

# ZBORNIK RADOVA „FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU“ / CONFERENCE PROCEEDINGS “PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS”

---

**Edited book / Urednička knjiga**

*Publication status / Verzija rada:* **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2023**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:150:384321>

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences  
"Lavoslav Ružička" Vukovar](#)

# ZBORNIK RADOVA CONFERENCE PROCEEDINGS



9. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP

## “FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU”

ZAGREB // 23. studeni 2023.

9<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE

## “PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS”

ZAGREB // 23<sup>rd</sup> November 2023.



**ZBORNIK RADOVA**  
**CONFERENCE PROCEEDINGS**  
**9. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP**  
**„FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU“**



**9<sup>th</sup> INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE**  
**“PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS”**



**VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU**  
**UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES “LAVOSLAV RUŽIČKA” IN VUKOVAR**  
**ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UNIVERSITY OF APPLIED HEALTH SCIENCES IN ZAGREB**

**Zagreb, Hrvatska / Zagreb, Croatia**

**23.11.2023.**

ORGANIZATOR / ORGANIZED BY	ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU UNIVERSITY OF APPLIED HEALTH SCIENCES IN ZAGREB VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES „LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR
NAKLADNIK / PUBLISHER	VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES „LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR Županijska 50, 32 000 Vukovar, HR Tel: +38532444688; Fax: +38532444686 e-mail: <a href="mailto:physiotherapy@vevu.hr">physiotherapy@vevu.hr</a> web: <a href="http://www.vevu.hr">http://www.vevu.hr</a> ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU UNIVERSITY OF APPLIED HEALTH SCIENCES IN ZAGREB Mlinarska cesta 38, 10 000 Zagreb, HR Tel: +38515495805; Fax: +38515495900 e-mail: <a href="mailto:zvu@zvu.hr">zvu@zvu.hr</a> web: <a href="http://www.zvu.hr">http://www.zvu.hr</a>
ZA NAKLADNIKA / FOR THE PUBLISHER	doc.dr.sc. Željko Sudarić prof.dr.sc. Krešimir Rotim
UREDNICI / EDITORS	doc.dr.sc. Ozren Rađenović doc.dr.sc. Biljana Kurtović dr.sc. Slavica Janković
TEHNIČKI UREDNIK / TECHNICAL EDITOR	Zdravstveno veleučilište
ISSN	2807-0240 (Online)

**ORGANIZACIJSKI ODBOR**

**PREDSJEDNIK**

prof.dr.sc. Krešimir Rotim

**ČLANOVI**

doc.dr.sc. Željko Sudarić

doc.dr.sc. Ozren Rađenović

doc.dr.sc. Sanja Gongeta

Domagoj Gajski, dr.med.

Ivan Jurak, mag.physioth.

doc.dr.sc. Tomislav Madžar

Olja Vori, mag.rel.int. et dipl.

**STRUČNI ODBOR**

**PREDSJEDNIK**

dr.sc. Tomislav Vlahović

**ČLANOVI**

doc.dr.sc. Gordana Bujišić

prof.dr.sc. Dinko Vidović

izv.prof.dr.sc. Milan Milošević

dr.sc. Erna Davidović Cvetko

dr.sc. Ivana Vrdoljak

dr.sc. Dalibor Kiseljak

dr.sc. Slavica Janković

**TAJNICE SKUPA**

doc.dr.sc. Biljana Kurtović

dr.sc. Slavica Janković

---

## SADRŽAJ

Predgovor .....	1
UTJECAJ BALNEOTERAPIJE I HIDROTERAPIJE NA KRIŽOBOLJU .....	2
ADEKVATNA INTERVENCIJA KOD RUPTURA U SPORTU .....	12
KINEMATIČKA ANALIZA KRAUL TEHNIKE U PLIVANJU NA DUGIM I KRATKIM PRUGAMA.....	23
FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP BOLI KOD KRIŽOBOLJE .....	35
STAVOVI RODITELJA O POTEŠKOĆAMA VEZANO ZA POTICANJE AKTIVNOG IGRANJA PREDŠKOLSKE DJECE .....	46
RAVNOTEŽA KOD DJEČAKA NOGOMETAŠA U DOBI OD 7 DO 18 GODINA.....	57
SINDROMI PRENAPREZANJA LOKOMOTORNOGA SUSTAVA .....	68
NEUROPROTEKTIVNE STRATEGIJE U PREVENCIJI TRAUMATSKIH OZLJEDA MOZGA U SPORTU.....	76
ODNOS PREMA OZLJEDAMA I REHABILITACIJI MMA BORACA U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	86
NAJČEŠĆE OZLJEDE NOGOMETAŠA KADETA „NK OSIJEK“ .....	97
ULOGA BIKE FITTINGA U PREVENCIJI SINDROMA PRENAPREZANJA GORNJIH EKSTREMITETA KOD TOURING BICIKLISTA.....	110
PREVENCIJA OZLJEDA U NOGOMETNOM KLUBU LIPIK .....	122
MOBILNE APLIKACIJE U PROMOCIJI I POVEĆANJU TJELESNE AKTIVNOSTI ....	131
ŽIVOTNE NAVIKE KAO RIZIČNI ČIMBENICI ZA RAZVOJ KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA .....	142
DOŽIVLJAJ TIJELA KOD PLESAČA .....	153
POVEZANOST OZLJEDA U SINKRONIZIRANOM KLIZANJU I NEKIH ANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA KLIZAČICA HRVATSKE REPREZENTACIJE .....	166
JAVNOZDRAVSTVENI BENEFITI UVOĐENJA „ZELENIH RECEPTA“ („GREEN PRESCRIPTIONS“) U ODABRANE ZDRAVSTVENE SUSTAVE .....	176
ODNOS JAHANJA I SAMOPERCEPCIJE DJECE.....	187
ENGLJSKI JEZIK I FIZIOTERAPIJA – POVEZANOST OD STUDIJA DO RADNOGA MJESTA .....	200

---

OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA I PREŽIVLJAVANJE U SLUČAJU IZNENADNOG SRČANOG ZASTOJA POVEZANOG SA SPORTOM .....	207
EXERGAMING – MOŽE LI POZITIVNO UTJECATI NA ZDRAVLJE? .....	216
PRILAGODBA SPORTSKIH AKTIVNOSTI KOD DJECE S POSEMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA .....	224
ZNANJE STUDENATA PREVENTIVNE FIZIOTERAPIJE O SPORTSKOJ PREHRANI .....	232
TJELESNA NEAKTIVNOST U ŠKOLAMA ZA MEDICINSKE SESTRE I KURIKULUM .....	240
RICE TRETMAN SPORTSKIH OZLJEDA .....	250
PRIMJENA WELLNESSA U SVRHU PREVENCIJE NASTANKA KRONIČNIH BOLESTI .....	256
PSIHIČKE POSLJEDICE TEŠKIH OZLJEDA KOD SPORTAŠA .....	264
RAZINA TJELESNE AKTIVNOSTI STUDENATA VELEUČILIŠTA „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU .....	277
PREVENTIVNA FIZIOTERAPIJA I FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI U KARATE SPORTU .....	291
UTJECAJ SPORTA I TJELESNE AKTIVNOSTI NA OSOBE SA DOWN SYNDROMOM .....	302
DOBROBITI TJELESNE AKTIVNOSTI KOD ONKOLOŠKIH PEDIJATRIJSKIH I PALIJATIVNIH PACIJENATA .....	311
GLENOHUMERALNI DEFICIT UNUTARNJE ROTACIJE U RUKOMETU – NARATIVNI PREGLED RECENTNE LITERATURE .....	324
TERAPIJA PLESOM U BIOPSIHOSOCIJALNOM PRISTUPU LIJEČENJU KRONIČNE BOLI .....	333
PRIMJENA RAZLIČITIH TERAPIJSKIH POSTUPAKA LIJEČENJA KOD KRONIČNE BOLI LUMBALNE KRALJEŽNICE .....	347
BIOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE OZLJEDA KRALJEŽNICE U SPORTU .....	364
ADAPTIVNI PROCESI MIŠIĆNO – KOŠTANOG SUSTAVA U RUKOMETAŠICA .....	373
AKTIVNO SJEDENJE: MIT ILI STVARNOST? .....	384

UTJECAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI I SPORTA NA PREVENCIJU PRETILOSTI KOD DJECE I ADOLESCENATA .....	396
VRIJEME POTREBNO ZA OSVAJANJE MEDALJE U PLIVANJU NA PARAOLIMPIJSKIM IGRAMA .....	404
FIZIKALNI KONCEPTI U PRAKSI – MOŽE LI SPORT POBUDITI INTERES ZA FIZIKU U DJECE? .....	413
BRENDIRANJE REPUBLIKE HRVATSKE KROZ SPORT .....	421
UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA SMANJENJE EMOCIONALNIH, MENTALNIH I PSIHIČKIH PROMJENA NEUROLOŠKOG BOLESNIKA .....	427
TENDENCIJA RAZVOJA REZULTATA U PLIVANJU POSLJEDNJIH DVADESET GODINA KOD ŽENA .....	442
UTJECAJ PILATESA NA KVALITETU ŽIVOTA KOD ŽENA U SLAVONSKOM BRODU .....	452



## **Predgovor**

Poštovani,

Međunarodni znanstveno-stručni skup "Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu", održan u suorganizaciji s Veleučilištem "Lavoslav Ružička" iz Vukovara, okupio je preko 180 sudionika, nastavljajući tradiciju okupljanja eminentnih stručnjaka i istraživača iz različitih područja. Ovogodišnji skup obilježila je i 3. Konferencija sportske medicine, koja je dodatno proširila spektar rasprava i znanstvenih doprinosa u ovim dinamičnim disciplinama.

U ovom Zborniku su zastupljeni radovi koji su prošli kroz temeljit proces recenzije, osiguravajući time visoku znanstvenu i stručnu vrijednost. Selekcija i kvaliteta predstavljenih radova odražava predanost konferencije izvrsnosti i aktualnosti tema, s naglaskom na novim spoznajama i praktičnoj primjeni u području prevencije ozljeda, rehabilitacije i općenito unaprjeđenja zdravstvene skrbi u sportu. Objavljeni radovi ističu ovaj Zbornik kao važan forum za razmjenu i prezentaciju temeljitih istraživanja u području sportske medicine.

Konferencija i ovaj Zbornik služe kao ključna platforma za interdisciplinarnu razmjenu ideja i iskustava između istraživača, praktičara i edukatora u polju fizioterapije, sportske medicine i rekreacije. Ova sinergija potiče stalni dijalog i suradnju koji su temeljni za inovacije, kritičko razmišljanje i sveobuhvatni napredak u prevenciji, dijagnostici, tretmanu i rehabilitaciji. Kroz ovakvu platformu, omogućeno je širenje najnovijih znanstvenih otkrića i praktičnih tehnika koje doprinose optimalnom zdravlju i performansama sportaša, kao i sveukupnoj dobrobiti u području rekreacije i wellnessa.

U ime Organizacijskog odbora, zahvaljujem svim autorima i recenzentima koji su svojim radom doprinijeli kvaliteti ovog Zbornika i konferencije. Nadam se da će ovi radovi biti koristan resurs za sve zainteresirane stručnjake i da će potaknuti daljnji razvoj u ovom važnom području.

S poštovanjem,

Prof.dr.sc. Krešimir Rotim

Predsjednik Organizacijskog odbora

## UTJECAJ BALNEOTERAPIJE I HIDROTERAPIJE NA KRIŽOBOLJU

Sara Bajić

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru

E-mail: [sarabajic25@gmail.com](mailto:sarabajic25@gmail.com)

### Sažetak

Križobolja je danas vrlo čest javnozdravstveni problem. Ona je danas peti najčešći razlog odlaska liječniku. Bolovi u donjem dijelu leđa se mogu svrstavati u 3 podtipa, a to su akutni, subakutni i kronični bolovi u donjem dijelu leđa. Križobolja je čest, skup i izazovan medicinski entitet. Fizioterapeut ima za cilj utvrditi oštećenje koji su doprinijeli nastanku boli. Balneoterapija može pozitivno pridonijeti smanjenju boli, funkcionalnosti pacijenata, kvaliteti života, umoru i statusu invalidnosti. Hidroterapija pridonosi funkciji, pokretljivosti zglobova, snazi i ravnoteži, posebno među pacijentima koji boluju od reumatskih bolesti te od kronične križobolje.

**Ključne riječi:** križobolja, fizioterapija, balneoterapija, hidroterapija

### UVOD

Bolovi u donjem dijelu leđa ili low back pain su peti najčešći razlog posjeta liječniku. Ova bol utječe na čak 60-80% razloga posjete liječniku (1). Neke studije navode da do 23% odraslih osoba na svijetu pati od kronične križobolje. Ispitana populacija je pokazala recidiv jednogodišnji od 24%-80%. Osim odraslih osoba, stopu porasta pokazuju i adolescenti koji pate od bolova u leđima od 11,8% do 33%. Podaci također kažu da od križobolje je onesposobljeno za rad 11-12% stanovništva (1).

Brojne su definicije boli u donjem dijelu leđa ovisno o izvorima. Bol u donjem dijelu leđa se definira kao „bol i nelagoda, lokalizirana iznad donjih glutealnih nabora“ prema Europskim smjernicama za prevenciju boli u križima (2). Prema S. Kinkade, druga definicija kaže da je to bol

koja se javlja straga u regiji između donjeg ruba rebra i proksimalnih bedara (3). Međutim, najčešći oblik boli u križima je onaj, nespecifičan, koji se ne prepisuje nijednoj prepoznatljivoj patologiji (2).

Bolovi u donjem dijelu leđa se mogu svrstavati u 3 podtipa, a to su akutni, subakutni i kronični bolovi u donjem dijelu leđa. Podjela je napravljena prema dužini trajanja boli. Akutnu križobolju karakterizira bol koja traje do 6 tjedana, subakutnu čini bol između 6 i 12 tjedna, dok kroničnu karakterizira bol od 12 tjedana i više (2). Više od 80% troškova zdravstvene zaštite može se prepisati križobolji. Trećina ljudi koji traže liječenje križobolje ima trajne umjerene bolove i godinu dana nakon akutne epizode (4-6). Procjena kaže da u Sjedinjenim Američkim Državama gotovo sedam milijuna odraslih ima ograničenje aktivnosti kao rezultat križobolje (7).

Križbolja je čest, skup i izazovan medicinski entitet. Dijagnostičke i terapijske mogućnosti su raznovrsne, ali podaci iz literature ukazuju da u većini slučajeva pristup bolesnicima s križoboljom nije temeljen na dokazima. Stoga, radi sprječavanja epidemije križobolje, kontrole onesposobljenosti i smanjenja sve većih troškova skrbi za te bolesnike ističe se potreba promoviranja i primjene medicine temeljene na dokazima, što uključuje i promjenu paradigmi koje su se pokazale pogrešnima (8). Cilj rada je pregledom literature ispitati utjecaj balneoterapije i hidroterapije na križobolju.

## **KRIŽOBOLJA**

Križbolja se definira kao bol, mišićna napetost i nelagoda u području tijela između donjega rebrenog luka i donje glutealne brazde, sa širenjem u nogu ili bez njega (9). S obzirom na uzrok križobolju možemo podijeliti na nespecifičnu i specifičnu. Nespecifična je ona kojoj ne možemo naći uzrok, iako se pretpostavlja da je riječ uglavnom o mehaničkoj križobolji (10). Specifična križbolja najčešće se odnosi na destruktivnu bolest kao što je tumor ili infekcija te na bolest, odnosno stanje povezano s velikim neurološkim deficitom uzrokovanim (npr. zbog hernije intervertebralnog diska ili spinalne stenoze), iako neki taj naziv koriste za bilo koji lokalizirani izvor boli zbog promjene strukture kralježnice, odnosno kada se određena strukturna promjena može povezati s boli i onesposobljenošću (11).

Nakon obične prehlade križbolja je najčešća bolest i jedan od najčešćih razloga posjeta liječniku obiteljske medicine, dok nakon kardiovaskularnih bolesti kronična križbolja je druga po redu uzrok onesposobljenosti uopće (12,13). Vrlo je malo bolesti i bolnih stanja koji imaju toliko čimbenika rizika kao što ih ima križbolja (14). Često nije moguće identificirati koji su čimbenici i u kolikoj mjeri zaista odgovorni za bolesnikove tegobe, a koji su poremećujući, odnosno oni koji mogu biti povezani i s određenim čimbenikom rizika i s ishodom (10). Tako, na primjer neurotizam i anksioznost djeluju na križbolju, ali to može biti izraženo obilježjima specifičnih zahtjeva posla (15).

Čimbenike rizika možemo podijeliti na individualne, psihosocijalne i one povezane s fizičkim opterećenjem. Individualni čimbenici rizika ponajprije se odnose na genetičke čimbenike, dob, spol, naobrazbu, pušenje, ukupno zdravlje i percepciju o njemu. Druga skupina su oni psihosocijalni čimbenici kao što su stres, ponašanje prema boli, depresija, kognitivne funkcije, zadovoljstvo poslom i sl. U trećoj su skupini čimbenici povezani s fizičkim opterećenjem i oni koji se odnose na posao, kao što su vrsta posla te jačina i način opterećenja pri radu ili slobodnim aktivnostima (16).

Nedavno istraživanje proučavalo je križbolju i liječenje dugotrajnim antibioticima u određenoj populaciji. Da bi se pacijenti uopće uključili u studiju istraživanja, morali su prethodno imati herniju diska te bol u leđima duži od 6 mjeseci. Pacijenti su liječeni 100 dana antibioticima, a tokom procjene znatno im se poboljšala razina boli (17). Međutim, najnovije smjernice koje je izdala ICE u Velikoj Britaniji te Američki koledž liječnika ne spominju upotrebu antibiotika u liječenju boli u križima. KCE u Belgiji također ne preporučuju upotrebu antibiotika ni u jednoj fazi liječenja križbolje (18).

## **BALNEOTERAPIJA I KRIŽBOLJA**

Bol u donjem dijelu leđa (LBP) glavni je zdravstveni problem širom svijeta. Dvije meta-analize pokazale su da spa terapija pozitivno utječe na smanjenje boli kod pacijenata s LBP-om na temelju studija objavljenih prije 2006. i studija objavljenih između 2006. i 2013. Posljednjih godina, više studija izvijestilo je o učinku spa terapije na liječenje kroničnih bolovi u križima. Ova ažurirana meta-analiza potvrdila je da spa terapija može pogodovati proživljavanju boli i poboljšati funkciju lumbalne kralježnice kod pacijenata s CLBP-om (19).

Onat i suradnici (2014) su proveli studiju kojima je za cilj bilo utvrditi učinkovitost balneoterapije i fizioterapije u odnosu na fizioterapiju bolesnika s kroničnom boli u donjem dijelu leđa. U ovom je ispitivanju 81 bolesnik s bolovima u donjem dijelu leđa praćen u dvije skupine. Pacijenti u skupini I (n = 44) liječeni su samo fizioterapijom. Pacijenti u skupini II (n = 37) liječeni su balneoterapijom, uz isti protokol fizioterapije u skupini I. Pacijenti u obje skupine dobili su standardizirani program vježbanja u kući. Izmjereni su sljedeći parametri: vizualna analogna skala (0-10 cm), udaljenost od vrha prsta do poda (cm), Oswestryjev indeks invalidnosti i skala kvalitete života Short Form 36. Nakon završetka trotjednog programa liječenja, svi izmjereni parametri poboljšani su u obje skupine. Međutim, utvrđeno je da su poboljšanja u bolovima, funkcionalnosti i kvaliteti života superiornija u skupini koja je primala balneoterapiju i fizioterapiju (20).

Dogan i suradnici (2011) proveli su istraživanje na uzorku 60 bolesnika s lumbalnom spondilozom. U skupini 1 pacijenti su primali i balneoterapiju i fizioterapiju, a u skupini 2 pacijenti su tri tjedna primali samo fizioterapiju. Intenzitet boli procijenjen je pomoću vizualne analogne skale (VAS), a funkcionalna invalidnost je ocijenjena prema revidiranom Oswestry indeksu (ROI). Pokretljivost kralježnice procijenjena je testovima Schober i lateralna fleksija. Varijable su procjenjivane prije i nakon tri tjedna liječenja. Rezultati ove studije ponavljaju da, osim uobičajene fizioterapije, balneoterapija može biti učinkovita u liječenju bolesnika s kroničnom boli u križima (21).

Konrad i suradnici (1992) radili su kontroliranu studiju liječenja nespecifične lumbalne boli balneoterapijom, podvodnom vučnom kupkom i podvodnom masažom. Istraživanje je rađeno na 158 ambulanih bolesnika. Nisu se dogodile značajne promjene u kretanju kralježnice i testu podizanja nogu. Nakon godinu dana samo je potrošnja analgetika bila značajno niža nego u kontrolnoj skupini (22).

Huber i suradnici (2019) istraživali su učinke umjerenog gorskog vježbanja i spa terapije na ortopedske i psihofiziološke parametre. Na temelju randomiziranog kontroliranog ispitivanja s tri rute, vođene planinarske ture i balneoterapije u termalnoj vodi uspoređivane su s kontrolnom skupinom. Rezultati ove studije potvrdili su korist planinarskog pješaćenja u kombinaciji s Mg-Ca-SO<sub>4</sub> spa terapijom kao multimodalnim liječenjem bolesnika s križoboljom (23).

Balneoterapija u kombinaciji s vježbanjem imala je prednosti od terapije fizikalnim modalitetima plus vježbanje u poboljšanju kvalitete života i fleksibilnosti pacijenata s kroničnim bolovima u

križima (24). Dilekci i suradnici (2020) navode u svom novom istraživanju da balneoterapija može pozitivno pridonijeti smanjenju boli, funkcionalnosti pacijenata, kvaliteti života, umoru i statusu invalidnosti (25).

Istraživanje Abu-Shakra i suradnika (2014) govori o blatu iz Mrtvog mora koje pridonosi smanjenju boli u križima. Rekrutirano je 46 uzastopnih pacijenata koji pate od kronične križobolje. Pacijenti su randomizirani u dvije skupine: jedna skupina liječena je oblogama od blata bogatim mineralima, a druga oblozima s osiromašenim mineralima. Oblozi od blata primjenjivali su se pet puta tjedno tijekom 3 uzastopna tjedna. 44 pacijenta dovršila su terapiju i naknadne procjene: 32 su liječena pravim omotima od blata, a 12 je koristilo omote s osiromašenim mineralima. Značajno smanjenje intenziteta boli, kako su opisali pacijenti, primijećeno je samo u liječenoj skupini. Podaci sugeriraju da je težina boli smanjena u bolesnika liječenih oblozima od blata bogatih mineralima u usporedbi s onima koji su liječeni oblozima osiromašenim mineralima (26).

## **HIDROTERAPIJA I KRIŽOBOLJA**

Fizioterapeuti često odabiru vježbu za liječenje bolesnika s bolovima u donjem dijelu leđa ili s bolovima u leđima i nogama. Određeni oblik vježbanja, grupna hidroterapija, široko prihvaćen kao korisna i isplativa metoda upravljanja. Ukupno 109 odraslih osoba s križoboljom ili bolovima u leđima i nogama duljim od tri mjeseca bilo je nasumično dodijeljeno ili hidroterapijskoj (eksperimentalnoj) ili kontrolnoj (odgođenoj hidroterapijskoj) skupini; Studiju je završilo 95 ispitanika. Analiza hi-kvadratom pokazala je statistički značajan veći broj ispitanika u eksperimentalnoj skupini s poboljšanom funkcijom i manje pogoršanim. Ispitanici kojima se stanje popravilo na ostalim mjerama, su bili u eksperimentalnoj skupini, dok su oni kojima se stanje pogoršava bili u kontrolnoj skupini (27).

Geytenbeek (2002) je proveo studiju koja je za cilj imala potragu, procjena kvalitete i uspoređivanje dokaza istraživanja koji podupiru kliničku učinkovitost hidroterapije. Rezultati pokazuju kvalitetu hidroterapije kod bolova, funkcije, pokretljivosti zglobova, snage i ravnoteže, posebno među starijim odraslima, ispitanicima s reumatskim stanjima i kroničnim bolovima u donjem dijelu leđa (28).

Sjogren i suradnici (2006) su proveli istraživanje na 60 ispitanika s kroničnom boli u donjem dijelu leđa, dodijeljeni su bili hidroterapijskom liječenju. Ispitanici su dva puta tjedno pohađali svoje grupne sesije tijekom šest tjedana. Dvadeset i osam ispitanika iz svake skupine prisustvovalo je svim sesijama liječenja i procjene. Rezultati su pokazali da su se obje skupine značajno popravile u funkcionalnim sposobnostima i u smanjenju razine boli. Torakolumbalna pokretljivost nije se značajno poboljšala ni u jednoj skupini (29).

Studija koja je uspoređivala učinkovitost hidroterapije i vježbi izvan vode u liječenju kroničnih bolova u donjem dijelu leđa na 12 pacijenata, došla je do zaključka da je hidroterapija bolja za fleksibilnost kralježnice, pa tako služi kao bolja alternativa u kliničkoj praksi (30).

Baena - Beato i suradnici (2013) su u svojoj studiji imali za cilj utvrditi učinke dvomjesečnog intenzivnog programa hidroterapije na bolove u leđima, invaliditet, kvalitetu života, tjelesnu građu i zdravstvenu sposobnost u odraslih osoba s kroničnim križoboljom. Pacijenti su raspoređeni u aktivnu skupinu ( $n = 24$ , dva mjeseca, pet puta tjedno) ili listu čekanja, kontrolnu skupinu ( $n = 25$ ) prema prostoru na programu. Rezultati pokazuju da dvomjesečni intenzivni program hidroterapije visoke frekvencije (pet puta tjedno) smanjuje razinu bolova u leđima (31).

## **ZAKLJUČAK**

Križobolja je danas vrlo čest javnozdravstveni problem. Ona je danas peti najčešći razlog odlaska liječniku. Bilježi se porast broja pacijenata koji imaju problem s boli u donjem dijelu leđa. Križobolja također dovodi do porasta onesposobljenih ljudi za rad, stoga veliki broj pacijenata je na bolovanju zbog ovog „problema“.

Križobolja je čest, skup i izazovan medicinski entitet. Dijagnostičke i terapijske mogućnosti su raznovrsne, ali podaci iz literature ukazuju da u većini slučajeva pristup bolesnicima s križoboljom nije temeljen na dokazima. Balneoterapija je vrlo učinkovita u liječenju bolesnika s kroničnom boli u donjem dijelu leđa. Balneoterapija može pozitivno pridonijeti smanjenju boli, funkcionalnosti pacijenata, kvaliteti života, umoru i statusu invalidnosti.

Hidroterapija također pokazuje pozitivne ishode u liječenju pacijenata s križoboljom. Naime, hidroterapija pridonosi funkciji, pokretljivosti zglobova, snazi i ravnoteži, posebno među

pacijentima koji boluju od reumatskih bolesti te od kronične križobolje. Pokazala se učinkovito u povećanju mobilnosti kralježnice stoga služi kao komplementarna metoda u kliničkoj praksi.

## LITERATURA

1. Casiano VE, De NK. Back Pain. U: StatPearls. 2019. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538173/>
2. Burton AK. European guidelines for prevention in low back pain. COST B13 Working Group. 2004;1-53.
3. Kinkade S. Evaluation and treatment of acute low back pain. Am Fam Physician. 2007;75(8):1182-1188.
4. Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O. Manual Therapy and Exercise Therapy in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized, Controlled Trial With 1-Year Follow-Up. Spine. 2003;28(6):525-532.
5. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert RD, Hodges PW, Jennings MD, i sur. Comparison of General Exercise, Motor Control Exercise and Spinal Manipulative Therapy for Chronic Low Back Pain: A Randomized Trial. Pain. 2007;131:31-37.
6. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross TJ, Shekelle P, i sur. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. Ann Intern Med. 2007;147:478-491.
7. Chou R. Pharmacological Management of Low Back Pain. Drugs. 2010;70(4):387-402.
8. Grazio S, Ćurković V, Bašić V. Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebralnog društva. Acta Med Croatica. 2012;66:259-294.



9. Wheeler A. Low Back Pain and Sciatica. Medscape. 2011. Dostupno na: <http://emedicine.medscape.com/article/1144130-overview>.
10. Grazio S. Epidemiologija, rizični čimbenici i prognoza križobolje. U: Grazio S, Buljan D, ur. Križobolja. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2009. str. 25-40.
11. Krismer M, van Tulder M. Low back pain (non-specific). Best Pract Res Clin Rheumatol. 2007;21:77-91.
12. Waddell G. Simple low back pain: rest or active exercise? Ann Rheum Dis. 1993;52:317-9.
13. Dunn KM, Croft PR. Epidemiology and natural history of low back pain. Eura Medicophys. 2004;40:9-13.
14. Keros P, Čurković B. Križobolja. Zagreb: Naklada Ljevak; 2002.
15. Bru E, Mykletun RJ, Svebak S. Neuroticism, extraversion, anxiety and type A behavior as mediators of neck, shoulder and low back pain in female hospital staff. Pers Individ Dif. 1993;5:485-92.
16. Manek NJ, Mac Gregor AJ. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors and prognosis. Curr Opin Rheumatol. 2005;17:134-40.
17. Albert HB, Sorensen JS, Christensen BS, Manniche C. Antibiotic Treatment in Patients with Chronic Low back Pain and Vertebral Bone Edema (Modic Type 1 Changes): A Double-blind Randomized Clinical Controlled Trial of Efficacy. Eur Spine J. 2013;22:607-707.
18. Van Wambeke P, Desomer A, Ailliet L. Low back pain and radicular pain: assessment and management. KCE Report 287Cs. Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE); 2017.
19. Bai R, Li C, Xiao Y, Sharma M, Zhang F, Zhao Y. Effectiveness of spa therapy for patients with chronic low back pain. Medicine (Baltimore). 2019;98(37):e17092.

20. Onat ŞŞ, Taşoğlu Ö, Güneri FD, Özişler Z, Safer VB, Özgirgin N, i sur. The effectiveness of balneotherapy in chronic low back pain. *Clin Rheumatol.* 2014;33(10):1509–1515.
21. Dogan M, Sahin O, Elden H, Hayta E, Kaptanoglu E. Additional therapeutic effect of balneotherapy in low back pain. *South Med J.* 2011;104(8):574–578.
22. Konrad K, Tatrai T, Hunka A, Vereckei E, Korondi I. Controlled trial of balneotherapy in treatment of low back pain. *Ann Rheum Dis.* 1992;51(6):820–822.
23. Huber D, Grafetstätter C, Proßegger J. Green exercise and mg-ca-SO<sub>4</sub> thermal balneotherapy for the treatment of non-specific chronic low back pain: a randomized controlled clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):221.
24. Kesiktas N, Karakas S, Gun K. Balneotherapy for chronic low back pain: a randomized, controlled study. *Rheumatol Int.* 2012;32(10):3193–3199.
25. Dilekçi E, Özkuk K, Kaki B. The short-term effects of balneotherapy on pain, disability and fatigue in patients with chronic low back pain treated with physical therapy: A randomized controlled trial. *Complement Ther Med.* 2020;54:102550.
26. Abu-Shakra M, Mayer A, Friger M, Harari M. Dead Sea mud packs for chronic low back pain. *The Israel Medical Association journal: IMAJ.* 2014;16(9):574–577.
27. McIlveen B, Robertson V. A Randomised Controlled Study of the Outcome of Hydrotherapy for Subjects with Low Back or Back and Leg Pain. *Physiotherapy.* 1998;84(1):17-26.
28. Geytenbeek J. Evidence for Effective Hydrotherapy. *Physiotherapy.* 2002;88(9):514-529.
29. Sjogren T, Long N, Story I, Smith J, i sur. Grupna hidroterapija nasuprot grupnom liječenju kroničnih bolova u križima na kopnu. *Fizioter. Rez. Int.* 1997;2:212-222.

30. Ajediran IB, Kalu NH, Babatunde OA, Adegok, Agyepong-Badu S. Hydrotherapy versus land-based exercises in the management of chronic low back pain: a comparative study. *Journal of Musculoskeletal Research*. 2010;13(0):159-165.
31. Baena-Beato PÁ, Artero EG, Arroyo-Morales M, Robles-Fuentes A, Gatto-Cardia MC, Delgado-Fernández M, i sur. Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain: a controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*. 2014;28(4):350–360.

## ADEKVATNA INTERVENCIJA KOD RUPTURA U SPORTU

**Goran Beloglavec<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Hrvatski nogometni savez

<sup>2</sup>Poliklinika T, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [goranbeloglavec@gmail.com](mailto:goranbeloglavec@gmail.com)

### **Sažetak**

Rupture mišića i tetiva u sportu, posebno u nogometu, predstavljaju značajan zdravstveni problem koji može ozbiljno utjecati na karijeru sportaša. Adekvatna intervencija nakon ozljede zahtijeva preciznu dijagnostiku, pravodobnu medicinsku i fizioterapijsku intervenciju te, u težim slučajevima, kirurško liječenje. Suština brze dijagnostike ogleda se u pravilnom kliničkom pregledu dopunjenom naprednim dijagnostičkim metodama, poput ultrazvuka i magnetne rezonance. Akutni tretmani često se oslanjaju na RICE princip, dok fizioterapijske intervencije uključuju različite tehnike mobilizacije, elektroterapije i hidroterapije, prilagođene specifičnostima ozljede. Kirurška intervencija može biti neophodna u težim slučajevima ruptura, a postoperativna rehabilitacija osigurava postupan povratak sportaša na teren. Posebno je važno naglasiti ulogu psihološke podrške tijekom oporavka, s obzirom na emocionalni stres koji ozljede mogu izazvati. Prevencija ruptura postaje ključna, pri čemu pravilna tehnika, odgovarajuća oprema i stručno vođenje treninga smanjuju rizik od ozljede. Sveobuhvatan pristup prevenciji, dijagnostici, tretmanu i rehabilitaciji osigurava optimalne ishode za sportaše te omogućuje njihov siguran povratak sportu.

**Ključne riječi:** fizioterapija, rupture, sport

## UVOD

Ruptura ili puknuće tkiva, naročito u kontekstu mišića i ligamenata, predstavlja značajan problem u svijetu sporta. Sportske ozljede, uključujući rupture, mogu značajno utjecati na karijere sportaša, njihovu izvedbu i kvalitetu života (1). Dok se mnoge ozljede mogu predvidjeti i prevenirati, kada do rupture dođe, ključno je pravilno i brzo intervenirati kako bi se osigurao optimalan oporavak. Ruptura se definira kao potpuni ili djelomični prekid kontinuiteta tkiva. U kontekstu sporta, najčešće se odnosi na puknuće mišića, tetiva ili ligamenata. Rupture mogu biti uzrokovane izravnim udarcem, pretjeranim istezanjem ili kroničnim preopterećenjem tkiva. Ovisno o težini i lokaciji, simptomi rupture mogu uključivati oštru bol, oteklinu, hematome, nemogućnost korištenja pogođenog udova te vidljive deformacije.

S obzirom na visoku prevalenciju sportskih ozljeda i potencijalne dugoročne posljedice koje rupture mogu imati na sportaše, istraživanje adekvatnih intervencija postalo je imperativ u sportskoj medicini. Pogrešno liječenje ili odsustvo intervencije može dovesti do kronične boli, smanjene funkcionalnosti i čak prijevremene sportske mirovine (2). S druge strane, pravilna i brza intervencija može osigurati brži povratak sportaša natjecateljskom nivou i smanjiti rizik od ponovne ozljede.

Istraživanje intervencija također ima važne ekonomske implikacije. Ozljede, posebno one ozbiljnije poput ruptura, mogu dovesti do značajnih troškova u zdravstvenom sustavu, od dijagnostike do liječenja i rehabilitacije. Također, ozljede mogu smanjiti ekonomsku vrijednost sportaša u profesionalnom sportu (3). Stoga je razumijevanje i primjena adekvatnih intervencijskih metoda ključno ne samo za zdravlje sportaša, već i za održivost sporta kao industrije.

## UZROCI I MEHANIZMI RUPTURA U SPORTU

Rupture u sportu često su rezultat kombinacije različitih čimbenika, uključujući tjelesnu kondiciju, tehniku, opremu i uvjete okoline. Proučavanjem uzroka i mehanizama ruptura možemo bolje razumjeti kako ih prevenirati i kako pravilno reagirati kada do njih dođe. Tri osnovna aspekta koja dovode do ruptura uključuju preopterećenje i zamor, traumatske povrede te različite čimbenike rizika (4).

### Preopterećenje i zamor

Jedan od najčešćih uzroka rupture jest preopterećenje tkiva. Kada se mišići, tetive i ligamenti neprestano koriste bez odgovarajućeg vremena za oporavak, mogu postati umorni i slabiji. Zamor tkiva smanjuje njegovu sposobnost apsorbiranja opterećenja, što može dovesti do postupnih oštećenja i na kraju do rupture.

Na primjer, trkači koji često trče na velike udaljenosti bez adekvatnog odmora ili bez postupnog povećanja intenziteta izloženi su riziku od ruptura Ahilove tetive ili stresnih prijeloma. Slično tome, sportaši koji se bave bacanjem (npr. baseball ili kriket) mogu razviti rupturu u području ramena zbog konstantnog ponavljanja istih pokreta.

### Traumatske povrede

Za razliku od ruptura uzrokovanih preopterećenjem, traumatske rupturu obično su rezultat izravnih udara ili iznenadnih, snažnih pokreta. Ovakve povrede često su nepredvidive i događaju se tijekom nezgoda na sportskom terenu.

Na primjer, nogometaš koji prima direktan udarac u nogu ili košarkaš koji nepravilno doskače na nogu može doživjeti rupturu ligamenata koljena. Oštre promjene smjera, nagli skokovi ili padovi također mogu dovesti do traumatskih ruptura.

### Čimbenici rizika

Postoji nekoliko faktora rizika koji mogu povećati vjerojatnost rupturu:

Neadekvatan trening: Treniranje bez odgovarajuće pripreme ili bez postupnog povećanja intenziteta može izložiti tkiva većem stresu nego što mogu podnijeti. Trening bez odgovarajućeg zagrijavanja ili bez pravilne tehnike može povećati rizik od ozljede.

Prethodne povrede: Ako sportaš već ima povijest povreda na određenom području, postoji veći rizik od ponovne ozljede tog područja. Tkiva koja su već jednom oštećena mogu biti oslabljena i podložnija rupturama.

Neadekvatna oprema: Korištenje neodgovarajuće ili istrošene sportske opreme može povećati rizik od ozljede. Na primjer, trkači koji koriste neodgovarajuće tenisice mogu biti podložniji povredama stopala i nogu.

Uvjeti okoline: Ponekad uvjeti na terenu, poput mokre trave ili neravnih površina, mogu povećati rizik od ozljede. Također, treniranje u ekstremnim vremenskim uvjetima, poput vrućine ili hladnoće, može utjecati na elastičnost i snagu tkiva (1,5).

## **DIJAGNOSTIKA RUPTURA**

Dijagnostika ruptura ključna je za pravilno liječenje i uspješan oporavak sportaša. Postoje različite metode za dijagnostiku ruptura, uključujući klinički pregled, specifične dijagnostičke metode i diferencijalnu dijagnozu kako bi se isključile druge moguće ozljede ili stanja (6).

Klinički pregled obično je prvi korak u dijagnostici ruptura. Potrebno je uzeti detaljnu anamnezu pacijenta, postavljajući pitanja o tome kako je došlo do ozljede, prirodi boli, prisutnosti otoka ili hematoma te bilo kojim prethodnim povredama. Fizički pregled uključuje procjenu lokalizacije i prirode boli, prisutnosti otekline, hematoma ili vidljivih deformacija, raspona pokreta u zahvaćenom području, snage i funkcije zahvaćenog tkiva ili udova te prisutnosti bilo kakvih abnormalnih zvukova, poput škripanja.

Nakon pregleda, moguće je učiniti dodatne dijagnostičke metode kako bi potvrdio dijagnozu i procijenio opseg ozljede. Ultrazvuk koristi zvučne valove za stvaranje slika unutarnjih struktura tijela i može pružiti detaljne slike mišića, tetiva i ligamenata te pomoći u identifikaciji ruptura ili drugih oštećenja. Magnetna rezonanca, ili MRI, koristi snažne magnete i radiovalove za stvaranje detaljnih slika unutarnjih struktura tijela, što je posebno korisno za vizualizaciju oštećenja mekog tkiva, poput ruptura mišića, tetiva ili ligamenata.

Diferencijalna dijagnoza važna je kako bi se isključile druge potencijalne ozljede ili stanja koja mogu imitirati simptome rupture. Na primjer, bol u području koljena može biti uzrokovana rupturom prednjeg križnog ligamenta, ali također može biti posljedica meniskalne ozljede, bursitisa ili artritisa. Kako bi se postavila pravilna dijagnoza, potrebno je razmotriti sve moguće uzroke simptoma i može se preporučiti dodatne dijagnostičke testove kako bi se isključili drugi potencijalni problemi (7).

## **PRVA POMOĆ I AKUTNA FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA**

Sportske ruptura zahtijevaju sofisticiranu i brzu intervenciju kako bi se osigurao optimalni ishod oporavka. Primarna reakcija na ovakve ozljede često se oslanja na dokazano učinkovit RICE princip (Odmor, Led, Kompresija, Elevacija). Dok je njegova primjena esencijalna za akutnu fazu upravljanja ozljedama, ključna intervencija dolazi kroz specijaliziranu fizioterapiju.

Fizioterapijski tretmani ruptura, posebno u kontekstu sportova visokog intenziteta kao što je nogomet, zahtijevaju sveobuhvatan i individualiziran pristup, uzimajući u obzir biomehaničke zahtjeve sporta, fiziološki status sportaša i specifičnu lokalizaciju i karakteristiku ozljede.

Masaža mekog tkiva: U svrhu reperfuzije i optimalne nutritivne dostave na mjesto ozljede, primjenjuje se specijalizirana masaža. Osim što poboljšava cirkulaciju, precizno ciljana masaža može pomoći u resorpciji edema, redukciji inflamatornih medijatora i modulaciji boli. Ova intervencija, kada se pravilno primjenjuje, može olakšati metaboličku obnovu ozlijeđenog tkiva.

Mobilizacija zglobova: Post-traumatska imobilizacija i inflamacija mogu dovesti do smanjenja mobilnosti zglobova. Specifične tehnike mobilizacije usmjerene su na obnovu fiziološkog raspona pokreta, smanjenje intraartikularnih adhezija i optimizaciju biomehaničke funkcije zgloba. Osim toga, adekvatna mobilizacija može potaknuti sintezu sinovijalne tekućine, poboljšavajući time prehrambene i metaboličke procese unutar zgloba.

Elektroterapija: Primjena elektroterapije može poslužiti kao alat za modulaciju boli putem segmentarnih mehanizama inhibicije boli. Osim toga, specifične frekvencije i modaliteti mogu ciljati mioelektričnu aktivnost mišićnog tkiva, promovirajući tako regeneraciju i obnovu mišićnih vlakana.

Hidroterapija: Implementacija vježbi u vodenom okruženju pruža terapijske prednosti uzrokovane svojstvima vode, kao što su hidrostatski pritisak i otpor. Ove vježbe, kada se pravilno strukturiraju, mogu osigurati funkcionalnu rehabilitaciju s minimalnim opterećenjem ozlijeđenog tkiva. Pored toga, vodeno okruženje može potaknuti limfnu drenažu i smanjenje edema, dok istovremeno održava kardiovaskularnu kondiciju i mišićnu dinamiku (8).



Fizioterapeuti često koriste kombinaciju pasivnih i aktivnih vježbi kako bi osigurali najbolji mogući oporavak. Pasivne vježbe su usmjerene na održavanje raspona pokreta i sprječavanje atrofije, dok aktivne vježbe jačaju mišićno tkivo i osiguravaju funkcionalnu rehabilitaciju.

Fizioterapeuti moraju raditi s igračima kako bi osigurali da su ne samo fizički spremni, već i da posjeduju sve potrebne motoričke vještine i biomehaničku stabilnost potrebnu za intenzivnu dinamiku igre.

Rana fizioterapijska intervencija ključna je za sprječavanje sekundarnih komplikacija i optimizaciju vremena oporavka. Efikasnost tretmana ovisi o pravilnom dijagnosticiranju, adekvatnom tretmanu i individualiziranom pristupu rehabilitaciji. U svijetu profesionalnog sporta, gdje je svaki dan važan, multidisciplinarni pristup koji uključuje liječnike, fizioterapeute i druge stručnjake od suštinskog je značaja za postizanje optimalnih ishoda (2).

Rehabilitacija ozljeda, posebno u kontekstu sporta kao što je nogomet, predstavlja dinamički put koji se kreće od trenutka ozljede do povratka na teren. Važno je naglasiti da rehabilitacija i oporavak nisu samo bitni za vraćanje funkcionalne sposobnosti sportaša, već i za smanjenje rizika od ponovnih ozljeda. U kontekstu rehabilitacije, često se razmatraju različite faze koje imaju specifične ciljeve u kontekstu muskuloskeletnih ozljeda. Nakon akutne faze, gdje je prioritet smanjenje upale, boli i otoka te zaštita ozlijeđenog područja, slijedi faza koja se usredotočuje na zacjeljivanje i regeneraciju tkiva. U narednoj fazi, naglasak je na jačanju i poboljšanju funkcionalnosti ozlijeđenog područja. Konačno, u posljednjoj fazi rehabilitacije, sportaš se postupno vraća specifičnim aktivnostima sporta, uz cilj ponovnog stjecanja punog kapaciteta i sportske izvedbe.

Terapeutski modaliteti kao što su ultrazvuk, elektroterapija i laser terapija često se koriste kako bi se smanjila bol i potaknulo zacjeljivanje tkiva. Paralelno s tim, vježbe za jačanje postaju sve važnije kako bi se osigurala optimalna biomehanika i funkcija ozlijeđenog područja.

Nadalje, prevencija ponovnih povreda nije samo pitanje fizičkog oporavka. Važno je obnoviti pravilnu tehniku i biomehaniku pokreta, te primijeniti proprioceptivni trening koji uključuje vježbe ravnoteže i koordinacije za ponovno uspostavljanje neuromuskularne kontrole. Edukacija sportaša o pravilnom zagrijavanju, istezanju i tehnikama treniranja može biti ključna u prevenciji recidiva (2).

### Daljnje intervencije kod ruptura u sportu

Kod ozljeda mišića i tetiva u sportu, posebno u kontekstu nogometa, ruptura može sezati od manjih do ozbiljnih potpunih ruptura koje zahtijevaju kiruršku intervenciju. Dok konzervativni pristupi, uključujući fizioterapiju, često mogu biti dovoljni za manje ozljede, teže rupturi mogu iziskivati kiruršku intervenciju kako bi se osiguralo ispravno zacjeljivanje i povratak funkcionalnosti. Operativni zahvat obično se preporučuje kada postoji potpuna ruptura mišića ili tetive, kada postoji značajan pomak fragmenata tkiva što onemogućava spontano zacjeljivanje, kada se očekuje da će konzervativni tretmani biti neadekvatni u vraćanju punog raspona pokreta ili funkcionalnosti, ili kada ozljeda se nalazi na anatomske području gdje je konzervativno liječenje manje vjerojatno da će biti uspješno, poput Ahilove tetive. Također, pacijentovi specifični zahtjevi ili očekivanja vezana uz sport i aktivnost mogu sugerirati potrebu za optimalnim anatomske i funkcionalnim ishodom. Kirurški zahvati usmjereni na popravak oštećenih tetiva, uklanjanje degenerativnog tkiva i obnavljanje integriteta tetive. U nekim slučajevima koristi se tehnika mišićne suture, gdje se šavovi koriste za spajanje oštećenih krajeva mišića. U slučajevima gdje je tkivo ozbiljno oštećeno, može biti potrebno koristiti presatke ili sintetičke graftove kako bi se rekonstruirala tetiva ili mišić (4,8).

Nakon kirurške intervencije, postoperativna rehabilitacija postaje ključna za osiguravanje ispravnog zacjeljivanja, obnavljanja snage, fleksibilnosti i funkcije. U početnim fazama postoperativne rehabilitacije, naglasak je na smanjenju boli, upale i otoka, te na zaštiti operiranog područja od pretjerane mobilizacije. Kako zacjeljivanje napreduje, terapijske vježbe se postupno uvode kako bi se obnovio raspon pokreta, snaga i funkcionalne sposobnosti. Edukacija pacijenta o pravilnoj njezi operiranog područja, prepoznavanju znakova komplikacija i pridržavanju individualiziranog plana rehabilitacije od ključne je važnosti. Važan aspekt postoperativne skrbi je i multidisciplinarni pristup, gdje kirurzi, fizioterapeuti i drugi zdravstveni stručnjaci surađuju kako bi osigurali holistički pristup oporavku, optimizirajući ishode i minimizirajući rizik od komplikacija ili ponovnih ozljeda (9).

## **PREVENCIJA RUPTURA U SPORTU**

Prevenција ruptura, kao i svih sportskih ozljeda, predstavlja imperativ u okviru suvremene sportske medicine i treniranja. Zaštita tjelesnog integriteta sportaša nije samo pitanje njihova zdravlja, već ima duboke implikacije na njihovu sportsku karijeru. Kroz prevenciju se osigurava ne samo dugotrajnost sportskog angažmana, već i omogućava sportašima da ostvare svoj puni potencijal bez prekida uzrokovanog ozljedama. Pravilna tehnika i biomehanika pokreta esencijalni su za svakog sportaša. Loše formirane navike ili nedostatak stručnog vodstva mogu rezultirati nepravilnim opterećenjima, često na strukturama koje nisu prirodno predodređene za takav napor, poput tetiva ili određenih mišićnih skupina. Ako se tome pridoda nepravilno strukturiran trening, gdje se ne uzimaju u obzir fazne periodizacije opterećenja, oporavka i adaptacije, posljedice mogu biti drastične. Kvalitetno planiranje, individualizacija programa i pažljiva analiza tehnike, u kombinaciji s edukacijom sportaša, čine prvu liniju obrane od ozljeda. S druge strane, materijalni aspekti prevencije, poput odabira i korištenja opreme, također nose ogromnu važnost. Oprema dizajnirana da štiti od ozljeda, od obuće koja amortizira udarce i smanjuje opterećenje, pa do štitnika koji apsorbiraju sile udaraca, može biti presudna u smanjenju rizika od povreda. Primjerice, u kontaktnim sportovima kao što je nogomet, kvalitetni štitnici mogu znatno smanjiti posljedice udaraca, dok obuća prilagođena terenu može prevenirati niz ozljeda, uključujući one koje nastaju zbog klizanja ili nepredviđenih pokreta. Međutim, ključna je upotreba opreme koja je prilagođena individualnim potrebama sportaša i koja se redovito pregledava i mijenja ako je potrebno, kako bi se osigurala njena funkcionalnost (10).

## **PSIHOLOŠKI ASPEKTI OZLJEDE I OPORAVKA**

Psihološki aspekti ozljede i oporavka često su podcijenjeni, ali su od presudne važnosti za potpuni i uspješan povratak sportaša na teren, posebno u visoko konkurentnim sportovima poput nogometa.

Kada se nogometaš ozlijedi, osim fizičke boli i nelagode, suočava se s nizom emocionalnih reakcija. Početna reakcija često uključuje šok i nevjericu, posebno ako je ozljeda neočekivana ili rezultat dramatičnog događaja na terenu. Kako stvarnost ozljede postaje jasnija, mnogi sportaši prolaze kroz fazu negiranja, nadajući se da ozljeda nije ozbiljna koliko se čini. Međutim, kada se

postavi dijagnoza i ozbiljnost ozljede postane očigledna, sportaši mogu osjetiti tugu, bijes ili frustraciju. Ove emocije mogu biti posebno izražene u nogometaša, gdje je pritisak da se postignu rezultati enorman, a ozljeda može značiti propuštanje važnih utakmica, turnira ili čak dugotrajnu odsutnost s terena. Uz to, strah od gubitka forme, propuštanja prilika za napredovanje u karijeri, kao i socijalna izolacija od suigrača i tima, može dovesti do osjećaja tjeskobe i depresije. Posebno u nogometu, gdje je timski duh i kohezija ključna, ozljeda može izolirati igrača i dovesti do osjećaja otuđenja (11).

Zbog svih tih razloga, psihološka podrška tijekom rehabilitacije je od ključne važnosti. Rad sa sportskim psihologom može pomoći sportašima da razumiju i obrađuju svoje emocije, razvijaju strategije suočavanja i održavaju pozitivan mentalni sklop usmjeren na oporavak. Osim individualnog rada, potpora suigrača, trenera i obitelji može biti nezamjenjiva. U kontekstu nogometa, mnogi klubovi već priznaju važnost psihološke podrške i imaju stručnjake na raspolaganju kako bi pomogli igračima u ovom izazovnom razdoblju.

Uz psihološku terapiju, tehnike poput vizualizacije, meditacije i opuštanja mogu pomoći nogometašima da se mentalno pripreme za povratak na teren, smanje strah od ponovne ozljede i vrate samopouzdanje koje je možda narušeno zbog ozljede.

## **ZAKLJUČAK**

Rupture u sportu predstavljaju ozbiljan zdravstveni izazov koji zahtijeva sveobuhvatni pristup liječenju i rehabilitaciji. S obzirom na kompleksnost i raznolikost tih ozljeda, intervencije moraju biti precizno prilagođene specifičnim potrebama svakog sportaša. Od kliničke dijagnoze, preko akutnog tretmana i fizioterapijske intervencije, pa sve do kirurških zahvata i postoperativne rehabilitacije, svaka faza oporavka nosi svoje specifičnosti i izazove.

U suvremenom sportu, naglasak se stavlja na pravodobnu i učinkovitu dijagnostiku ruptura kako bi se osigurao optimalan plan liječenja. Dok su fizioterapeutske tehnike neophodne za fizički oporavak, psihološka podrška sportašima tijekom rehabilitacijskog procesa je jednako ključna. Emocionalne reakcije na ozljedu, kao što su tuga, bijes ili frustracija, mogu znatno utjecati na oporavak, pa je pružanje psihološke podrške esencijalno za postizanje cjelovitog oporavka. Posebno u nogometu, gdje pritisak za postizanje rezultata može biti ogroman, preventivne mjere,

pravilna tehnika i oprema te individualizirani pristup svakom igraču postaju imperativi. Adekvatna intervencija kod ruptura zahtijeva multidisciplinarni pristup, gdje zdravstveni stručnjaci različitih specijalnosti surađuju kako bi osigurali najbolji mogući ishod za sportaša. Adekvatna intervencija kod ruptura u sportu je kompleksna i zahtijeva kombinaciju stručnog znanja, iskustva, te timskog pristupa kako bi se sportašu omogućilo sigurno i učinkovito vraćanje na teren i nastavak sportske karijere.

## **LITERATURA**

1. Norris CM. Sports and soft tissue injuries: A guide for students and therapists. Routledge; 2018.
2. Kumar P. Sports Medicine, Physiotherapy and Rehabilitation. Friends Publications; 2020.
3. Brown JC, Viljoen W, Lambert MI, Readhead C, Fuller C, Van Mechelen W, Verhagen E. The economic burden of time-loss injuries to youth players participating in week-long rugby union tournaments. *Journal of science and medicine in sport*. 2015;18(4):394-9.
4. McLatchie GR, Lennox CM, editors. The soft tissues: trauma and sports injuries. Butterworth-Heinemann; 2013.
5. Aicale R, Tarantino D, Maffulli N. Overuse injuries in sport: a comprehensive overview. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2018;13(1):1-1.
6. Zügel M, Maganaris CN, Wilke J, Jurkat-Rott K, Klingler W, Wearing SC, Findley T, Barbe MF, Steinacker JM, Vleeming A, Bloch W. Fascial tissue research in sports medicine: from molecules to tissue adaptation, injury and diagnostics: consensus statement. *British journal of sports medicine*. 2018;52(23):1497.
7. Maffulli N, Del Buono A, Oliva F, Via AG, Frizziero A, Barazzuol M, Brancaccio P, Freschi M, Galletti S, Lisitano G, Melegati G. Muscle injuries: a brief guide to classification and management. *Translational Medicine*. 2015;12:14.
8. Dhillon H, Dhillon S, Dhillon MS. Current concepts in sports injury rehabilitation. *Indian journal of orthopaedics*. 2017;51(5):529-36.

9. Kirkby Shaw K, Alvarez L, Foster SA, Tomlinson JE, Shaw AJ, Pozzi A. Fundamental principles of rehabilitation and musculoskeletal tissue healing. *Veterinary Surgery*. 2020;49(1):22-32.
10. Joyce D, Lewindon D, ur. *Sports injury prevention and rehabilitation: integrating medicine and science for performance solutions*. Routledge; 2015.
11. Santi G, Pietrantonio L. Psychology of sport injury rehabilitation: a review of models and interventions. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2013;8(4):1029-44.

## KINEMATIČKA ANALIZA KRAUL TEHNIKE U PLIVANJU NA DUGIM I KRATKIM PRUGAMA

Filip Bolčević<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Privatna gimnazija i strukovna škola „Svijet“

<sup>2</sup>Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

<sup>3</sup>Zdravstveno veleučilište Zagreb

E-mail: [filip.bolcevic@gmail.com](mailto:filip.bolcevic@gmail.com)

### Sažetak

Unatoč sve većoj pažnji prema drugim aspektima sportske pripreme treneri i dalje svoj fokus usmjeravaju kako bi razumjeli svaki detalj tehnike zaveslaja i analizirali izvedbu na utrci. U vrhunskom sportu pobjedu odlučuje djelić sekunde stoga je cilj svakog trenera razviti maksimalnu brzinu sportaša, a ista se može dobiti jedino kvalitetnom biomehanikom zaveslaja. Plivanje na kratke pruge u usporedbi sa plivanjem na duge pruge karakterizirano je većom prosječnom brzinom plivanja i broja zaveslaja. Zbog visokoga broja zaveslaja kod sprinta, dužina zaveslaja je obično manja zato što plivač ima manje vremena za ciklus po zaveslaju. Zapravo, veća brzina sa većom frekvencijom zaveslaja ne može nadomjestiti jednaku udaljenost koju je moguće prijeći u smanjenom raspoloživom vremenu. Kada se plivaju duge pruge, velika brzina ne može se zadržati kroz duži vremenski period zbog nesposobnosti organizma da dopremi potrebnu energiju za rad mišićnom sustavu. Plivači prilagođavaju svoj obrazac zaveslaja zavisno od udaljenosti i brzine kojom plivaju, a promjene se očituju u smanjenju trajanja faze ulaska ruke u vodu i povećanje fazi povlačenja i odguravanja što omogućuje duže vrijeme za stvaranje propulzivne sile. Plivači mijenjaju svoj obrazac zaveslaja na kritičnoj brzini i frekvenciji zaveslaja koja odgovara tempu utrke na 100m te isto iznosi 1.8 m/s i 40 zaveslaja u minuti, dok plivačice prilagođavaju svoj obrazac progresivno. Obzirom na navedene rezultate istraživanja, možemo biti sigurni kako se

kratkoprugaši i dugoprugaši ne razlikuju toliko po pitanju tehnike kao što se nekada mislilo te ne treba praviti greške u trenažnom procesu sa ranom specijalizacijom mladih sportaša.

**Ključne riječi:** kinematička analiza, kraul tehnika, plivanje

## UVOD

U svijetu plivanja dolazi do značajnih promjena tijekom zadnjeg desetljeća. U tom periodu razvoja ovog sporta mogli smo vidjeti revolucionarna nova odijela koja su utjecala na značajan napredak u izvedbi sportaša. Također, česte su pojave sportaša koji su uzimali određene legalne ili ilegalne supstance kako bi stvorili natjecateljsku prednost. Osim toga, dogodile su se i promjene u načinu treniranja i pristupa treningu kao i tehnikama zaveslaja što je sve dovelo do brzih rezultata na svjetskoj sceni. Možemo reći kako dolazi do izrazite profesionalizacije plivanja na vrhunskoj razini, a do toga je došlo istraživanjima u području znanosti o plivanju te se sve više pažnje posvećuje i drugim aspektima sportske pripreme kao što su nutricionizam i sportska psihologija. Unatoč sve većoj pažnji prema drugim aspektima pripreme treneri i dalje svoj fokus usmjeravaju kako bi razumjeli svaki detalj tehnike zaveslaja i analizirali izvedbu na utrci. Njihov cilj je dobiti maksimalnu brzinu od sportaša jer im je jasno kako u vrhunskom sportu pobjedu odlučuje djelić sekunde. Trenutno se u svijetu događa povećan interes za sportskom znanosti i medicinom te se spoznaje primjenjuju na svim razinama sportske pripreme od osnovnoškolske, srednjoškolske, na fakultetima kao i u vrhunskom sportu. Svi treneri žele znati što mogu učiniti kako bi njihovi plivači plivali brže i efikasnije te bili zdravi i bez ozljeda. S obzirom na navedenu problematiku, cilj rada je dati pregled literature kinematičke analize kraul tehnike u plivanju u odnosu na kratke i duge pruge, usporediti sličnosti i razlike te dati preporuke trenerima.

## BIOMEHANIKA ZAVESLAJA

Ako želimo dobro razumjeti biomehaniku zaveslaja moramo se pitati neka određena pitanja. Kako bi sportaši mogli plivati preko određene udaljenosti što je brže moguće koje bi izlazne varijable trebalo optimizirati? Koji su to točno faktori koji određuju izvedbu? Do kojeg stupnja uspjeh vrhunskog plivača zavisi od tehnike i koordinacije, suprotno sa čistim antropometrijskim



(genetičkim) preduvjetima kao što su dužina tijela i veličina ruku, jakost cijelog tijela i aerobni kapacitet? Koliko se i po čemu prosječni plivač razlikuje od vrhunskog? Kako se prosječni plivač može poboljšati u odnosu na svoje kolege? Općenito, izvedba plivanja je određena sportaševom fiziologijom (kapacitet za izlaz energije i metaboličke procese), morfologijom (veličina ruku, prednje površine tijela, aktivnim otporom), živčano-mišićnim svojstvima (kapacitet za generiranje sile, rad, izlaz snage i svih ostalih svojstava koje se odnose na tehniku i koordinaciju) i psihološkim profilom (uzbuđenje, anksioznost, motivacija i dr.) (1). Kada govorimo o biomehanici zaveslaja iako postoje četiri različite tehnike koje se koriste u natjecateljskom plivanju, povlačenje rukom za sve četiri dijeli slične karakteristike. Specifično za sve zaveslaje, plivač bi trebao uhvatiti vodu što je ranije moguće i dovesti podlakticu što okomitije od smjera plivanja. Plivač bi također trebao dovesti ruke i podlaktice u položaj usmjeren prema dnu bazena što je prije moguće, a osobito za kraul i leptir. Kod leđnog zaveslaja, ruka se ne usmjerava prema dolje, ali bi podlaktica i ruka trebale biti postavljene okomito u odnosu na plivačevu uzdužnu os što je prije moguće. To se naravno događa na početku povlačenja, ne ranije. Inače ruke su veliki izvor otpora u plivanju. Kada se povlačenje događa na takav način možemo razmišljati da plivač pokušava pomaknuti ruke prema nazad u smjeru suprotnome od onoga u kojem se želi kretati. Dok je ruka potisnuta uz tijelo prema stopalima, rezultirajuća sila otpora na ruci je zapravo prema glavi u smjeru potiska. Dovodjenjem ruku okomito u odnosu na smjer plivanja što je ranije moguće, plivač minimizira taj otpor sa stražnje strane ruke i maksimizira potisak prema naprijed. Cilj trenera i plivača je rad na biomehanici zaveslaja u smislu da se maksimizira potisak na najvećoj mogućoj frekvenciji zaveslaja te da se zadržava dobar položaj tijela u vodi (2).

Rad rukama kod kraul tehnike je naizmjeničan te dok jedna ruka radi zaveslaj pod vodom, druga se prenosi kroz zrak. Takav rad rukama nazivamo ciklus zaveslaja i isti je osnovni izvor propulzivne sile te preostali udio propulzivne sile otpada na rad nogama. Rad rukama možemo podijeliti na 1) aktivni dio i 2) pasivni dio zaveslaja (3). Aktivni dio zaveslaja se sastoji od sljedećih faza a) stavljanje ruke u vodu i opružanja, b) zahvaćanja vode, c) povlačenja vode i d) otiskivanja vode. Zaveslaj rukom kod kraul tehnike je trodimenzionalan. Dlan, putujući prema natrag, mijenja brzinu, dubinu i širinu na kojoj vrši pritisak. Aktivni dio zaveslaja započinje stavljanjem ruke u vodu. Ruka se stavlja u vodu savijena u zglobu lakta s dlanom okrenutim prema van (palac ulazi prvi) u zamišljenom produžetku linije pripadajućeg ramena. Kod ulaska ruke u vodu podlaktica bi trebala ući kroz istu točku kao i dlan. Kada je uronila u vodu, ruka se pruža prema naprijed i prema

dolje. Zajedno sa opružanjem ruke, rotira se i pripadajuće rame prema dolje. Nakon opružanja ruke pod vodom, plivač rukom potiskuje vodu malo prema van i dolje uz zahvaćanje vode dlanom. Ta faza naziva se zahvaćanje vode i ne stvara propulzivnu silu. Svrha mu je da se dlan, podlaktica i nadlaktica postave u položaj iz kojeg se sa najvećom mogućom površinom ruke može izvršiti povlačenje vode prema natrag. Dlan ruke treba izložiti cijelom površinom prema natrag, a lakat treba zadržati visoku poziciju te na taj način osigurati veliku površinu kojom se izvodi zaveslaj. Kut između nadlaktice i podlaktice postepeno se smanjuje tijekom zahvaćanja do otprilike  $90^\circ$  i ostaje gotovo nepromijenjen tijekom cijelog zaveslaja. Ovaj dio aktivnog dijela zaveslaja izvodi se relativno sporo. Kada je ruka postavljena u položaj koji osigurava najveću površinu zaveslaja, započinje faza povlačenja vode. To je prva faza koja osigurava propulzivnu silu. Dlan se rada nalazi na dubini od oko 50 do 70 cm. U toj fazi plivač povlači vodu savijenom rukom prema natrag, dolje i prema unutra, progresivno ubrzavajući kretnju. U trenutku kada dlan i lakat dođu vertikalno ispod razine ramena, završava faza povlačenja vode. Dlan ruke se tada najčešće nalazi ispod središnjice tijela. Osnovni preduvjet za proizvodnju maksimalne propulzivne sile je visoka pozicija lakta i velika brzina provlačenja. Na taj se način osigurava najveća aktivna površina za povlačenje vode. Nakon faze povlačenja, plivač naglo mijenja smjer potiska vode rukom i usmjeruje ju prema van, prema natrag i gore. Time izvodi fazu otiskivanja vode. Promjenom smjera kretanja dlana, plivač osigurava veću propulzivnu silu. Tijekom otiskivanja vode ruka postepeno ubrzava, a kut između nadlaktice i podlaktice ostaje nepromijenjen. Na kraju otiskivanja propulzivna sila je najveća, a time i brzina plivača. Faza otiskivanja traje sve dok dlan ne stigne do donjeg dijela pripadajuće natkoljenice, a lakat ne dostigne površinu vode. U tom trenutku započinje pasivni dio zaveslaja. Pasivni dio zaveslaja sastoji se od 1) izlazak ruke iz vode i 2) prijenosa ruka (4).

## **KRAUL TEHNIKA NA KRATKIM PRUGAMA**

U natjecateljskom plivanju, plivači prilikom slobodnih disciplina mogu odabrati bilo koju tehniku i vrstu zaveslaja, no iz razloga zato što je kraul tehnika najbrža i najefikasnija natjecatelji najčešće biraju nju. Kraul tehnika predstavlja cikličnu kretnju u kojoj bi svi pokreti trebali biti povezani te bi prijelaz iz jedne faze zaveslaja u drugu trebao biti što je glađi moguće bez isprekidanih dijelova. Velika odgovornost trenera prilikom učenja tehnike je da zaveslaj bude neprekidan i ritmičan. Prema Sanders i Psycharakis (5) esencijalan element plivanja koji razdvaja efikasne od manje

efikasnih plivača je ritam. Što je plivač efikasniji to može brže prijeći određenu udaljenost s manjom potrošnjom energije. Plivači koji još uvijek razvijaju svoju tehniku najčešće rade sve dobro po pitanju „tajminga“ rada nogu i ruku sve do trenutka dok ne moraju napraviti udah. Vrhunski plivači uspijevaju zadržati dobar ritam i položaj tijela bez obzira na disanje te promijeniti frekvenciju i amplitudu udarca nogom bez utjecaja na ritam ruke i rotacije tijela. Afirmirani plivači također mogu plivati ritmično i koordinirano i kada mijenjaju brzinu plivanja i posljedično s time frekvenciju udaraca nogom, kao npr. kada mijenjaju broj udaraca sa 2 (pri kojem svaka noga ide gore dolje tijekom jednog ciklusa) na 6 (gdje svaka noga ide gore dolje tri puta tijekom jednog ciklusa zaveslaja). Ciklus zaveslaja podrazumijeva ulazak jedne ruke u vodu sve do trenutka kada ta ista ruka ponovo dolazi u fazu ulaska u vodu. Dobar ritam izvedbe ostvaren je odgovarajućom usklađenošću tjelesnih pokreta. Za praćenje i treniranje ritma bilo bi dobro imati određene normativne vrijednosti na temelju kojih se mogu uskladiti pojedine faze zaveslaja. Pokret koji je odgovoran za usklađivanje ritma i služi kao prostorna referenca za koordinaciju svih drugih pokreta tijela je rotacija oko uzdužne osi ili rotacija tijela. Neke od najčešćih pogrešaka vezanih za rotaciju tijela su a) više rotacije na jednu stranu i oslanjanje na jednu ruku, b) asimetrični pokreti tijela kao što je okretanje glave i tijela prekomjerno na jednu stranu, c) jedna strana tijela, kao i ruka doprinose više zaveslaju od druge ruke i d) različita ravnoteža i „tajming“ pokreta desne i lijeve ruke.

U prethodnom poglavlju s aspekta biomehaničke analize kraul tehnike više je pisano o povećanju propulzije, smanjivanju otpora i povećanju efikasnosti izvedbe. Kako bi plivač uspio takvo što mora uskladiti pokrete ruku i nogu sa ritmom rotacije tijela. No, kada plivač pliva na različitim brzinama mora prilagoditi svoju tehniku promjenjivim zahtjevima tog tempa. Najveća razlika između brzine plivanja je kombinacija broja zaveslaja i dužine zaveslaja koju plivači koriste kako bi plivali na željenom tempu. Broj zaveslaja koji se još naziva i frekvencija zaveslaja i može se izraziti kao ciklus zaveslaja po sekundi. Dužina zaveslaja može se opisati kao prijeđena udaljenost u metrima po ciklusu zaveslaja. Plivanje na kratke pruge u usporedbi sa plivanjem na duge pruge karakterizirano je većom prosječnom brzinom plivanja i broja zaveslaja. Zbog velikoga broja zaveslaja kod sprinta, dužina zaveslaja je obično manja zato što plivač ima manje vremena za ciklus po zaveslaju. Zapravo, veća brzina sa većom frekvencijom zaveslaja ne može nadomjestiti jednaku udaljenost koju je moguće prijeći u smanjenom raspoloživom vremenu. Kada se plivaju duge pruge, velika brzina ne može se zadržati kroz duži vremenski period zbog nesposobnosti

organizma da dopremi potrebnu energiju za rad mišićnom sustavu. Naime, kako mišići povećavaju brzinu kontrakcije, potrošnja energije se rapidno povećava, odnosno potrošnja energije mišića duplo je veća za svaki porast brzine kontrakcije. Zbog velike potrošnje energije pri plivanju na kratke pruge potrebno je smanjiti frekvenciju zaveslaja kako bi bilo manje mišićnih kontrakcija i posljedično s tim manjeg nakupljanja mliječne kiseline (6). Činjenica je kako kod plivanja na kratke pruge u odnosu na duge pruge dolazi do pojave veće frekvencije zaveslaja i manje dužine zaveslaja što objašnjava negativan odnos između te dvije varijable (7, 8, 9). Svaki plivač bi trebao pronaći za sebe svoj optimalan broj zaveslaja kako bi poboljšao izvedbu na bilo kojoj disciplini nezavisno od stila i udaljenosti. Optimalne vrijednosti značajno variraju između različitih plivača zbog fiziologije, genetike, sastava tijela, kao i dužine ekstremiteta. S obzirom na navedeno, dužina zaveslaja pozitivno je povezana sa visinom plivača, rasponom ruku, dužinom ruke te poprečnim presjekom površine šake i stopala (10-12). Muškarci iz razloga što su viši u odnosu na žene najčešće imaju veću dužinu zaveslaja kada plivaju na istoj udaljenosti. McCabe i sur. (13) i McCabe i Sanders (14) zaključili su kako plivači imaju sličnu putanju rukom po pitanju maksimalne vertikalne dubine i lateralne širine pomaka tijela na različitom tempu plivanja, od 0.66 do 0.39 metara. Također, zaključuju i kako se pojedini događaji unutar ciklusa zaveslaja pojavljuju u malo različitom vremenu i smatraju kako to ovisi o tempu plivanja. Na primjer, maksimalna dubina srednjeg prsta pojavljuje se otprilike 10% kasnije u ciklusu zaveslaja kod plivača na duge pruge za razliku od onih koji plivaju na kratke pruge. McCabe (15) navodi kako je vjerojatno razlog tome produženo trajanje faze ulaska ruke u vodu kod dugoprugaša koji također imaju dublji prosječni put povlačenja ruke u vodu. Prosječni raspon lateralnog pomaka srednjeg prsta je također veći kod dugoprugaša. Pomak gornjih ekstremiteta je povezan sa veličinom rotacije tijela stoga se veća rotacija u ramenima i trupu pojavljuje kod dugoprugaša u odnosu na kratke pruge (16, 17, 18). U plivanju kut u laktu privlači izrazitu pozornost istraživača zato što je povezan sa putanjom ruke (17) te efikasnošću i snagom propulzivne sile koju ruka stvara tijekom podvodne faze ciklusa zaveslaja (19-21). U trenutku kada ruka ulazi u vodu, lakat je više ispružen na kratkim prugama nego kod dugih pruga. Kod sprintanja, plivači ulaze sa više ispruženom rukom kako bi omogućili brzu tranziciju iz ulaska ruke u vodu do faze hvatanja vode kako bi povećali vrijeme primjenjivanja propulzivne sile. U plivanju na duge pruge, plivači ispružaju lakat nakon ulaska u vodu kako bi klizali ruku prema naprijed i zadržali položaj klizanja tijela te imali ekonomičan i održiv broj zaveslaja. U fazi zahvaćanja vode (položaj kada ruka kreće prema natrag nakon ulaska ruke u

vodu) kut u laktu se ne mijenja značajno sa dužinom plivanja. Plivači uobičajeno imaju kut u zglobu lakta  $152^\circ$  bez obzira na brzinu plivanja. Nakon što ruka nastavi put prema nazad te postaje vertikalna sa ramenom (tranzicija iz povlačenja u fazu odguravanja vode) kut u laktu se ne razlikuje značajno te iznosi  $103^\circ$ . McCabe i sur. (13) i McCabe i Sanders (14) su otkrili kako je razlika u kutu lakta pri završetku faze odguravanja otprilike za  $7^\circ$  veća kada plivači plivaju na kratke pruge za razliku od plivanja na duge pruge. Kut u laktu na kraju faze odguravanja je mjera ekstenzije u laktu i smatra se najpropulzivnijom fazom podvodnog ciklusa zaveslaja. Stoga se može zaključiti da što je veći opseg pokreta u fazi odguravanja pri sprintanju to će biti veći doprinos stvaranju propulzivne sile tijekom iste faze. Generalni zaključak ovog dijela bio bi:

- plivači i triatlonci prilagođavaju svoj obrazac zaveslaja zavisno od udaljenosti i brzine kojom plivaju, a promjene se očituju u smanjenju trajanja faze ulaska ruke u vodu i povećanje fazi povlačenja i odguravanja što omogućuje duže vrijeme za stvaranje propulzivne sile (22,23)
- plivači mijenjaju svoj obrazac zaveslaja na kritičnoj brzini i frekvenciji zaveslaja koja odgovara tempu utrke na 100m te isto iznosi 1.8 m/s i 40 zaveslaja u minuti, dok plivačice prilagođavaju svoj obrazac progresivno (24,25)
- kritična promjena koordinacije pojavljuje se na tempu utrke od 100m u odnosu na duže pruge, navedeno se može objasniti činjenicom da kada je uzorak plivača koji su bili specijalisti za kratke pruge morao plivati duge pruge promjena u biomehanici zaveslaja dogodila se na tempu utrke kojom bi plivali 100m (24)
- vrhunski plivači prikazuju kraću fazu povlačenja tijekom svih udaljenosti što rezultira većom akceleracijom ruke tijekom te faze (23)
- vrhunski plivači ne prikazuju promjenu u koordinaciji ruku kada dišu za razliku od onih manje vrhunskih (26)

## **KRAUL TEHNIKA NA DUGIM PRUGAMA**

Iako je iz prethodnog poglavlja očito kako se plivanje na kratkim i dugim prugama razlikuje, ostaje pitanje treba li sportaše koji su specijalisti na kratke pruge i one na duge pruge učiti različitu tehniku plivanja. Navedeno pitanje je posebno interesantno za trenere koji rade sa mlađe dobnim kategorijama. Neka od pitanja koja bi si treneri mogli postavljati su: „Trebam li učiti djecu različitu tehniku za kratke i duge pruge?“, „Trebam li poticati ranu specijalizaciju mladih sportaša s obzirom

da tehnika kroz godine učenja i ponavljanja postaje automatizirana?“ te posljednje pitanje koje je ujedno i najvažnije, a odgovor ćemo pronaći na kraju ovog poglavlja „Prilagođavaju li plivači svoju tehniku spontano u skladu sa brzinom plivanja i udaljenošću koju moraju prijeći?“. Odgovori na navedene probleme riješeni su uz pomoć znanstvenih radova McCabe i sur. (13) i McCabe i Sanders (14) koji su analizirali tehniku kod specijalista na kratke i duge pruge. Rezultati istraživanja za obje grupe govore kako plivači prilagođavaju svoju tehniku automatski u skladu sa udaljenošću koju plivaju te disciplinom. Odnosno u prijevodu, kada plivači na kratke pruge plivaju veće udaljenosti oni prilagođavaju svoju tehniku te plivaju kao dugoprugaši, a dugoprugaši kada moraju plivati kratke discipline plivaju tehnički kao kratkopružaši. Važna informacija za trenere je kako ne trebaju poticati plivače za ranom specijalizacijom te ne trebaju poučavati sportaše različitim tehnikama plivanja u ranoj dobi sa svrhom usmjeravanja u određenu disciplinu. Razlike u biomehaničkim pokazateljima izvedbe između plivača na kratke i duge pruge su male i statistički ne značajne za većinu varijabli. Razlikuje se vrijeme trajanja faze povlačenja koje je kraće za kratkopružaše te pojavnost maksimalne rotacije ramena koja je kod kratkopružaša dolazi kasnije u ciklusu zaveslaja. Iako je objašnjenje za razlike u rotaciji ramena pomalo nejasno zašto se pojavljuje kasnije, za razlike u trajanju faze povlačenja možemo pripisati manjoj jakosti dugoprugaša. Kratkopružaši su inače jači te stoga mogu povlačiti ruku kroz otpor vode pri većim brzinama od dugoprugaša. Jedina varijabla koja je bila statistički značajna između ove dvije skupine ispitanika je bila brzina plivanja kada se pliva na tempu za duge pruge. Utvrđeno je kako su dugoprugaši u stanju održavati veću brzinu plivanja na 400m u odnosu na kratkopružaše. Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako se sportaši s obzirom na disciplinu razlikuju samo u trajanju faze povlačenja, vremena u kojem dolazi do maksimalne širine zaveslaja u odnosu na ciklus zaveslaja, kao i maksimalnoj rotaciji tijela oko uzdužne osi kod kratkih dionica te boljoj prosječnoj brzini plivanja na dugim dionicama kod dugoprugaša. Treneri bi trebali biti svjesni tih razlika te u skladu sa tim u treningu uključivati specifične vježbe za razvoj navedenih biomehaničkih pokazatelja te ih naglašavati tijekom određenih perioda u natjecateljskoj sezoni. S obzirom na navedene rezultate istraživanja, možemo biti sigurni kako se kratkopružaši i dugoprugaši ne razlikuju toliko po pitanju tehnike kao što se nekada mislilo te ne treba praviti greške u trenažnom procesu sa ranom specijalizacijom mladih sportaša.

## PREPORUKE ZA TRENERE

Puno više informacija o principima treninga u plivanju moguće je pronaći u literaturi od autora Maglischo (6) pod nazivom „*Swimming Fastest: The Essential Reference on Technique, Training, and Program Design*“. Plivači kojima odgovara plivati duže dionice kao što je npr. 1500m slobodnim stilom su oni koji najčešće imaju dobar potencijal za razvoj aerobnog kapaciteta, odnosno maksimalnog primitka kisika. Visoka razina maksimalnog primitka kisika u kombinaciji sa brzim mišićnim vlaknima koja mogu proizvoditi i tolerirati nakupljanje mliječne kiseline, odlične su odrednice vrhunskog dugoprugaša iz razloga zato što se može održavati veću prosječnu brzinu plivanja bez da dođe do laktatne acidoze. Vrhunski dugoprugaši ipak imaju nešto veći postotak sporih mišićnih vlakana u odnosu na kratkoprugaše te ne razvijaju tako lako mišićnu masu kroz trening radi velikog volumena treninga. Još jedna česta karakteristika dugoprugaša je slabiji rad nogama te razvijaju usporeni udarac neritmičnog tempa. Umjesto da stvara propulziju, udarac nogu kod dugoprugaša služi za održavanje ravnoteže i boljeg plovnog položaja. Bez obzira na navedeno, isto nije razlog da se u treningu izbjegava razvoj snažnog udarca nogama. Osobito zato jer se isti često koristi prilikom starta i finiša utrke kod dugoprugaša te može donesti prednost nad protivnikom i pobjedu. Zbog visokog aerobnog kapaciteta i sporih mišićnih vlakana koja imaju sposobnost veće tolerancije umora dugoprugaši mogu odrađivati veliki volumen treninga na relativno većim brzinama (6). Anaerobni prag nalazi se pri puno višim vrijednostima kod dugoprugaša nego kod kratkoprugaša. Razlog tome je što spora mišićna vlakna koriste mišićni glikogen puno sporije od brzih i iz istog razloga su spora mišićna vlakna puno bolja za metabolizam drugih izvora energije kao što su ugljikohidrati i masti. Isto tako dugoprugaši imaju puno više pohranjenog mišićnog glikogena te mogu plivati puno duže udaljenosti prije nego ga isprazne. Brzina može biti održavana kroz veće udaljenosti samo ako je metabolizam iskorištavanja energije dominantno aeroban. Shodno potrebama za visokim vrijednostima maksimalnog primitka kisika i visokim anaerobnim pragom trening dugoprugaša bi se trebao više bazirati na razvoju aerobnog nego anaerobnog kapaciteta. Trening na visoku toleranciju laktata koji se pojavljuje na kratkim i srednjim prugama nisu primaran cilj treninga dugoprugaša. Trening prepokrivanja natjeteljskog volumena i treninga na tempu utrke bi trebali više biti uključeni nego kod kratkoprugaša. Osim navedenih energetskehtjeva, treneri bi svakako trebali pripaziti i na suhi trening iz razloga što povećava razinu mišićne jakosti i snage, pomaže u izgradnji mišićne mase, poboljšava plovni položaj tijela u vodi što sve zajedno omogućuje optimalnu izvedbu na

treningu i natjecanjima. Posebnu pažnju pri suhom treningu ima trening za razvoj jakosti i izdržljivosti trupa, pokretljivosti određenih zglobova kao što su gležanj, kuk, rame i torakalna kralježnica te fleksibilnosti mišića kako bi mogli raditi u velikom opsegu pokreta. Fleksibilnost, odnosno istezanje prije treninga u bazenu može aktivirati i opustiti mišiće te utjecati na dužinu mišića što je dobra priprema tijela za izvedbu koja slijedi. Osim istezanja prije samog treninga u bazenu dobro je napraviti i nekoliko vježbi sa vlastitim tijelom u izometričkim ili ekscentrično-koncentričnim uvjetima, kao i vježbe sa gumom. Nakon treninga također se preporučuje istezanje, ali ono sa većim naglaskom na opuštanje i vraćanje opseg pokreta kojeg smo izgubili naprezanjem mišića tijekom napornog treninga. Tijekom perioda velikog volumena treninga potrebno raditi dodatno na fleksibilnosti između setova vježbi ili treninga iz razloga što veći opseg pokreta koji je unutar zdravih normativnih granica omogućuje plivaču da pliva brže, duže i bez ozljeda. Isto tako, svaki stil plivanja ima svoje posebne zahtjeve za pokretljivost i fleksibilnost pa ćemo tako ako plivamo kraul i leđno više pažnje stavljati na pokrete rotacije kralježnice i ramenog obruča te gležanjskog zgloba. Kod prsnog stila plivanja važna je dobra mobilnost kukova, fleksibilnost mišića unutarnje strane natkoljenice, a kod prsnog i leptira dobra pokretljivost torakalne kralježnice u smjeru fleksije i ekstenzije. Za kraj, ne smije se ni zanemariti kvalitetan suhi trening jakosti i snage, koji bi trebao početi već u periodu prije puberteta sa ciljem učenja pravilne tehnike vježbi sa vlastitim tijelom te kasnije uz pomoć olimpijske šipke, bučica i griji, a u funkciji razvoja bazične jakosti. Nakon prethodnog perioda, početkom puberteta kreće se sa težinskim treningom temeljnih obrazaca pokreta kao što su vertikalni i horizontalni potisci i povlačenja, rotacije, nošenja, čučnja, mrtvog dizanja, olimpijskih dizanja i sličnih vježbi sa olimpijskom šipkom u funkciji razvoja eksplozivne jakosti. Navedeni period puberteta je idealan za povećanje mišićne mase zato što dolazi do pojačanog prirodnog lučenja hormona, a osobito testosterona koji ima veliku ulogu u procesu izgradnje mišića te ovu fazu ne bi bilo dobro preskočiti već ju valja jako dobro iskoristiti u sportaševu korist.

## **LITERATURA**

1. Toussaint HM, Beek PJ. Biomechanics of Competitive Front Crawl Swimming. *Sports Medicine*. 1992;13(1):8-24.



2. Riewald S, Rodeo S. *Science of Swimming Faster*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2015.
3. Šiljeg K. Plivanje. Sesvetski Kraljevec: BOK d.o.o.; 2018.
4. Leko G. *Slobodni način plivanja kraul*. Zagreb: Kratis d.o.o.; 2008.
5. Sanders RH, Psycharakis SG. Rolling rhythms in front crawl swimming with six-beat kick. *Journal of Biomechanics*. 2009;42:273-279.
6. Maglischo EW. *Swimming fastest: The essential reference on technique, training and program design*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003.
7. Keskinen K, Komi PV. Stroking characteristics of front crawl swimming during exercise. *Journal of Applied Biomechanics*. 1993;9:219-223.
8. Arellano R, Brown P, Cappaert J, Nelson RC. Analysis of 50-, 100-, and 200-m freestyle swimmers at the 1992 Olympic Games. *Journal of Applied Biomechanics*. 1994;10(2):189-199.
9. Pelayo P, Sidney M, Kherif T, Chollet D, Tourny C. Stroking characteristics in freestyle swimming and relationship with anthropometric characteristics. *Journal of Applied Biomechanics*. 1996;12:197-206.
10. Grimston SK, Hay JG. Relationships among anthropometric and stroking characteristics of college swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1986;18(6):60-68.
11. Kennedy P, Brown P, Chengalur SN, Nelson RC. Analysis of male and female Olympic swimmers in the 100-meter events. *International Journal of Sport Biomechanics*. 1990;6:187-197.
12. dos Santos S. Relationship among anthropometric characteristics, stroke frequency and stroke length in Brazilian elite swimmers. U: Riehle HJ, Vieten M, ur. *Proceedings of the XVI International Symposium on Biomechanics in Sports*. Konstanz: Konstanz University Press; 1998. str. 251-254.
13. McCabe CB, Psycharakis S, Sanders RH. Kinematic differences between front crawl sprint and distance swimmers at sprint pace. *Journal of Sport Sciences*. 2011;29(2):115-123.
14. McCabe CB, Sanders RH. Kinematic differences between front crawl sprint and distance swimmers at a distance pace. *Journal of Sport Sciences*. 2012;30(6):601-608.
15. McCabe CB. Effects of 50m and 400m race paces on three-dimensional kinematics and linear kinetics of sprint and distance front crawl swimmers. PhD diss. 2008.

16. Lui Q, Hay JG, Andrews JG. Body roll and handpath in freestyle swimming: An experimental study. *Journal of Applied Biomechanics*. 1993;9:238-253.
17. Hay JG, Lui Q, Andrews JG. Body roll and handpath in freestyle swimming: An computer simulation study. *Journal of Applied Biomechanics*. 1993;9:227-237.
18. Payton CJ, Mullineaux DR, ur. Effect of body roll on hand velocity in freestyle swimming. U: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA, ur. *Biomechanics and medicine in swimming VII, Proceedings of the VII International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*. London: E & FN Spon; 1996. str. 59-63.
19. Counsilman JE. *The science of swimming*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1973.
20. Deschodt VJ, Rouard AH, Monteil KM. Relationships between the three coordinates of the upper limb joints with swimming velocity. U: Troup JP, Hollander AP, Strasse D, Trappe SW, Cappaert JM, Trappe TA, ur. *Biomechanics and medicine in swimming VII, Proceedings of the VII International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*. London: E & FN Spon; 1996. str. 52-58.
21. Cappaert JMr. *Biomechanics of swimming analysed by three-dimensional techniques*. U: Keskinen K, Komi P, Hollander AP, ur. *Biomechanics and medicine in swimming VII, Proceedings of the VII International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming*. Jyvaskyla, Finland: University of Jyvaskyla Press; 1998. str. 141-145.
22. Millet GP, Chollet D, Chaliès S, Chatard JC. Coordination in front crawl in elite triathletes and elite swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. 2002;23:99-104.
23. Lerda R, Cardelli C. Breathing and propelling in crawl as a function of skill and swim velocity. *International Journal of Sports Medicine*. 2003;24:75-80.
24. Seifert L, Boulesteix L, Chollet BG. Effect of gender on the adaptation of arm coordination in front crawl. *International Journal of Sports Medicine*. 2004;25:217-223.
25. Seifert L, Chollet D, Rouard A. Swimming constraints and arm coordination. *Human Movement Science*. 2007;26:68-86.
26. Seifert L, Chollet D, Allard P. Arm coordination symmetry and breathing effect in front crawl. *Human Movement Science*. 2005;24:234-256.

## FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP BOLI KOD KRIŽOBOLJE

**Vlatko Brezac**

Diplomski studij fizioterapije, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [vlatko\\_brezac@hotmail.com](mailto:vlatko_brezac@hotmail.com)

### **Sažetak**

Bol može značajno narušiti kvalitetu života pojedinca. Jedna od najčešćih vrsta boli s kojima se susrećemo u svakodnevnom životu je križobolja, koja se manifestira kao bol u donjem dijelu leđa. Ova pojava je postala globalni javnozdravstveni problem, a fizioterapija ima ključnu ulogu u njenom rješavanju. Fizioterapijska procjena boli kod križobolje ključan je prvi korak u liječenju. Ova procjena uključuje sveobuhvatnu povijest bolesti, detaljan klinički pregled, analizu posture i pokretljivosti te specifične dijagnostičke testove. Cilj je identificirati uzrok boli, procijeniti njen intenzitet i učinak na svakodnevne aktivnosti pacijenta. Fizioterapijska intervencija kod križobolje usmjerena je na smanjenje boli, poboljšanje funkcije i prevenciju recidiva. Individualizirani pristupi procjeni i intervenciji, s naglaskom na aktivno sudjelovanje pacijenta, mogu dovesti do značajnih poboljšanja u smanjenju boli i povećanju kvalitete života. Prevencija kroz edukaciju i samopomoć su također ključni aspekti u održavanju dugoročnog uspjeha. Kroz ovaj sveobuhvatni pristup, fizioterapija ima mogućnost transformirati život osobe s križoboljom. Uloga fizioterapije nije samo u tretmanu simptoma, već i u promociji zdravog načina života koji može smanjiti rizik od razvoja križobolje. Pristup fizioterapije boli kod križobolje ima holistički pristup, usredotočujući se ne samo na fizičko, već i na psihičko blagostanje pacijenata. Kroz edukaciju, intervenciju i preventivne mjere, fizioterapija ima mogućnost značajno poboljšati kvalitetu života osoba s križoboljom, čineći ih aktivnijima, produktivnijima i zdravijima u svakodnevnim aktivnostima.

**Ključne riječi:** bol, križobolja, fizioterapijska procjena, fizioterapijska intervencija

## UVOD

Kralježnica, složena struktura koja služi kao glavna osnova i podrška za ljudsko tijelo, ključna je za širok spektar funkcija. Kao središnji dio ljudskog mišićno-koštanog sustava, omogućava pokretljivost, pruža strukturalnu podršku, te štiti vitalne živčane strukture, uključujući leđnu moždinu i periferne živce (1). Sastoji se od niza anatomske i funkcionalno povezanih struktura, uključujući kralješke, međukralješničke diskove, ligamente, mišiće i ostale meke strukture. Svaki od ovih elemenata doprinosi stabilnosti i funkciji kralježnice, a poremećaji bilo koje komponente mogu dovesti do disfunkcije i boli (2). Križobolja, definirana kao bol koja se javlja u donjem dijelu leđa, predstavlja jednu od najčešćih zdravstvenih tegoba s kojima se ljudi susreću. Ova bol može biti akutna, trajati manje od šest tjedana, ili kronična, s trajanjem duljim od tri mjeseca. Etiologija križobolje je raznolika i može uključivati degenerativne promjene, akutnu traumu, mehaničke stresove poput nepravilnog držanja ili preopterećenja, kao i specifična medicinska stanja poput hernije diska (3). Bez obzira na uzrok, križobolja može imati značajan utjecaj na fizičku funkcionalnost i opću kvalitetu života pojedinca. Fizioterapija predstavlja jedan od glavnih načina liječenja križobolje. Fokusirana je na smanjenje boli, poboljšanje funkcije i poučavanje pacijenta o prevenciji daljnjih epizoda. Pritom se koriste različite metode, uključujući manualnu terapiju, vježbe za jačanje i istezanje, edukaciju o pravilnom držanju, elektroterapiju, termoterapiju i druge. Navedeno se provodi personaliziranim, pacijentu usmjerenim intervencijama koje za cilj imaju optimizaciju funkcionalnosti i smanjenje boli. Osnova za ovaj pristup je koncept individualizirane procjene, koja omogućuje dubinsko razumijevanje specifičnosti svakog pacijenta i omogućuje oblikovanje liječenja prema jedinstvenim potrebama i ciljevima pojedinca. Prvi korak u ovom procesu je sveobuhvatna klinička procjena koja uključuje razgovor s pacijentom o simptomima, medicinskoj povijesti, životnom stilu i dnevnim aktivnostima. Ovaj korak je neophodan kako bi se stekao detaljan uvid u prirodu i kontekst boli kod križobolje. Anamneza bi trebala istražiti početak simptoma, njihovu lokalizaciju, kvalitetu i intenzitet, kao i bilo koji čimbenik koji ublažava ili pogoršava bol. Osim toga, važno je razumjeti pacijentovu zdravstvenu povijest u širem kontekstu. Ovo uključuje razmatranje upotrebe lijekova, povijest operacija ili drugih medicinskih intervencija, kao i prisutnost bilo kakvih sistemskih bolesti koje mogu utjecati na bol u donjem dijelu leđa. Procjena bi trebala uključiti pregled životnih navika pacijenta, kao što su tjelesna aktivnost, prehrambene navike i stresni čimbenici, jer ovi čimbenici mogu izravno ili neizravno pridonijeti bolovima u donjem dijelu leđa (4). Sve ove informacije pomažu u stvaranju

sveobuhvatne slike o pacijentu, što omogućava fizioterapeutu da razvije ciljani i individualizirani plan liječenja. Fizioterapijski pristup liječenju boli kod križobolje uključuje pažljivo planiranu seriju postupaka, od kojih je fizički pregled ključan korak. Ova procjena obuhvaća ocjenjivanje niza fizičkih parametara, uključujući, ali ne ograničavajući se na, posturu, fleksibilnost, mišićnu snagu i pokretljivost kralježnice. Ovaj proces je neophodan u identifikaciji potencijalnih disbalansa mišića, ograničenja u pokretu, ili drugih biomehaničkih problema koji mogu pridonijeti bolu u donjem dijelu leđa. Fizioterapija, kao integralni element liječenja križobolje, primjenjuje multidisciplinarni pristup s ciljem postizanja boljih terapijskih rezultata. Fokus je na holističkom pristupu pacijentu, gdje se ne cilja samo na simptomatsko liječenje, već se nastoji unaprijediti opća kvaliteta života. Postupci fizioterapije ključni su u poticanju poboljšanja pokretljivosti i fleksibilnosti, bitnih segmenata funkcionalnosti pacijenta u svakodnevnim aktivnostima. Neovisno o vrsti aktivnosti - radne zadatke, kućanski poslovi ili rekreacija - povećana mobilnost može imati pozitivan utjecaj na samopouzdanje pacijenta i njegovu sposobnost da vodi aktivan život.

## **KRIŽOBOLJA**

Križbolja, definirana kao bol koja se manifestira u području između donjeg ruba rebrenog luka i gornjeg glutealnog sulka, bez obzira se širi li se bol u noge ili ne, predstavlja vodeći uzrok invaliditeta na globalnoj razini (5). Pojam križbolja ukazuje na pojavu nelagode u donjem dijelu leđa, koja može varirati od blage do teške, akutne do kronične. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, procjenjuje se da će do 85% svjetske populacije doživjeti epizodu križobolje u nekom trenutku svog života (6). S tim u vezi, prevalencija križobolje se razlikuje među različitim skupinama stanovništva. Usporedne studije pokazale su da su starije osobe i žene češće pogođene ovim stanjem (6). Nadalje, osobe s fizički zahtjevnim poslovima, kao što su radnici u industriji i zdravstvenim zanimanjima, također su izloženi riziku od razvoja križobolje. U ekonomskom kontekstu, križbolja generira značajne troškove za zdravstveni sustav, uključujući troškove dijagnostičkih postupaka, lijekova, fizioterapije i, u nekim slučajevima, kirurških zahvata. Slijedom navedenog, istraživanja se fokusiraju na razvoj i primjenu djelotvornih i ekonomski isplativih intervencija za prevenciju i liječenje križobolje. Ovaj multidisciplinarni i integrativni pristup omogućuje optimizaciju ishoda liječenja i smanjenje utjecaja ovog stanja na kvalitetu života pacijenata i zdravstveni sustav. Važno je napomenuti da je uspješno upravljanje

križoboljom često multidisciplinarni pothvat koji zahtijeva integrirani pristup različitih zdravstvenih profesionalaca. Konačni cilj je ne samo ublažiti bol, već i poboljšati funkcionalnost i kvalitetu života pacijenta, uz smanjenje rizika od ponovnog nastanka boli. Pravodobno otkrivanje i rana intervencija imaju ključnu ulogu u prevenciji progresije akutne križbolje u kronično stanje. U tu svrhu, edukacija pacijenta o pravilnom ergonomsom položaju, pravilnom načinu podizanja tereta, važnosti redovite tjelesne aktivnosti i zdrave prehrane često su integralni dijelovi sveobuhvatnog pristupa liječenju. Kada je riječ o terapijskim intervencijama, fizioterapija ima ključnu ulogu u upravljanju križoboljom. Ovisno o individualnim potrebama pacijenta, fizioterapijski tretman može uključivati manualnu terapiju, vježbanje za jačanje mišića i poboljšanje fleksibilnosti, elektroterapiju, termoterapiju, primjenu leda, tehniku povlačenja kralježnice, obuku za samopomoć i strategije za upravljanje bolom. Uz fizioterapiju, farmakološka terapija, poput analgetika, nesteroidnih protuupalnih lijekova i mišićnih relaksanasa, također se često koristi za ublažavanje boli. U nekim slučajevima, invazivniji pristupi, poput epiduralnih injekcija steroida, radiofrekvencijske denervacije ili kirurške intervencije, mogu se razmotriti. Pristup križbolji mora biti sveobuhvatan i individualiziran, s naglaskom na multidisciplinarnom i biopsihosocijalnom pristupu, koji uzima u obzir ne samo fizičke, već i psihološke i socijalne aspekte bolesti.

## **FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA KOD KRIŽOBOLJE**

Fizioterapija, kao integralni segment multidisciplinarnog liječenja križbolje, ima važnu ulogu u uspostavljanju optimalne funkcionalnosti, poboljšanju kvalitete života pacijenata, kao i u prevenciji ponovnog nastanka simptoma. Cilj fizioterapije kod križbolje u velikoj mjeri ovisi o specifičnom kliničkom kontekstu, uključujući uzroke boli, kroničnost stanja, pridružene simptome i opće zdravlje pacijenta. Jedan od ključnih ciljeva fizioterapijske intervencije kod križbolje je smanjenje boli. To se postiže kroz razne terapijske modalitete koje se primjenjuju kako bi se smanjio upalni odgovor, poboljšala cirkulacija, omogućila opuštanje mišića i povećala fleksibilnost struktura uključenih u kretanje. Kroz različite studije pokazano je da fizioterapijske intervencije mogu značajno smanjiti intenzitet boli kod pacijenata s križoboljom (7). Drugi temeljni cilj je restauracija i optimizacija funkcije kroz vraćanje punog opsega pokreta. To se može postići kroz individualno prilagođene programe vježbanja, mobilizaciju, manipulaciju i druge

terapijske strategije. Cilj fizioterapije je omogućiti pacijentu da se vrati aktivnostima svakodnevnog života, što uključuje rad, rekreaciju, brigu o sebi i drugima, te ostale aktivnosti koje su važne za dobrobit pacijenta. Kroz pružanje educiranja pacijenata o pravilnoj ergonomiji, samozbrinjavanju i strategijama suočavanja s boli, fizioterapija može bitno doprinijeti povratku pacijenata u normalan život. S obzirom na kompleksnost križobolje, fizioterapijska intervencija zahtijeva individualizirani, pacijent-centriran pristup koji uzima u obzir specifične potrebe i ciljeve svakog pojedinog pacijenta. Slijedeća poglavlja će dati detaljniji uvid u različite terapijske intervencije i kako se one koriste u upravljanju križoboljom. Specifične strategije uključuju, ali nisu ograničene na, manualnu terapiju, terapiju vježbanjem, elektroterapiju, hidroterapiju, te tehnike upravljanja boli. Izbor odgovarajućih intervencija ovisi o brojnim čimbenicima, uključujući vrstu i uzroke boli, stupanj funkcionalnih ograničenja, individualne ciljeve pacijenta i mnoge druge varijable. Sve te intervencije mogu biti korisne, ali njihova primjena mora biti precizno prilagođena kako bi se postigao maksimalan terapijski učinak. Fizioterapija također ima ključnu ulogu u prevenciji recidiva križobolje. Kroz edukaciju o pravilnom kretanju i posturalnom držanju, samostalne vježbe i pravilno rukovanje tijelom u svakodnevnim aktivnostima, fizioterapija pruža pacijentima alate da aktivno sudjeluju u vlastitom zdravlju i spriječe ponavljanje simptoma. Fizioterapija je ključni dio sveobuhvatnog liječenja križobolje, s ciljevima smanjenja boli, obnavljanja funkcije i omogućavanja povratka pacijenata aktivnostima svakodnevnog života.

### **Transkutana električna živčana stimulacija (TENS)**

Transkutana električna živčana stimulacija (TENS) je terapijska metoda koja u svojoj osnovi koristi električnu energiju za ciljano liječenje i upravljanje bolom. Prepoznata kao siguran, efikasan i neinvazivan oblik terapije, TENS pruža olakšanje od boli stimulacijom perifernih živaca kroz kožu pomoću niskofrekventnih električnih struja. Funkcionalna načela TENS-a temelje se na Teoriji vrata kontrole boli, koju su Melzack i Wall predložili 1965. godine. Prema ovoj teoriji, stimulacija ne-bolnih aferentnih vlakana može inhibirati prijenos bolnih impulsa u leđnoj moždini, smanjujući tako percepciju boli. TENS koristi ovaj princip, generirajući električne impulse koji aktiviraju ova ne-bolna aferentna vlakna, čime se može postići smanjenje osjeta boli. TENS se preporučuje za široki raspon stanja koja uzrokuju bol, uključujući križobolju, artritis, fibromialgiju, neuropatsku bol, i druge. Može se koristiti za ublažavanje akutne boli, kao što je

ona koja se javlja nakon ozljede ili operacije, kao i za upravljanje kroničnom boli. Premda je TENS uglavnom siguran, postoje određene kontraindikacije. Ne bi se trebao koristiti na područjima kože s smanjenom osjetljivošću, preko srca, kod trudnica (na trbuhu i donjem dijelu leđa), kod osoba s pejsmejkerom, ili kod osoba s određenim kožnim stanjima. Također, premda je TENS općenito dobro podnošljiv, neki ljudi mogu osjetiti nelagodu ili iritaciju kože na mjestu elektroda (8).

### **Ultrazvučna terapija**

Ultrazvučna terapija je poznata intervencija u fizioterapiji koja koristi mehaničku energiju zvučnih valova visoke frekvencije za terapijske svrhe. Zvučni valovi koje proizvodi terapijski ultrazvučni aparat prenose se u tijelo gdje izazivaju određene biološke promjene na molekularnoj i staničnoj razini, uključujući povećanje staničnog metabolizma i lokalne cirkulacije, stimulaciju procesa zacjeljivanja i smanjenje boli. Terapijski učinci ultrazvučne terapije mogu biti termički i netermički. Termički učinci proizlaze iz apsorpcije zvučnih valova od strane tkiva, što dovodi do povišenja temperature i povećane cirkulacije na tretiranom području. To može poboljšati elastičnost tkiva, smanjiti bol i spazam te ubrzati procese zacjeljivanja. Ne-termički učinci, poput mikromasaže ili kavitacije, mogu stimulirati staničnu aktivnost i potaknuti procese popravka tkiva. Ultrazvučna terapija koristi se za liječenje raznih mišićno-koštanih stanja, uključujući tendinitis, burzitis, križobolju, osteoartritis, i mnoge druge. Ova metoda se također koristi u liječenju akutnih i kroničnih bolnih stanja. Ultrazvučna terapija ima nekoliko kontraindikacija. Ne bi se trebala koristiti preko malignih tumora, preko trudničkog trbuha, na područjima s oslabljenom cirkulacijom ili osjetljivošću, preko otvorenih rana ili infekcija, ili kod pacijenata s pejsmejkerima. Također, treba izbjegavati upotrebu terapijskog ultrazvuka preko nekih koštanih struktura, kao što su epifize u rastu kod djece (9).

### **Magnetoterapija**

Magnetoterapija, ili terapija magnetskim poljem, jedan je od oblika fizikalne terapije koji koristi magnetsko polje u svrhu terapijskih učinaka. Premda mehanizam djelovanja nije potpuno razjašnjen, postoji nekoliko hipoteza koje objašnjavaju kako magnetska polja mogu utjecati na tjelesne funkcije. Jedna od tih hipoteza sugerira da magnetska polja mogu potaknuti cirkulaciju povećanjem protoka krvi, čime se poboljšava dostava kisika i hranjivih tvari do tkiva. Druga teorija sugerira da magnetsko polje može utjecati na ionizirajuće struje na staničnoj razini, što može



potaknuti staničnu aktivnost i pospješiti procese regeneracije tkiva. Iako je još uvijek potrebno više istraživanja, neke studije sugeriraju da magnetoterapija može biti korisna za ublažavanje boli, uključujući križobolju. Magnetoterapija se često koristi za liječenje raznih bolnih stanja, uključujući križobolju, artritis, ozljede mekih tkiva i osteoartritis. Također se koristi za poticanje cirkulacije i pospješivanje procesa zacjeljivanja. Magnetoterapija se ne smije koristiti kod osoba s pacemakerom, tijekom trudnoće, kod pacijenata s metalnim implantatima (osim ako se ne utvrdi da su MRI sigurni), ili nad otvorenim ranama i infekcijama. Također, treba biti oprezan pri upotrebi magnetoterapije kod pacijenata s određenim kardiovaskularnim stanjima (10).

### **Terapijske vježbe**

Terapijske vježbe su ključan element rehabilitacijskog pristupa u fizioterapiji, posebno u liječenju pacijenata s križoboljom. Uključivanjem specifično dizajniranih i individualno prilagođenih programa vježbanja, terapijske vježbe ciljaju na poboljšanje fleksibilnosti, snage, izdržljivosti i općenito funkcionalnosti mišića, što može rezultirati smanjenjem boli i poboljšanjem kvalitete života pacijenta. Ove vježbe mogu uključivati širok spektar vježbi, uključujući, ali ne ograničavajući se na, vježbe za poboljšanje fleksibilnosti, vježbe za jačanje, aerobne vježbe i vježbe za poboljšanje ravnoteže i koordinacije. Ovaj multimodalni pristup omogućuje sveobuhvatno liječenje koje adresira različite aspekte križobolje i njezinog utjecaja na funkcionalnost pacijenta. Terapijske vježbe su indicirane za većinu pacijenata s križoboljom, osim ako ne postoje specifične kontraindikacije. Posebno su korisne za pacijente s kroničnom križoboljom, kao i za one koji imaju funkcionalna ograničenja zbog boli. Iako su terapijske vježbe općenito sigurne i učinkovite, možda nisu prikladne za pacijente s određenim stanjima. To uključuje osobe s teškim kardiovaskularnim bolestima, one koji su nedavno doživjeli ozljede ili operacije, ili one u akutnim fazama nekih upalnih stanja. Odluka o upotrebi terapijskih vježbi treba biti temeljena na individualnoj procjeni svakog pacijenta, uzimajući u obzir njegovo opće zdravlje, funkcionalne sposobnosti i ciljeve liječenja (11).

### **Bobath metoda**

Bobath metoda je specifičan terapijski pristup osmišljen od strane Berte Bobath, fizioterapeutkinje, i njenog supruga Karella Bobatha, neurologa. Iako je ova metoda prvotno bila konstruirana za rad s pacijentima koji pate od neuroloških poremećaja, njeni principi i tehnike prepoznate su kao

korisne u raznim kontekstima rehabilitacije, uključujući liječenje križobolje. Bit metode leži u neurološkom razumijevanju pokreta i procesa motoričkog učenja, a cilj je poboljšanje motoričke kontrole i funkcionalnosti. Ova metoda zahtijeva individualno prilagođavanje tretmana, uz naglasak na ispravku abnormalnih toničkih refleksnih aktivnosti i poticanju normalnih obrambenih reakcija i pokreta. Iako je Bobath metoda prvotno razvijena s ciljem liječenja neuroloških pacijenata, pokazala se kao korisna metoda u liječenju pacijenata s križoboljom, osobito onih koji prikazuju abnormalnosti u mišićnom tonusu ili neravnoteže. Studije su pokazale da se ova metoda može koristiti za poboljšanje posture, motoričke kontrole i smanjenje boli kod pacijenata s križoboljom. Unatoč širokom spektru primjene, postoji niz stanja kod kojih bi primjena Bobath metode mogla biti kontraindicirana. To uključuje, ali nije ograničeno na, neke kardiovaskularne ili respiratorne bolesti, te kod pacijenata koji su nedavno prošli operativne zahvate. Kao i kod svih fizioterapeutskih pristupa, potrebno je uzeti u obzir individualne karakteristike pacijenta pri odabiru pravog tretmana (12).

### **Dinamička Neuromuskularna Stabilizacija (DNS)**

Dinamička Neuromuskularna Stabilizacija (DNS), terapijski pristup osmišljen od strane profesora Pavla Kolara iz Češke, temelji se na dubokom razumijevanju neuroloških principa razvoja pokreta kod dojenčadi. Prepoznavanje i imitacija ovih prirodnih, instinktivnih pokreta služe kao model za rehabilitaciju i rehabilitacijske strategije. U središtu ovog pristupa je koncept "centralne stabilizacije", koja je neophodna za održavanje ispravnog držanja tijela i pravilnog izvođenja pokreta. Centralna stabilizacija, koja se odnosi na stabilnost jezgre tijela, može biti posebno korisna za pacijente koji se bore s križoboljom, s obzirom na važnost jezgre u pružanju potpore i stabilnosti lumbalnom dijelu kralježnice. DNS se pokazao korisnim u raznim kliničkim situacijama, uključujući križobolju i druge poremećaje mišićno-koštanog sustava. DNS pristup može biti posebno koristan kod pacijenata s disfunkcijom motoričkog kontrolnog sustava, poput onih s neuromuskularnim disbalansom ili slabosti jezgre. Iako je DNS općenito siguran pristup, neki pacijenti možda nisu prikladni za ovaj tretman. To može uključivati pacijente koji su nedavno prošli operaciju, osobito operacije trbuha ili kralježnice, ili pacijente s teškim kardiovaskularnim ili respiratornim stanjima, gdje intenzivne vježbe mogu predstavljati rizik (13).

## **McKenzie metoda**

McKenzie metoda, poznata i kao Mehanička dijagnoza i terapija (MDT), jest holistički terapijski pristup osmišljen od strane Robin McKenziea, uglednog fizioterapeuta iz Novog Zelanda. Temelj ovog pristupa je aktivno uključivanje pacijenata u svoj tretman kroz posebno dizajnirane vježbe za samopomoć, usmjerene na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalne mobilnosti. McKenzie metoda se prvenstveno koristi u liječenju križobolje i ističe se primjenom "ekstenzijskih" vježbi - vježbi koje potiču proširenje kralježnice kao glavni oblik tretmana. McKenzie metoda je općenito prihvaćena za liječenje križobolje, posebice u situacijama gdje je bol dominantni simptom. Ovaj pristup pokazao se posebno učinkovitim za pacijente koji iskuse radikularne simptome (tj. bol koja se širi od donjeg dijela leđa niz nogu), što je često povezano s uvjetima kao što je išijas ili hernija diska. Iako je McKenzie metoda široko primjenjiva, postoje neka stanja za koja ovaj pristup može biti kontraindiciran. To uključuje ozbiljne spinalne patologije poput fraktura, malignih tumora, infekcija ili sindroma cauda equina. Također, važno je naglasiti da neki pacijenti možda neće adekvatno reagirati na tretmane McKenzie metode, što naglašava važnost individualne procjene svakog pacijenta (14).

## **ZAKLJUČAK**

Križbolja je globalni zdravstveni problem koji značajno utječe na kvalitetu života pojedinca, uzrokujući ograničenja u funkcionalnosti i često vodeći do kronične invalidnosti. Križbolja ne samo da donosi fizički teret kroz bol i smanjenu pokretljivost, već često pridonosi i psihološkim i socijalnim izazovima. Fizioterapija ima ključnu ulogu u upravljanju bolom kod osoba s križboljom, koristeći se širokim spektrom strategija koje ciljaju na smanjenje boli, poboljšanje funkcionalnosti i optimiziranje kvalitete života. Procjena boli je integralni dio fizioterapijske evaluacije, koristeći se različitim alatima i skalama za procjenu boli kako bi se osigurala precizna i individualizirana intervencija. Osim toga, koristi se i upitnici za procjenu boli koji pružaju dublje razumijevanje doživljaja boli od strane pacijenta, uključujući njegov utjecaj na fizičku, psihičku i socijalnu komponentu života. Upravljanje boli kod križobolje zahtijeva integrirani, multidisciplinarni pristup, a fizioterapija je od iznimne važnosti u tom procesu. Važno je naglasiti da svaka metoda ima svoje specifične indikacije i kontraindikacije, te je odabir najprikladnijeg

tretmana ovisan o individualnom stanju i potrebama pacijenta. Također, iako su svi ovi pristupi pokazali određeni stupanj uspješnosti u liječenju križobolje, daljnja istraživanja su potrebna za potpuno razumijevanje njihove učinkovitosti i optimalne primjene. Fizioterapija pruža sveobuhvatan i individualiziran pristup liječenju križobolje, koristeći se dokazima utemeljenim strategijama koje se fokusiraju ne samo na smanjenje boli, već i na promicanje cjelokupnog zdravlja i blagostanja pacijenta. Njena uloga u upravljanju boli kod križobolje je nezamjenjiva, te je stoga važno da se ovakvi pristupi dalje razvijaju, istražuju i primjenjuju u kliničkoj praksi.

## **LITERATURA**

1. Rotim K. Anatomija. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2017.
2. Marieb EN, Hoehn K. Human anatomy & physiology. Pearson education; 2007.
3. McGill S. Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation. Human Kinetics; 2015.
4. Wijma AJ, van Wilgen CP, Meeus M, Nijs J. Clinical biopsychosocial physiotherapy assessment of patients with chronic pain: The first step in pain neuroscience education. *Physiotherapy theory and practice*. 2016;32(5):368-84.
5. Wu A, March L, Zheng X, Huang J, Wang X, Zhao J, i sur. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Transl Med*. 2020;8(6):299.
6. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, i sur. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54:1451-1462.
7. Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother*. 2002;48(4):297-302.
8. Johnson MI. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *Electrotherapy: Evidence-Based Practice*. Edinburgh: Churchill Livingstone. 2008.

9. Watson T. Ultrasound in contemporary physiotherapy practice. *Ultrasonics*. 2008;48(4):321-9.
10. Maksimov AV, Kiryanova VV. Magnetotherapy in clinical practice. *Russ J Physiother Balneol Rehabil*. 2019;18(6):412-26.
11. Taylor NF, Dodd KJ, Shields N, Bruder A. Therapeutic exercise in physiotherapy practice is beneficial: a summary of systematic reviews 2002-2005. *Aust J Physiother*. 2007;53(1):7-16.
12. Raine S, Meadows L, Lynch-Ellerington M, ur. Bobath concept: theory and clinical practice in neurological rehabilitation. John Wiley & Sons; 2013.
13. Mahdieh L, Zolaktaf V, Karimi MT. Effects of dynamic neuromuscular stabilization (DNS) training on functional movements. *Human movement science*. 2020;70:102568.
14. May S, Donelson R. Evidence-informed management of chronic low back pain with the McKenzie method. *The Spine Journal*. 2008;8(1):134-41.

**STAVOVI RODITELJA O POTEŠKOĆAMA VEZANO ZA POTICANJE AKTIVNOG  
IGRANJA PREDŠKOLSKE DJECE**

**Vesna Brumnić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska  
Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Novem mestu, Slovenija

**Mateja Znika**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska

**Stjepan Jelica**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska

E-mail: [vbrumnic@vevu.hr](mailto:vbrumnic@vevu.hr)

**Sažetak**

Uvod: Na aktivnost djece utječu različiti čimbenici, uključujući određene stavove roditelja. Cilj: Provjeriti stavove roditelja o pojedinim njihovim poteškoćama vezano za tjelesnu aktivnost predškolske djece stare dvije, tri i četiri godine. Također je cilj rada ispitati utjecaj spola te količine vremena pred ekranima na poteškoće roditelja vezano za tjelesnu aktivnost njihove djece.

Metode: Istraživanje je provedeno online tijekom 2022. godine. U istraživanju je sudjelovalo 92 roditelja predškolske djece stare između 2 i 4 godine.

Rezultati: Roditelji uglavnom smatraju da nemaju previše poteškoća vezano za poticanje djece na aktivno igranje. Spol djeteta ne utječu na stavove roditelja. Trećina djece koristi ekrane dnevno više od 60 minuta. Roditelji čija djeca provode više od 60 minuta pred ekranima teže potiču svoju djecu da izađu van i da se igraju, te da povećaju količinu aktivne igre u odnosu na količinu vremena provedenog ispred ekrana.

Rasprava: Djeci su previše dostupni elektronički uređaji i medijski sadržaji. Spontana i aktivna igra često je zamijenjena višesatnim sjedenja pred ekranima. Potrebno im je ponuditi zdraviju

alternativu i potaknuti ih na aktivnost. Dok sedentarno ponašanje pridonosi razvoju različitih bolesti, aktivnost u ranoj dječjoj dobi potiče rast i razvoj.

**Zaključak:** Smanjivanje aktivnosti djece je veliki javnozdravstveni problem. Roditeljima je neophodna podrška društva kako bi jednostavnije i učinkovitije djecu potaknuli na kretanje.

**Ključne riječi:** aktivnost, predškolska djeca, poteškoće, roditelji, vrijeme provedeno pred ekranima

## UVOD

Brojna novija istraživanja upozoravaju da su djeca predškolske dobi sve manje tjelesno aktivna. Mnogobrojni su čimbenici koji mogu utjecati na djecu i njihovu aktivnost. Roditelji kroz različite mehanizme (ohrabrenje, ograničavanje tjelesne aktivnosti, modeliranje uloga, itd.) mogu utjecati na nivo aktivnosti svoje djece (1). Pri tome se mogu susresti s različitim poteškoćama.

Posljednjih je godina širenje mobilne tehnologije imalo dubok utjecaj na djecu, mijenjajući načine na koje uče, igraju se i povezuju sa svijetom oko sebe (2). Digitalizacija postaje dio svakodnevnice, tako da već od najranije dobi djeca imaju pristup mobitelima i tabletima (2), igraju računalne igre (3), gledaju televizijski program (4) i sl. Pojedine studije povezuju prekomjerno korištenje ekrana u dječjoj dobi s nedostatkom roditeljske skrbi i ne provođenjem kontrole nad ovim navikama (5). Vrijeme pred ekranima je tradicionalno sjedilački način ponašanja, koji potiče razvijanje nezdravih navika, odnosno sudjelovanje u manje energičnim aktivnostima, što može pridonijeti razvoju adipoziteta (4), mentalnih (2) i drugih poremećaja, te raznih kroničnih metaboličkih nezaraznih bolesti. Suprotno tome, tjelesna aktivnost, ako je pravilno usmjerena, pozitivno utječe na rast i razvoj djece (6), pogotovo u ranom razvojnem periodu. Ona prevenira razvoj kardiovaskularnih poremećaja (7), mentalnih (8), metaboličkih i drugih bolesti, te pozitivno utječe na razvoj motoričkih vještina, procese učenja, obrasce spavanja, itd.

Cilj ovog rada je provjeriti stavove roditelja o pojedinim poteškoćama s kojima se susreću vezano za tjelesnu aktivnost predškolske djece stare dvije, tri i četiri godine. Također je cilj rada ispitati utjecaj spola te količine vremena pred ekranima na poteškoće roditelja vezano za tjelesnu aktivnost njihove djece.

## **METODE**

Istraživanje je provedeno online tijekom 2022. godine, metodom snježne grude. U istraživanju je sudjelovalo 92 roditelja djece predškolske dobi, stare između 2 i 4 godine. Svi ispitanici su iz Hrvatske.

Upitnik je činilo 3 općenita pitanja (spol djeteta, starost djeteta, količina vremena kojeg dijete provodi pred ekranima u posljednjih šest mjeseci (samoprocjena roditelja)), te 7 pitanja zatvorenog tipa koja su se odnosila na poteškoće od strane roditelja vezano za aktivno igranje djece (9). Odgovori su bili ponuđeni na Likertovoj skali, pri čemu je broj 1 značio „Uopće se ne slažem“, dok je ocjena 5 značila „Slažem se“. Veći broj bodova označava veće poteškoće roditelja za poticanje djece na aktivnost.

Ispunjavanjem upitnika roditelji su ujedno dali pristanak na istraživanje i obradu podataka. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno.

Postavljene su dvije hipoteze:

H1: Spol predškolske djece stare između 2 i 4 godine ne utječe na stavove roditelja o poteškoćama vezano za tjelesnu aktivnost njihove djece.

H2: Roditelji imaju veće poteškoće vezano za tjelesnu aktivnost s onom djecom koja veću količinu vremena provode pred ekranima.

Statistička analiza je provedena pomoću statističkog paketa IBM SPSS Statistics 19.0.

## **REZULTATI**

U istraživanju je sudjelovalo 92 roditelja djece predškolske dobi, stare između 2 i 4 godine. Prema podacima koje su dali roditelji 50% (N=46) su dječaci, a 50% (N=46) su djevojčice.

Djeca prosječno koriste ekrane 68 minuta (medijan iznosi 60 minuta), pri čemu minimum iznosi nula minuta, maksimum 210 minuta, a standardna devijacija je 43,590.

Do 60 minuta ekrane koristi 65,2% (N=60) predškolske djece stare između 2 i 4 godine, dok 34,8% (N=32) koristi ekrane preko 60 minuta u zadnjih 6 mjeseci. Prosječno 90 minuta u zadnjih 6



mjeseci ekrane koristi 8,7% djece (N=8), 22,8% (N=21) koristi ekrane 120 minuta, 2,2% (N=2) koristi ekrane 190 minuta i 1,1%(N=1) koristi ekrane prosječno 210 minuta.

Tablica 1 prikazuje prosječnu količinu vremena (izraženu u minutama) kojeg djeca predškolske dobi stara dvije, tri i četiri godine provode pred ekranima u zadnjih 6 mjeseci, a odnose se na samoprocjenu roditelja.

Tablica 1. Prosječno vrijeme (minute) koje djeca predškolske dobi stara dvije, tri i četiri godine provode pred ekranima u zadnjih 6 mjeseci

Koliko godina ima dijete?	AS	M	N	Min	Max	SD
2 godine	51,15	30,00	13	0	180	55,907
3 godine	70,34	60,00	29	15	120	33,804
4 godine	71,70	60,00	50	0	210	44,922
Total	68,37	60,00	92	0	210	43,590

Legenda: AS – aritmetička sredina; M – medijan; N – broj ispitanika; Min – minimum; Max – maksimum; SD – standardna devijacija

Prva hipoteza se može prihvatiti. Ne postoji statistički značajna razlika između spola predškolske djece stare između 2 i 4 godine i stavova roditelja o poteškoćama vezano za aktivnu tjelesnu aktivnost njihove djece (Tablica 2 i Tablica 3).

Tablica 2. Prikaz testne statistike

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>Mann-Whitney U</b>	972,50	939,00	1056,50	966,50	829,50	1045,50	932,00
<b>Wilcoxon W</b>	2053,50	2020,00	2137,50	2047,50	1910,50	2126,50	2013,00
<b>Z</b>	-,966	-1,090	-,012	-,740	-1,831	-,156	-1,044
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	,334	,276	,990	,459	,067	,876	,296

Legenda:

Asymp. Sig. – statistička značajnost

T - tvrdnja

T1 - Smatram da je teško potaknuti svoje dijete da izađe van i igra se.

T2 – Smatram da je teško potaknuti svoje dijete na igranje aktivnih igara umjesto da gleda TV, igra igrice, i sl.

T3 – Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad mi je dan naporan.

T4 - Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani hladno i mokro.

T5 - Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani vruće.

T6 - Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom vikendom.

T7 - Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad sam umoran/na.

Tablica 3. Prikaz rangova onih pitanja koja se odnose na poteškoće roditelja vezano za tjelesnu aktivnost djece u odnosu na spol djeteta

<b>Poteškoće vezano za tjelesnu aktivnost djece</b>	<b>AS</b>	<b>N</b>	<b>SD</b>
Smatram da je teško potaknuti svoje dijete da izađe van i igra se.	Ž = 1,28	46	,750
	M= 1,41	46	,956
Smatram da je teško potaknuti svoje dijete na igranje aktivnih igara umjesto da gleda TV, igra igrice, i sl.	Ž = 1,52	46	,937
	M= 1,61	46	,829
Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad mi je dan naporan	Ž =3,15	46	1,460
	M=3,22	46	1,191
Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani hladno i mokro.	Ž =2,67	46	1,446
	M= 2,46	46	1,242
Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani vruće.	Ž = 3,17	46	1,403
	M= 2,72	46	1,129
Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom vikendom.	Ž =1,30	46	,785
	M= 1,20	46	,500
Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad sam umoran/na.	Ž = 3,07	46	1,373
	M= 3,39	46	1,085

Legenda: AS – aritmetička sredina; N – broj ispitanika; SD – standardna devijacija

Druga hipoteza, koja glasi „Roditelji imaju veće poteškoće vezano za tjelesnu aktivnost s onom djecom koja veću količinu vremena provode pred ekranima.“ se može djelomično prihvatiti (Tablica 4 i Tablica 5).

Postoji statistički značajna razlika (Tablica 4) u stavovima roditelja vezano za količinu vremena koje predškolska djeca stara između 2 i 4 godine provode pred ekranima, a vezano za poticanje djeteta da izađe van i da se aktivno igra (( $Z=-2,633$ ,  $p < 0,008$ ). Roditelji, čija djeca više od 60 minuta dnevno provode pred ekranima, imaju veće poteškoće prilikom poticanja djeteta da izađe van i da se igra vani (Tvrdnja 1) (AS=1,62,±1,070, N=32 naspram AS=1,20±0,684, N=60) (Tablica 5).

Također, postoji statistički značajna razlika (Tablica 4) u stavovima roditelja vezano za vrijeme koje predškolska djeca stara između 2 i 4 godine provode pred ekranima, a vezano za poteškoće prilikom poticanja djece na aktivno igranje, umjesto korištenja ekrana (Tvrdnja 2) ( $Z=-2,953$ ,  $p < 0,003$ ). Roditelji, čija djeca više od 60 minuta dnevno provode pred ekranima, imaju veće poteškoće prilikom poticanja djeteta na aktivno igranje ( $AS=1,91, \pm 0,995$ ,  $N=32$  naspram  $AS=1,38 \pm 0,761$ ,  $N=60$ ) (Tablica 5). U ostalim varijablama nije nađena statistički značajna razlika.

Tablica 4. Prikaz testne statistike

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>Mann-Whitney U</b>	738,00	653,00	773,50	802,00	807,50	853,00	804,00
<b>Wilcoxon W</b>	2568,00	2483,00	2603,50	2632,00	2637,00	2683,00	2634,00
<b>Z</b>	-2,633	-2,953	-1,589	-1,342	-1,287	-1,405	-1,357
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	,008	,003	,112	,180	,198	,160	,175

Legenda:

Asymp. Sig. – statistička značajnost

T - tvrdnja

T1 - Smatram da je teško potaknuti svoje dijete da izađe van i igra se.

T2 – Smatram da je teško potaknuti svoje dijete na igranje aktivnih igara umjesto da gleda TV, igra igrice, i sl.

T3 – Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad mi je dan naporan.

T4 - Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani hladno i mokro.

T5 - Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani vruće.

T6 - Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom vikendom.

T7 - Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad sam umoran/na.

Tablica 5. Prikaz rangova količine vremena koju djeca provode pred ekranima i tvrdnji koje se odnose na poteškoće roditelja vezano za tjelesnu aktivnost djece

<b>Poteškoće roditelja vezano za tjelesnu aktivnost djece</b>	<b>AS</b>	<b>N</b>	<b>SD</b>
Smatram da je teško potaknuti svoje dijete da izađe van i igra se.	Do 60 min = 1,20	60	,684
	Preko 60 min = 1,62	32	1,070
Smatram da je teško potaknuti svoje dijete na igranje aktivnih igara umjesto da gleda TV, igra igrice, i sl.	Do 60 min = 1,38	60	,761
	Preko 60 min = 1,91	32	,995

Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad mi je dan naporan	Do 60 min =3,03	60	1,314
	Preko 60 min =3,47	32	1,319
Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani hladno i mokro.	Do 60 min =2,42	60	1,293
	Preko 60 min = 2,84	32	1,417
Smatram da je teško izvesti svoje dijete da se igra vani kad je vani vruće.	Do 60 min = 2,80	60	1,299
	Preko 60 min = 3,22	32	1,237
Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom vikendom.	Do 60 min =1,17	60	,526
	Preko 60 min = 1,41	32	,837
Smatram da je teško igrati se aktivne igre sa svojim djetetom kad sam umoran/na.	Do 60 min = 3,12	60	1,223
	Preko 60 min = 3,44	32	1,268

Legenda: AS – aritmetička sredina; N – broj ispitanika; SD – standardna devijacija

## RASPRAVA

Djeca se sve manje kreću (10), iako je tjelesna aktivnost nedvojbeno važna za njihov pravilan rast i razvoj (11). Dostupnost tehnologije i cjelodnevne zabave koja iz toga proizlazi, i koja potiče razvijanje nezdravih životnih navika djece, postaje sve veći problem. Unazad nekoliko godina fokus je uglavnom bio na djeci i adolescentima školske dobi, a kontekst ranog djetinjstva bio je relativno zanemaren (12). Međutim, u novije vrijeme mlađa djeca i mala djeca koriste mobitel za zabavu i obrazovanje (2). Utjecaj pretjeranog korištenja ekrana na zdravlje i razvoj djeteta postao je javnozdravstveni problem, a naponi istraživanja usmjereni su na pronalaženje načina za umjerenu uporabu ekrana (12).

Pojedini autori donose podatke da djeca predškolske dobi koriste ekrane više od preporučenog vremena (13, 14, 15). Neka istraživanja pokazuju da djeca u prosjeku provode nekoliko sati svaki dan ispred elektronskih ekrana (2).

Smjernice preporučuju da djeca predškolske dobi, a koja su starija od dvije godine, ne bi smjela sjediti pred ekranom duže od 60 minuta dnevno (16). Rezultati ovog istraživanja su pokazali da dvije trećine djece predškolske dobi, stare između 2 i 4 godine, koristi ekrane prosječno do 60 minuta dnevno, dok trećina djece koristi ekrane više od 60 minuta, a pojedini čak i 240 minuta. Važno je naglasiti da su dobiveni podatci subjektivni, s obzirom da su roditelji sami procjenjivali

količinu vremena koje njihovo dijete koristi za primjenu različitih ekrana (gledanje TV programa, igranje igrica na računalu, tabletu, mobitelu, i sl.). Rezultati istraživanja kojeg su proveli Jago i suradnici (17) su pokazali da otprilike dvije trećine predškolskih djeca koristi ekrane više od 2 sata dnevno. Šanse za gledanje televizije više od 2 sata dnevno bile su preko pet puta veće ako je djetetov roditelj također gledao dnevno televizijski program više od 2 sata, a također je povećani pristup medijskoj opremi povećao vrijeme koje djeca provode pred ekranima (17). Ponašanje roditelja tijekom gledanja televizijskog programa, kao i uključenost televizije, bez obzira gleda li netko televizijski program ili ne, utječu na povećano vrijeme koje djeca provode gledajući televizijski program (19). Sjedeće ponašanje, smanjena tjelesna aktivnost i poremećaj potrebnih ritmova poput vremena spavanja i jela mogući su ishodi pretjeranog korištenja zaslona (2). Više razine vremena za zabavu na televiziji i ekranu te niske razine tjelesne aktivnosti uzajamno djeluju kako bi se povećao psihološki stres kod male djece (18). Intenzivno korištenje pametnog telefona povezano je s nižim ocjenama na ispitu, te uzrokuje niže ocjene, stoga da bi kreatori politika trebali uložiti barem u informativne kampanje i kampanje za podizanje svijesti kako bi istaknuli ovi problemi (20).

Potrebno je poticati interaktivne aktivnosti i promicati aktivniji način života, smanjivanjem vremena koje djeca provode pred TV-om, čime se pridonosi smanjenju tjelesne neaktivnosti, a time i prekomjerne tjelesne težine u ovoj populaciji (4). Obiteljske intervencije usmjerene na promjenu pristupa kućnoj medijskoj opremi i izgradnju roditeljske samoučinkovitosti u smanjenju dječjeg gledanja televizije mogle bi biti dio napora za smanjenje gledanja televizije među djecom predškolske dobi (17).

Hamer i suradnici (18) su utvrdili da je kombinacija velike količine vremena kojeg djeca provode pred ekranima i niže razine tjelesne aktivnosti povezana s većim rezultatima upitnika za procjenu snage i poteškoća (the Strengths and Difficulties questionnaire (SDQ)). U ovom istraživanju je također utvrđeno da roditelji čija djeca više vremena koriste ekrane imaju veće poteškoće prilikom poticanja svog djeteta da izađe van i igra se, te prilikom poticanja svog djeteta na igranje aktivnih igara umjesto da gleda TV, igra igrice, i sl. (Tablice 4 i 5).

## ZAKLJUČAK

Pretjerano provođenje velike količine vremena djece predškolske dobi pred ekranima postao je veliki javnozdravstveni problem. Ova pojavnost negativno utječe na zdravlje djece, kao i na njihov rast i razvoj. Roditeljima je potrebna podrška i osnaživanje kako bi mogli svoju djecu potaknuti na smanjenje sedentarnog, a povećanje aktivnog ponašanja.

## LITERATURA

1. Sleddens EFC, Kremers SPJ, Hughes SO, Cross MB, Thijs C, De Vries NK i O'connor TM. Physical activity parenting: a systematic review of questionnaires and their associations with child activity levels. *Obes Rev.* 2012;13(11):1015-33.
2. Patil, A. (2023). Psychology in the Age of Technology Dependence and the Mobile Dilemma. Dostupno na: <https://www.preprints.org/manuscript/202307.0101/v1>
3. Bányai, F., Griffiths, M. D., Király, O., & Demetrovics, Z. (2019). The psychology of esports: A systematic literature review. *J Gambl Stud.* 2019;35(2):351-365.
4. Dutra GF, Kaufmann CC, Pretto AD, Albernaz EP. Television viewing habits and their influence on physical activity and childhood overweight. *J Pediatr (Rio J).* 2015;91(4):346-51.
5. Rodrigues VM, Fiates GMR. Children's eating habits and consumer behavior: influence of household income and television viewing habits. *Rev Nutr.* 2012;25, 353-362.
6. Mišigoj-Duraković M, Matković B. Rast i sazrijevanje. U: Mišigoj-Duraković, M. i suradnici, urednici. *Tjelesno vježbanje i zdravlje.* Zagreb: Znanje; 2018. str. 86-104.
7. Tarp J, Child A, White T, Westgate K, Bugge A, Grøntved A, ... Brage S. International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. Physical activity intensity, bout-duration, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents. *Int J Obes.* 2018 Sep;42(9):1639-1650. Erratum in: *Int J Obes.* 2019;43(11):2346.
8. Rodriguez-Ayllon M, Cadenas-Sánchez C, Estévez-López F, Muñoz NE, Mora-Gonzalez J, Migueles JH, ... Esteban-Cornejo I. Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2019;49(9):1383-1410.

9. Hammonds C. Actors associated with physical activity in kindergarten children (. doktorska disertacija). Houston: Health School of nursing The University of Texas Science at Houston; 2014.
10. Budzynski-Seymour E, Jones M, Steele J. 'A Physically Active Experience': Setting the Stage for a New Approach to Engage Children in Physical Activity Using Themed Entertainment Experiences. *Sports Med.* 2022;52(11):2579-2591.
11. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, George SM, Olson RD. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA.* 2018;320(19):2020-2028.
12. Halpin, S., Mitchell, A. E., Baker, S., & Morawska, A. Parenting and child behaviour barriers to managing screen time with young children. *JSCF.* 2021:824-838.
13. De Craemer M, Lateva M, Iotova V, De Decker E, Verloigne M, De Bourdeaudhuij I, ... ToyBox-study group. Differences in energy balance-related behaviours in European preschool children: the ToyBox-study. *PLoS One.* 2015 Mar 18;10(3):e0118303.
14. Downing KL, Hinkley T, Salmon J, Hnatiuk JA, Hesketh KD. Do the correlates of screen time and sedentary time differ in preschool children? *BMC Public Health.* 2017;17(1):285. doi: 10.1186/s12889-017-4195-x. Erratum in: *BMC Public Health.* 2017 Apr 28;17(1):367. PMID: 28356094; PMCID: PMC5372288.
15. Hinkley T, Carson V, Kalomakaefu K, Brown H. What mums think matters: A mediating model of maternal perceptions of the impact of screen time on preschoolers' actual screen time. *Prev Med Rep.* 2017;6:339-345.
16. World Health Organization. (2019). Guidelines On Physical Activity, Sedentary Behaviour And Sleep For Children Under 5 Years Of Age. 2002. Dostupno na: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/325147/WHO-NMH-PND-2019.4-eng.pdf>
17. Jago R, Sebire SJ, Edwards MJ, Thompson JL. Parental TV viewing, parental self-efficacy, media equipment and TV viewing among preschool children. *Eur J Pediatr.* 2013;172(11):1543-5.
18. Hamer M, Stamatakis E, Mishra G. Psychological distress, television viewing, and physical activity in children aged 4 to 12 years. *Pediatrics.* 2009 May;123(5):1263-8.

19. Bassul C, Corish CA, Kearney JM. Associations between Home Environment, Children's and Parents' Characteristics and Children's TV Screen Time Behavior. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1589.
20. Baert S, Vujić S, Amez S, Claeskens M, Daman T, Maeckelberghe A, ... De Marez L. Smartphone use and academic performance: correlation or causal relationship?. *Kyklos*. 2020;73(1):22-46.



## RAVNOTEŽA KOD DJEČAKA NOGOMETAŠA U DOBI OD 7 DO 18 GODINA

Erna Davidović Cvetko<sup>1\*</sup>, Tanja Nedić<sup>1</sup>, Ivana Lovrić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Vukovar, Hrvatska

<sup>2</sup>Fizio centar Lorem, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [erna@vevu.hr](mailto:erna@vevu.hr)

### Sažetak

Održavanje ravnoteže motorička je sposobnost koja je temelj mnogim motoričkim sposobnostima i vještinama, a razvija se u djetinjstvu razvojem i stimulacijom sustava koji sudjeluju u ravnoteži: vizualnog, vestibularnog, somatosenzornog i mišićno-koštanog. Cilj ovog rada je prikazati mogućnost održavanja ravnoteže kod djece različite dobi koja treniraju nogomet. Dodatni cilj je ispitati povezanost između uhranjenosti djece koja treniraju nogomet i sposobnosti održavanja ravnoteže. U presječnoj studiji sudjelovalo je 47 dječaka u dobi 7-19 godina koji redovito treniraju nogomet. Izmjerena im je visina i tjelesna masa, te modificiranim Flamingo testom mogućnost održavanja ravnoteže na jednoj nozi. Velika većina dječaka (70%) je u kategoriji normalne uhranjenosti za svoju dob. Rezultati su pokazali da se vrijeme održavanja ravnoteže povećava sa kronološkom dobi dječaka, te da ne postoji neovisna povezanost ravnoteže sa antropometrijskim karakteristikama i razinom uhranjenosti dječaka nogometaša nego je povezanost antropometrijskih varijabli s ravnotežom posljedica kronološke dobi koja utječe i na antropometrijske varijable i na mogućnost održavanja ravnoteže.

**Ključne riječi:** ravnoteža, dječaci, nogomet

### UVOD

Posturalna kontrola ili održavanje ravnoteže definira se kao sposobnost kontrole središta mase preko baze oslonca (1). Za održavanje ravnoteže potreban je sklad složenih sustava koji uključuju vizualni, vestibularni, somatosenzorni i mišićno-koštani sustav (2). Razvoj normalnih posturalnih

reakcija koje se suprotstavljaju sili gravitacije i održavaju ravnotežu tijela tijekom vježbanja i odmora moguć je zahvaljujući stimulaciji labirinta i suradnji labirinta s propriocepcijom, vidom, dodiranjem i sluhom (3). Kognitivna komponenta ne smije se zanemariti u razvoju ravnoteže, jer ona kroz iskustva u različitim situacijama kroz koje dijete prolazi dovodi do poboljšanja ravnoteže i pomaže u razvoju kompleksnih mehanizama potrebnih za posturalnu kontrolu. Razvoj ravnoteže u prvoj godini života dovodi do postizanja samostalnog stajanja na dvije noge, a zatim, do otprilike 7-8 godina starosti, raspon oscilacija raste uz stalno povećanje brzine i učestalosti (4). Nakon ovog kritičnog razdoblja, parametri stabilnosti postupno se poboljšavaju (5) uz poboljšanje snage i funkcije mišića sve dok se ne postigne stabilno držanje tijela u doba puberteta (4) ili predpuberteta (6). Neki autori pokazali su da postoji korelacija između sastava tjelesne mase i ravnoteže (4), a spol i adolescencija igraju važnu ulogu u razlikama kako sastava tijela, tako i ravnoteže (7). Sudjelovanje u sportskim aktivnostima povoljno utječe na mogućnost održavanja ravnoteže, te poboljšava razvoj i usklađivanje svih kompleksnih sustava koji sudjeluju u održavanju ravnoteže. Pokazano je da djeca koja sudjeluju u organiziranim sportskim aktivnostima imaju bolje rezultate u testovima posturalne stabilnosti (8). Kod djece je ravnoteža neraskidivo povezana s ovladavanjem osnovnim motoričkim vještinama (3), stoga je u djetinjstvu i ranoj adolescenciji vrlo važno pružanje globalne stimulacije iz perspektive kretanja. Djeca i mladi sportaši moraju iskusiti i na kraju usavršiti različite motoričke vještine kako bi osigurali budući sportski uspjeh i prevenirali ozljede (9). Sve veća prevalencija sedentarnog života među najmlađima može dovesti do smanjenih motoričkih sposobnosti i nepovoljnih uvjeta za razvoj sposobnosti ravnoteže. Jedan od najpopularnijih sportova u koje se uključuju dječaci je nogomet, u koji se mogu uključiti već od predškolske dobi kroz škole nogometa. Podaci iz studija koje su se bavile utjecajem treniranja nogometa na temeljne motoričke sposobnosti, među kojima je i balans, su raznovrsni, od onih koji govore o većoj posturalnoj kontroli djece nogometaša (10) do onih koji nisu našli razliku u održavanju ravnoteže između djece koja su trenirala nogomet i onih koji nisu (11). Sakupljanje i proučavanje podataka koji govore o balansu i njegovom razvoju kod djece nogometaša vrlo je važno jer postavlja temelj za buduća istraživanja koja će dovesti do tehnika za usavršavanje i razvoj motorike kod djece. Stoga je cilj ovog rada prikazati mogućnost održavanja ravnoteže kod djece različite dobi koja treniraju nogomet. Dodatni cilj je ispitati povezanost između uhranjenosti djece koja treniraju nogomet i sposobnosti održavanja ravnoteže.

## MATERIJALI I METODE

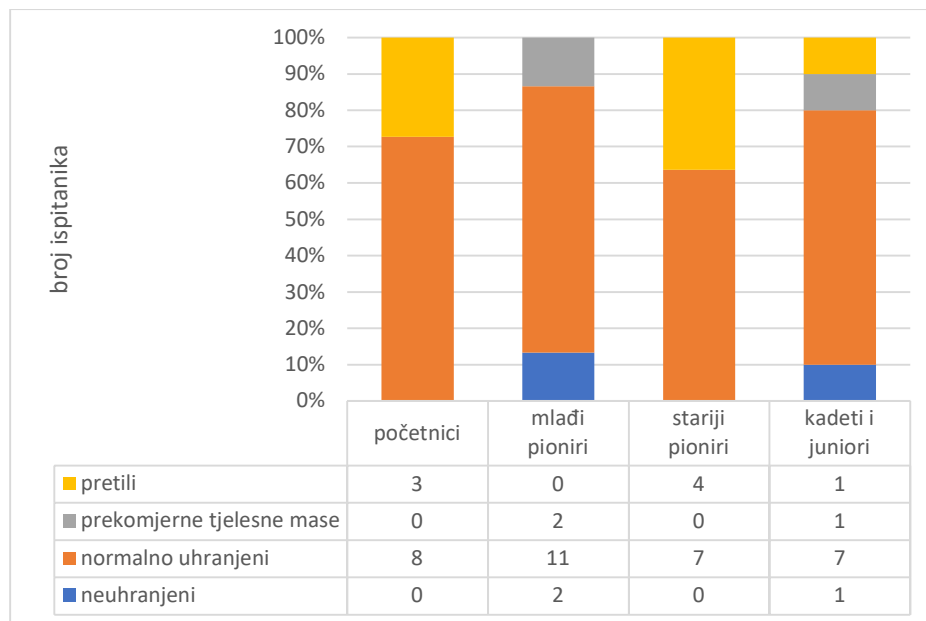
U ovoj presječnoj studiji je sudjelovalo ukupno 47 ispitanika, tj sva djeca koja pohađaju školu nogometa pri NK BSK, Bijelo Brdo. Svi su muškog spola, te u dobi od 7 do 18 godina. Prema dobi dječaci su u klubu podijeljeni u 5 grupa u kojima treniraju: početnici (8-10 godina), mlađi pioniri (11-12 godina), stariji pioniri (13-14 godina), kadeti (15-16 godina) i juniori (17-18 godina). U ovom istraživanju, zbog malog broja juniora spojene su grupe kadeti i juniori, tako da u istraživanju postoje 4 grupe starosti ispitanika: grupa 1-početnici (8-10 godina) u kojoj je 11 ispitanika, grupa 2- mlađi pioniri (11-12 godina) ima 15 ispitanika, grupa 3- stariji pioniri (13-14 godina) 11 ispitanika i grupa 4- kadeti i juniori (15-18 godina) u kojoj je 10 ispitanika. Roditelji ispitanika su obavješteni o provođenju istraživanja, te su dali informirani pristanak za sudjelovanje djece u istraživanju.

Upitnikom su prikupljene osnovne informacije o samim ispitanicima koje se tiču godina starosti i duljine sudjelovanja u sportu, te su izmjerene tjelesna masa i visina iz kojih je izračunat indeks tjelesne mase (BMI) dijeljenjem mase u kg sa kvadratom visine izražene u m. Kao mjera uhranjenosti BMI ispitanika je uspoređen sa standardnim vrijednostima za određenu dob prema podacima CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) (12). Posturalna kontrola procijenjena je mjerenjem mogućnosti održavanja ravnoteže na jednoj nozi pomoću modificiranog Flamingo testa (13)(na dominantnoj i nedominantnoj nozi) tako da je mjereno vrijeme u sekundama koje protekne dok ispitanik stoji na jednoj nozi (održava ravnotežu) s otvorenim očima. Mjerenje ravnoteže izvedeno je tri puta (mjereno različitim danima prije nogometnog treninga), te je uzet najbolji rezultat tj. najdulje vrijeme održavanja ravnoteže (do trenutka kada podignuta noga prvi put dotakne tlo) mjereno u sekundama.

Statistička obrada napravljena je uz pomoć software-a IBM Statistics SPSS 22. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $\alpha=0,05$ . Normalnost razdiobe podataka potvrđena je Shapiro-Wilk testom. Numeričke varijable su prikazane aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Iz podataka o predviđenim BMI vrijednostima za određenu dob CDC-a rezultati ispitanika su razvrstani u percentile. Razlika u zastupljenosti kategorija uhranjenosti u grupama uključenim u istraživanje testirane su hi-kvadrat testom. Razlike među skupinama različite dobi testirane su one-way ANOVA testom. Za računanje korelacije korišten je Pearsonov koeficijent korelacije, te parcijalna korelacija.

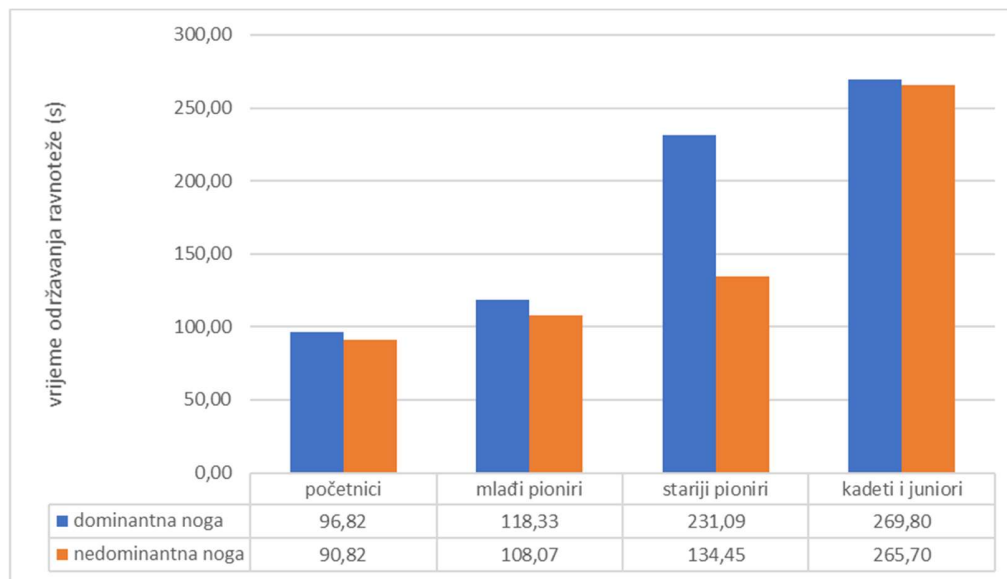
## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 47 dječaka koji treniraju nogomet. Starost ispitanika je od 7 do 18 godina, sa srednjom starošću  $12.4 \pm 2.6$  godina. Prosječno se ispitanici bave nogometom  $4.7 \pm 2.8$  godina, a periodi u kojim su uključeni u nogomet su vrlo raznoliki i kreću se od 1 do 11 godina, te slijede obrazac starosti ispitanika, tako da je u najvećem broju slučajeva uključivanje u školu nogometa oko 6. godine života. Masa i visina ispitanika su vrlo raznolike zbog velike dobne razlike ispitanika. Tako je visina ispitanika od 127 do 188 cm, sa srednjom vrijednošću  $157 \pm 16.2$  cm. Tjelesna masa ispitanika kreće se od 25 do 109 kg, sa prosječnom masom  $51.6 \pm 19.4$  kg. Srednja vrijednost BMI u uzorku je  $20.20 \pm 4.63$  kg/m<sup>2</sup>. Usporedbom sa standardnim vrijednostima za BMI za određene godine života ispitanici su svrstani u centile, te su na osnovu centila raspoređeni u kategorije uhranjenosti. Centili rezultata BMI su se kretali od 1. do 99., a srednja vrijednost za uzorak je  $58.7 \pm 28.78$ . Od ukupnog broja ispitanika 3 dječaka (6.5% uzorka) su u kategoriji neuhranjenih tj ispod 5. centila, 33 (70% uzorka) su u kategoriji normalne uhranjenosti (s rezultatom između 5. i 85. centila), dok je 3 ispitanika (6.5% uzorka) u kategoriji prekomjerne tjelesne težine (s rezultatom između 85. i 95. centila) a 8 ispitanika (17% uzorka) je u kategoriji ozbiljne pretilosti (s rezultatom BMI iznad 95. centila). Raspodjela ispitanika u starosnim grupama po kategorijama uhranjenosti prikazana je grafikonom 1. Razlika u zastupljenosti kategorija uhranjenosti po starosnim grupama nije statistički značajna ( $p=0.241$ ).



Grafikon 1. Raspodjela ispitanika po kategorijama uhranjenosti

Među ispitanicima je 3 dječaka koji su ljevaci, dok je dominantna strana desna za ostalih 44 dječaka. Vrijeme koje su mogli održavati ravnotežu stojeći na jednoj nozi znatno se razlikovalo među ispitanicima, te se kretalo od 16 s do 350 s. Prosječno vrijeme održavanja ravnoteže na dominantnoj nozi je bilo  $172 \pm 140$  s, dok je prosječno vrijeme održavanja ravnoteže na nedominantnoj nozi bilo  $144 \pm 124$  s. Ova razlika nije statistički značajna ( $p=0.091$ ). Razlike u vremenu održavanja ravnoteže među starosnim grupama prikazane su grafikonom 2. Nađena je statistički značajna razlika u vremenu održavanja ravnoteže kod najstarije skupine kadeta i juniora i skupine početnika ( $p=0.017$  za dominantnu nogu, i  $p=0.029$  za nedominantnu nogu), te između kadeta i juniora i mlađih pionira ( $p=0.004$  za dominantnu nogu i  $p=0.006$  za nedominantnu nogu).



Grafikon 2. Prosječno vrijeme održavanja ravnoteže po starosnim grupama

Rezultati održavanja ravnoteže na jednoj nozi u pozitivnoj su korelaciji sa starošću ispitanika ( $r=0.517$  za dominantnu nogu i  $0.475$  za nedominantnu nogu uz  $p<0.001$  za obje korelacije). Statistički značajne korelacije dobivene su također između mase i balansa na dominantnoj i nedominantnoj nozi ( $r=0.338$  za dominantnu i  $r=0.269$  za nedominantnu stranu, oba uz  $p<0.001$ ), te visine i balansa ( $r=0.514$  za dominantnu i  $r=0.459$  za nedominantnu stranu, oba uz  $p<0,001$ ). Kako su sve ostale mjerene varijable ovisne o godinama života (masa, visina, duljina treniranja) mjera povezanosti ovih varijabli sa balansom testirana je parcijalnim korelacijama uz eliminaciju utjecaja varijable starost, te su rezultati ovih korelacija za antropometrijske varijable prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Korelacije mjerenih antropometrijskih varijabli sa ravnotežom uz eliminaciju utjecaja starosti

	visina (cm)		masa (kg)		BMI		BMI centil	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Ravnoteža dominantna noga (s)	0.17	0.26	-0.031	0.838	-0.08	0.597	0.007	0.962
Ravnoteža nedominantna noga (s)	0.126	0.406	-0.093	0.538	-0.048	0.752	0.027	0.857

Iz tablice je vidljivo da se nakon kontrole rezultata po godinama starosti gubi statistička značajnost povezanosti rezultata testa održavanja ravnoteže sa antropometrijskim varijablama. Također, povezanost sa duljinom treniranja nogometa nije statistički značajna nakon eliminacije utjecaja godina života ( $r=0.197$ ,  $p=0.188$  za dominantnu i  $r=0.193$ ,  $p=0.200$  za nedominantnu nogu).

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da mogućnost održavanja ravnoteže na jednoj nozi kod djece koja redovito pohađaju školu nogometa raste sa godinama života čak i nakon perioda u kojem je očekivano da se postignu vrijednosti slične onima u odrasloj dobi, što govori o kontinuiranom razvoju i sazrijevanju svih sustava koji sudjeluju u održavanju balansa. Iz rezultata Flamingo balans testa vidljivo je da osim što se mogućnost održavanja ravnoteže na jednoj nozi povećava sa godinama života, sukladno prihvaćenim teorijama o sazrijevanju sustava koji su uključeni u zadatak održavanja ravnoteže, dodatno se i smanjuju razlike među vremenima održavanja ravnoteže na dominantnoj i nedominantnoj nozi. Najpribližnije vrijeme za lijevu i desnu nogu imali su kadeti i juniori (najstariji ispitanici), a prate ih početnici i mlađi pioniri, dok su najveću razliku između desne i lijeve noge imali dječaci koji su pripadali skupini starijih pionira. Ovo je u skladu sa već utvrđenim fazama u razvoju balansa (5) prema kojima nakon kritičnog razvoja oko 7-8 godina života slijedi postupno razvijanje ove motoričke sposobnosti dok se ne dostignu vrijednosti slične onima u odrasloj dobi. Pri tom je važno istaknuti da prema našim rezultatima razvoj ove motoričke sposobnosti kod djece nogometaša nastavlja se i nakon 15. godine života, koja je prema većini autora doba u kojem se dostiže ravnoteža slična ravnoteži odraslih osoba (14),

što pokazuju veća vremena održavanja ravnoteže, te bolje slaganje rezultata dominantne i nedominantne noge. Tjelesna aktivnost igra vrlo važnu ulogu u mogućnostima održavanja ravnoteže (15). U osjetljivom dobu djetinjstva, koje obilježava rast i promjene u dimenzijama svih udova, vrlo je važno da djeca budu tjelesno aktivna kako bi se razvile normalne posturalne reakcije koje sudjeluju u održavanju ravnoteže kroz stimulaciju labirinta, te proprioceptora i ostalih osjetila (3). Kod djece nogometaša aktivnosti kao što su trčanje uz brze promjene smjera, te dribling imaju važnu ulogu u razvoju sustava za stabiliziranje tj održavanje ravnoteže, a izmjene aerobnih i anaerobnih vježbi u treningu dovode do povećanja izdržljivosti mišića potkoljenica što dodatno povećava mogućnost duljeg održavanja ravnoteže (16). Redovita tjelesna aktivnost pomaže djeci i u interpretaciji proprioceptivnih signala, te bolje reagiraju na izazov održavanja ravnoteže (17).

Nakon eliminiranja utjecaja godina, mjerene antropometrijske varijable, kao i iz njih izračunat BMI nisu pokazale korelaciju sa mogućnošću održavanja ravnoteže. I mogućnost održavanja ravnoteže, a i antropometrijske varijable pod utjecajem su kronološke dobi jer se radi o životnom periodu koji karakterizira rast dimenzija tijela, kao i sazrijevanje sustava odgovornih za ravnotežu. Rezultat našeg istraživanja razlikuje se od rezultata Ruseka i suradnika (4) koji su zaključili da je BMI povezan sa mogućnošću održavanja ravnoteže. Razlog za razliku u rezultatima može biti u tome što je naš uzorak bio sastavljen samo od dječaka, te je velika glavina u ovom uzorku bila sa BMI vrijednostima u okviru normalne tjelesne težine za svoju dob. Iako je našem uzorku tjelesna uhranjenost bila u vrlo velikom opsegu vrijednosti, relativno mala prevalencija prekomjerno teških i neuhranjenih u mogla je utjecati na rezultate korelacije. Najveći broj ispitanika usporedbom sa standardnim vrijednostima za BMI za određene godine života spadao je u skupinu normalne uhranjenosti, njih čak 33, a njih 8 spada u kategoriju ozbiljne pretilosti (iznad 95. centila). Najviše pretilih, njih 4 spada u skupinu starijih pionira (13-14 godina), dok je najveći broj normalno uhranjenih u skupini mlađih pionira (11-12 godina). Skupina koja sadrži sve četiri kategorije uhranjenosti su kadeti i juniori. Udio pretile djece u našem uzorku je 17%, a prema istraživanju Musić-Milanović i suradnika iz 2020. godine učestalost prekomjerne tjelesne mase i debljine u hrvatske djece iznosi 35,9%, te je veća kod dječaka nego kod djevojčica (18). S obzirom na ove podatke, može se reći da su dječaci koji su sudjelovali u ovom istraživanju pokazali nešto bolji profil uhranjenosti u odnosu na generalne podatke za djecu u Hrvatskoj. Ova skupina dječaka ipak spada u skupinu tjelesno aktivne djece pa možemo pretpostaviti da i ovi rezultati pokazuju da sudjelovanje u redovitim nogometnim treninzima može imati potencijalnu povezanost sa udjelom



pretilosti u uzorku. Postoje podaci koji pokazuju da je vrijeme provedeno u umjerenom do snažnoj tjelesnoj aktivnosti negativno povezano s promjenama BMI kod djece i adolescenata (19). I pored izostanka statističke značajnosti korelacije, ne možemo ne primijetiti da je u grupi starijih pionira, u kojoj je najveći udio pretilih djece u ovom uzorku, rezultat Flamingo testa pokazao i najveće razlike između dominantne i nedominantne noge u održavanju ravnoteže. Za ispitivanje postoji li povezanost ovakvih rezultata potrebno je posebno istraživanje. Jedno od ograničenja ove studije je svakako njezin presječni karakter, koji ne dozvoljava uzročno-posljedično tumačenje povezanosti i ispitivanih utjecaja. Stoga je nemoguće na osnovu ovih rezultata tumačiti međusobnu ovisnost pojedinih varijabli. Jedna od velikih prednosti ovog istraživanja je što obuhvaća dječake u velikom opsegu kronološke dobi, te omogućuje prikaz razvoja mogućnosti održavanja balansa tokom godina u kojima se ova motorička sposobnost najbrže razvija. U radu su prikazani direktni rezultati mjerenja mogućnosti održavanja ravnoteže koji mogu poslužiti za usporedbu sa nekim drugim uzorcima. U ovom istraživanju nije postojala kontrolna grupa dječaka koji nisu uključeni u nogomet jer sam cilj rada nije niti bio usporedba s drugim populacijama nego prikaz trenutnog stanja među djecom nogometašima.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da mogućnost održavanja ravnoteže na jednoj nozi kod dječaka koji pohađaju školu nogometa raste s kronološkom dobi, čak i nakon dobi u kojoj se očekuje potpun razvoj sustava koji omogućavaju održavanje balansa. Također možemo zaključiti da tjelesna masa i visina, te BMI i uhranjenost dječaka koji treniraju nogomet nisu neovisno povezani s mogućnošću održavanja ravnoteže na jednoj nozi, nego je povezanost antropometrijskih varijabli s ravnotežom posljedica kronološke dobi koja utječe i na antropometrijske varijable i na mogućnost održavanja ravnoteže.

## LITERATURA

1. Westcott SL, Burtner P. Postural control in children: implications for pediatric practice. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*. 2004;24:5-55.

2. Zekić R, Vučetić V. Dijagnostički postupci za procjenu razine ravnoteže. *Kondicijski trening*. 2016;14(2):14-23.
3. Walicka-Cupryś K, Przygoda L, Czenvzek E. Balance assessment in hearing-impaired children. *Research in Developmental Disabilities*. 2014;35(11):2728-2734.
4. Rusek W, Adamczyk M, Baran J, Leszczak J, Inglot G, Baran R, i sur. Is There a Link between Balance and Body Mass Composition in Children and Adolescents? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(19):10449.
5. Martinez-Corcoles V, Nieto-Gil P, Ramos-Petersen L, Ferrer-Torregrosa J. Balance performance analysis after the COVID-19 quarantine in children aged between 8 and 12 years old: longitudinal study. *Gait and Posture*. 2022;94:203-209.
6. Peterson ML, Christou E, Rosengren KS. Children achieve adult-like sensory integration during stance at 12-years-old. *Gait & Posture*. 2006;23(4):455-463.
7. Ricotti L. Static and dynamic balance in young athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2011;6(4):616-628.
8. Fisher A, Reilly JJ, Kelly LA, Montgomery C, Williamson A, Paton JY, i sur. Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(4):684-688.
9. Jayanthi NA, Post EG, Laury TC, Fabricant PD. Health Consequences of Youth Sport Specialization. *J Athl Train*. 2019;54(10):1040-1049.
10. Boraczyński M, Boraczyński T, Gajewski J, Kamelska-Sadowska AM, Gronek P, Laskin J. Effects of intensity modulated total-body circuit training combined with soccer training on physical fitness in prepubertal boys after a 6-month intervention. *J Hum Kinet*. 2021;80:207-222.
11. Ørntoft C, Fuller CW, Larsen MN, Bangsbo J, Dvorak J, Krstrup P. “FIFA 11 for health” for Europe. II: effect on health markers and physical fitness in Danish schoolchildren aged 10–12 years. *Br J Sports Med*. 2016;50(22):1394-1399.
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Percentile data files with LMS values. Dostupno na: [http://www.cdc.gov/growthcharts/percentile\\_data\\_files.htm](http://www.cdc.gov/growthcharts/percentile_data_files.htm). [pristupljeno 20.9.2023.].
13. Fjørtoft I. Motor fitness in pre-primary school children: the EUROFIT motor fitness test explored on 5–7 year old children. *Pediatric Exercise Science*. 2000;12(4):424-436.

14. Milanese C, Sandri M, Cavedon V, Zancanaro C. The role of age, sex anthropometry and body composition as determinants of physical fitness in non-obese children aged 6-12. *Peer J.* 2020;8:e8657.
15. Cumberworth V, Patel N, Rogers W, Kenyon G. The maturation of balance in children. *The Journal of Laryngology & Otology.* 2007;121(5):449-454.
16. Mao X, Zhang J, Li Y, Cao Y, Ding M, Li W, Fan L. The effects of football practice on children's fundamental movement skills: A systematic review and meta-analysis. *Front. Pediatr.* 2022;10:1019150.
17. Dapp LC, Gashaj V, Roebbers CM. Physical activity and motor skills in children: A different approach. *Psychology of Sport and Exercise.* 2021;54(1):1-8.
18. Musić Milanović S, Lang Morović M, Bukal D, Križan H, Buoncristiano M, Breda J. Regionalne i sociodemografske odrednice učestalosti prekomjerne tjelesne mase i debljine u djece u dobi od 7-9 godina u Hrvatskoj. *Acta Clinica Croatica.* 2020;59(2):311-311.
19. Pahkala K, Hernelahti M, Heinonen OJ, Raittinen P, Hakanen M, Lagström H, Viikari JS, Rönnemaa T, Raitakari OT, Simell O. Body mass index, fitness and physical activity from childhood through adolescence. *Br J Sports Med.* 2013;47(2):71-77.

## SINDROMI PRENAPREZANJA LOKOMOTORNOGA SUSTAVA

Miljenko Franić<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>KB Dubrava, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [mfranic@kbd.hr](mailto:mfranic@kbd.hr)

### Sažetak

Tkiva lokomotornoga sustava (hrskavica, tetiva, mišić ili kost) mogu biti akutno ozlijeđena ili kronično oštećena. Često su veći problem kronična oštećenja uzevši u obzir dijagnozu, razumijevanje uzroka nastanka te mogućnosti liječenja i prevencije. U sportu, rekreaciji ili kod nekih zanimanja nastaju kronična oštećenja sustava za kretanje kao posljedica dugotrajnih ponavljanih mikrotrauma koje uzrokuju prenaprezanja određenog tkiva, odnosno dijela sustava za kretanje. Najprikladniji hrvatski izraz je sindromi prenaprezanja dok se u anglosaksonskoj medicinskoj literaturi govori o *overuse injuries* ili o *microtraumatic illnesses*. Radi se o bolnim sindromima zbog kojih je pregled liječniku, najčešće prekasno proveden, tj. kad je bol teška smetnja sportskoj ili profesionalnoj aktivnosti ili ograničavajući čimbenik aktivnosti u svakodnevnom životu. Uz već razvijenu kliničku sliku sindroma prenaprezanja, liječenje je otežano i zasniva se ponajprije na kraćem ili duljem prekidu ili znatnom smanjenju intenziteta sportske ili profesionalne aktivnosti.

**Ključne riječi:** sindromi prenaprezanja, lokomotorni sustav, sport

### UVOD

U svijetu sportske medicine i ortopedije, sindromi prenaprezanja predstavljaju značajan problem, kako za profesionalne sportaše, tako i za rekreativce. Ovi sindromi, koji nastaju kao posljedica

ponavljanih mikrotrauma tkiva, klasificirani su na nekoliko različitih načina. Ova klasifikacija pomaže u boljem razumijevanju, dijagnosticiranju i liječenju ovih stanja.

Prvi pristup klasifikaciji temelji se na anatomskej strukturi koja je zahvaćena. Primjeri uključuju epicondylitis humeri radialis, sindrom malih rotatora kuka, sindrom duge glave bicepsa, plantarni fascitis, i mnoge druge. Ova klasifikacija je izuzetno korisna jer pruža jasnu sliku o lokalizaciji problema, što je ključno za usmjeravanje terapijskih intervencija.

Drugi način klasifikacije odnosi se na sport u kojem se sindrom najčešće pojavljuje. Ovo uključuje stanja kao što su teniski lakat, rukometaški lakat, kopljaški lakat, veslačka podlaktica, gimnastičarski ručni zglob, skakačko koljeno (košarkaško koljeno), plivačko koljeno, trkačko koljeno, trkačka potkoljenica, i slično. Ovaj pristup je posebno koristan jer pomaže u identifikaciji rizičnih aktivnosti i može biti vodič za prevenciju ovih sindroma u određenim sportovima.

Treći pristup klasifikaciji temelji se na uzroku nastanka sindroma. Primjeri uključuju sindrom sudaranja (impingement) u ramenu, sindrom sudaranja u ručnom ili nožnom zglobu, te sindrom sudaranja u kuku (acetabulumu). Ova klasifikacija je korisna jer se fokusira na biomehaničke i patofiziološke aspekte koji dovode do razvoja sindroma, što može biti ključno za razvoj efikasnih terapijskih strategija.

Četvrti način klasifikacije odnosi se na karakterističan simptom ili kliničku sliku. Ovo uključuje stanja kao što su prst na otponac, škljocavi kuk, bol u prednjem dijelu koljena, i slično. Ovaj pristup je koristan jer omogućava kliničarima da brzo prepoznaju sindrom na temelju simptoma koje pacijent iznosi, što može ubrzati dijagnostički proces.

Posljednji pristup klasifikaciji sindroma prenaprezanja temelji se na autoru koji je prvi ili najbolje opisao sindrom. Ovo uključuje morbus Haglund, morbus Hoffa, morbus DeQuervain, i druge. Iako ovaj pristup može biti manje praktičan u kliničkom smislu, on odaje počast pionirima u medicinskoj znanosti i održava povijest medicine živom.

Različiti pristupi klasifikaciji ovih sindroma pružaju korisne okvire za razumijevanje njihove etiologije, patogeneze, i kliničkih manifestacija.

## ETIOLOGIJA

Ponavljana trauma koja nadvlada sposobnost reparacije tkiva je osnova nastanka svih sindroma prenaprezanja lokomotornoga sustava i to bilo da je riječ o tetivi, kosti, hrskavici, mišiću, sluznoj vreći ili o mišićno-tetivnom odnosno tetivno-koštanom prijelazu. Mehanička podloga nastanka sindroma prenaprezanja razvija konačno definitivno popuštanje tkiva bilo da je riječ o puknuću tetive, mišića ili prijelomu zamora kosti. Sindrom prenaprezanja tetive nastaje kad je tetiva ponavljano istezana za 4 % do 8 % od svoje dužine, što počinje lanac patoloških promjena od upale, degenerativnih promjena, djelomičnih puknuća tetivnih vlakana do potpunog puknuća i prekida kontinuiteta same tetive. Analizom biomehaničkih čimbenika u pojedinom sportu, npr. u trčanju nastanak sindroma prenaprezanja u sportaša i rekreativaca postaje jasniji. Tijekom trčanja stopala dodirnu podlogu između 800 i 2000 puta na stazi dugoj milju, a reaktivna sila podloge, ovisno o njezinoj tvrdoći i kvaliteti, iznosi između 200 % i 300 % tjelesne mase trkača. Trkač od 70 kg apsorbira na udaljenosti od jedne milje silu od 220 tona. Plivača tijekom jednog treninga učini oko 4000 zaveslaja, što iznosi i više od 800 000 zaveslaja u jednoj sezoni i zato ne iznenađuje podatak da oko 60 % vrhunskih plivača ima tegobe u smislu sindroma prenaprezanja u području ramena. U nekim profesijama sindromi prenaprezanja pojavljuju se češće te tako automehaničar može imati tegobe u smislu teniskog lakta obzirom da satima radi s odvijačem. Sindromi prenaprezanja nisu samo sportsko medicinski, nego opći medicinski problem ako uzmemo u obzir brojna zanimanja sa sličnim tegobama (profesionalni glazbenici, plesači, daktilografi, kompjutoraši, kuhari, kirurzi, stomatolozi, radnici na tekućoj vrpci.....).

Razumijevanje patofiziologije upalnog procesa važno je u nastanku sindroma prenaprezanja sustava za kretanje. Početni je odgovor tkiva na ozljedu upalna reakcija koja obuhvaća niz promjena završne žilne mreže, krvi i vezivnog tkiva. U upalnu reakciju su uključeni različiti tipovi stanica, mnogobrojni enzimi, mnoge fiziološki aktivne tvari, uz brojne nepoznanica. Kod procesa cijeljenja tkiva neophodna je upalna reakcija, ali budući da ona može prijeći u kronični oblik i potom u degenerativne promjene, osnovni nam je zadatak spriječiti razvoj kroničnog upalnog procesa. Cijeljenje je reakcija organizma na oštećenje, a može se podijeliti u dva stadija: proliferativni i formativni.

Na sam nastanak sindroma prenaprezanja mogu utjecati unutarnji i vanjski faktori. Unutarnji, još nazivani i intrinzični mogu biti anatomska odstupanja poput razlike u dužini nogu, prekomjerne

anteverzije vrata i glave femura, angularne deformacije koljena poput genu varuma, valguma ili recurvatuma, također anatomska odstupanja mogu biti i položaj patele, patella alta ili infera, povećani Q-kut, prekomjerna vanjska rotacija potkoljenice, spuštено stopalo ili pes planovalgus te izdubljeno stopalo ili pes cavus. Unutarnji faktori su još mišićno tetivna neravnoteža u snazi i fleksibilnosti te neki ostali čimbenici kao što su rast ili poremećaj menstrualnog ciklusa. Vanjski ili ekstrinzični faktori mogu biti pogreške u treningu poput nagle promjene intenziteta, trajanja ili učestalosti te tvrda ili neravna podloga kao i neprimjerena i istrošena sportska obuća.

Dosta prijepora ima o temeljnim patofiziološkim zbivanjima pri sindromima prenaprezanja upravo kad je riječ o vezivnom tkivu, u što je uključen i prijepor o terminologiji, tj. treba li se pri prenaprezanju tetiva govoriti o tendinitisu ili tendinosis odnosno tendinopatiji.

## KLINIČKA SLIKA I DIJAGNOSTIKA

Obzirom na intenzitet i pojavu bola tijekom sportske ili profesionalne aktivnosti razlikujemo nekoliko faza razvoja. U početku sindroma prenaprezanja klinička slika je karakterizirana osjećajem zatezanja, a zatim se pojavljuje bol u dijelu ili u cijelom mioentezijskom aparatu pri njegovu pasivnom i aktivnom istezanju, pri kontrakciji odgovarajućeg mišića protiv otpora, a kasnije i pri normalnoj kontrakciji mišića. Zatim se pojavljuje bol na palpaciju, a i otok zahvaćenog područja. Napokon se pojavljuju spontani bolovi u mirovanju, a katkad se šire duž mišića. Na temelju povezanosti između intenziteta bola, tj. stadija bolesti i preostalog sportskog kapaciteta Curwin i Stanish razlikuju šest stadija razvoja sindroma prenaprezanja.

Tablica 1. Stadij i sposobnost bavljenja sportom

<b>Stadij pojava boli</b>	<b>Sposobnost bavljenja sportom</b>
1. Nema	Normalna
2. Pri ekstremnim opterećenjima	Normalna
3. Na početku i nakon sportske aktivnosti	Normalna ili neznatno smanjena
4. U toku i nakon sportske aktivnosti	Neznatno smanjena
5. U toku sportske aktivnosti-prekid	Znatno smanjena
6. U toku normalnih dnevnih aktivnosti	Nemoguće bavljenje sportom

Izvor: M. Pećina, Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje, Globus, Zagreb, 1992. str 429-439

Klinički pregled osnovna je i najvažnija dijagnostička metoda, a sve druge su pomoćne metode koje su važne samo u zajednici s detaljnim kliničkim pregledom. U kliničku dijagnostiku pripadaju i specijalni klinički testovi za pojedini sindrom (Oberov test, fulcrum test, impingement test, test klupice, test otirača, Wellov test itd.).

Radiološka dijagnostika najstarija je i najvažnija pomoćna metoda i pomoću nje otkriva se razvoj kalcifikata, zatim promjene na samoj kosti, npr. pri prijelomima zamora, a može se otkriti i uzrok nastanka sindroma npr. pri lošem usmjerenju ekstenzornog sustava koljena (malalignment) i dr. Kompjutorizirana tomografija (CT) koristi se za dijagnostiku na kostima (prijelomi zamora). Scintigrafija kosti pomoću tehnecija 99m difosfata od pomoći je pri ranoj dijagnostici prijeloma zamora, a u posljednje vrijeme znatno su se proširile njezine dijagnostičke mogućnosti prije svega za promjene u tetivama i mišićima. Ultrazvučna dijagnostika danas je nezaobilazna dijagnostička metoda pri dijagnostici tendinitisa, peritendinitisa, entezitisa, rupture tetiva i mišića, burzitisa pa i prijeloma zamora. Značajke ultrazvučne dijagnostike povećavaju i mogućnost dinamičke pretrage, tj. pregled mišića pri kontrakciji i relaksaciji ili pregled tetive pri pasivnom i aktivnom istezanju.

Magnetna rezonancija (MR) dijagnostička je metoda izbora u patologiji sustava za kretanje pa tako i u dijagnostici sindroma prenaprežanja s obzirom na to da su sva tkiva sustava za kretanje i njihove patološke promjene dostupna dijagnostici pomoću magnetne rezonancije. Artroskopija je danas općeprihvaćena ponajprije kirurška metoda koja je iznimno važna za liječenje oštećenja zglobne hrskavice.

## **LIJEČENJE**

Liječenje sindroma prenaprežanja se uglavnom provodi konzervativno, dok je kirurško liječenje indicirano u manjem broju slučajeva. Osnovni postulat konzervativnog liječenja je da isto počne čim prije, s čim se nerijetko griješi, jer se ne pridaje pozornost i potrebna važnost ranim, blažim simptomima. Načela konzervativnog liječenja su sljedeća: smanjenje boli i kontrola upale, poticanje cijeljenja i modifikacija tjelesne aktivnosti. Ovisno o autoru, tjelesnu aktivnost treba u potpunosti prekinuti, dok drugi tvrde da je dovoljno smanjenje intenziteta, prvenstveno one aktivnosti koja izaziva bolnu reakciju. Naravno, u uznapredovanim stadijima obavezan je potpuni prekid specifične sportske aktivnosti, na tri do četiri tjedna, dok se u svrhu održanja forme sportaša



predlažu alternativni oblici treninga poput bicikliranja ili plivanja. Također, prilikom modifikacije tjelesne aktivnosti treba tražiti predisponirajuće čimbenike te na njih djelovati i spriječiti. Bol i upala se liječe krioterapijom i primjenom nesteroidnih upalnih lijekova. Krioterapija efektom hlađenja smanjuje provodljivost osjetnih živaca, te izaziva vazokonstrikciju te smanjenje kemijske upalne reakcije. Cilj liječenja NSAID – ima je skraćanje trajanja upalnog odgovora kako ono nakon prvotnog pozitivnog učinka na cijeljenje ne bi postalo nesvrishodno. Istezanje kao metoda liječenja se izvodi isključivo pasivno do točke kad sportaš osjeti zatezanje. Bitno je naglasiti da se zahvaćeni dio ne isteže do točke boli, jer ista može izazvati refleksnu kontrakciju mišića, smanjenje vremena zadržavanja u istegnutom položaju što može polučiti više štete nego koristi. Preporuča se početi sa istezanjem i zadržavanjem položaja u trajanju od 15 sekundi koje se progresivno povećava do maksimalnih 30 sekundi. Pozitivni učinci istezanja su smanjenje napetosti, pojačavanje prokrvljenosti, povećanje opsega kretnji te povećana fleksibilnost koja dugoročno djeluje preventivno nastanku oštećenja. Od ostalih nekirurških metoda liječenja na raspolaganju su injekcije lidokaina, kortikosteroida, ekstrakorporalni udarni valovi, elektrostimulacija, trombocitima obogaćena plazma te primjena trombocitnog faktora rasta i transformirajućeg faktora rasta.

Kirurške intervencije su zadnja linija liječenja. Postupci u kirurgiji imaju za cilj odstranjenje bolesnog, ožiljkasto degeneriranog tkiva, kalcifikata i drugih kroničnih promjena. Ponekad se bušenjem kosti, adhezioлизom tetive želi postići veća prokrvljenost zahvaćenog područja. Također, kirurška intervencija može otkloniti uzrok nastanka sindroma prenaprezanja kao što je slučaj sa resekcijom tubera kalkaneusa ili liječenjem nepravilno usmjerenog ekstenzornog aparata koljena. Kirurški zahvati se uglavnom izvode artroskopski, mada postoje i indikacije za otvorene metode kao što je ruptura tetive, a ponekad i mišića. Prijelomi zamora su također indikacija za kiruršku intervenciju.

Iznimno je važna prevencija kojoj se u posljednje vrijeme uz individualni pristup posvećuje sve veća pozornost. Potrebno je preventivno djelovati na unutarnje i vanjske čimbenike nastanka bolnog sindroma. Kako se preventivnim djelovanjem može smanjiti učestalost pojedinih sindroma, najbolji je primjer tendinitis ahilove tetive pri čemu je djelovanjem na način treninga i podlogu te nošenjem prikladne obuće uz korekciju statičkih deformacija odgovarajućim ortopedskim ulošcima može smanjiti učestalost za više od 50 %.

## LITERATURA

1. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje. Zagreb: Globus; 1992.
2. Ribarić G, Pećina HI, Pećina M. Skakačko koljeno – usporedba kliničkih, radioloških i ultrazvučnih nalaza. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 1996;11:67–75.
3. Dubravčić-Šimunjak S, Pećina M. The incidence of injuries in elite junior figure skaters. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 2000;15:33–37.
4. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje u radu i športu. Arh Hig Rad Toksikol. 2001;52:383–517.
5. Pećina M, Bojanić I. Overuse Injuries of the Musculoskeletal System. Boca Raton (FL): CRC Press; 2004.
6. Mađarević M, Mirković M, Cicvara Pećina T, Klobučar H, Mahečić K, Jelić M, Pećina M. Ortopedski ulošci u prevenciji i liječenju sindroma prenaprezanja na stopalu i gležnju. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 2007;22:3–9.
7. Dubravčić-Šimunjak S, Kuipers H, Moran J, Pećina M, Ambartsumov R, Šimunjak B, Sakai H, Mitchell D, Shobe J. Stress fractures in elite figure skaters. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 2008;23(2):83–87.
8. Jeleč Ž, Cicvara-Pećina T, Klobučar H, Bičanić G, Jelić M, Pećina M. Plantarni fascitis. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 2008;23(1):3–10.
9. Ivković A, Pećina M. Sindromi prenaprezanja u djece sportaša. Pediatr Croat. 2009;53(Supl 1):216–222.
10. Pećina M, Ivković A, Bojanić I, Brčić L, Smoljanović T, Seiwert S. Patellar tendinopathy: Histopathological examination and follow-up of surgical treatment. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2010;77(4):277–283.
11. Pecina M, Bojanic I, Smoljanović T, Ivković A, Mirković M, Jelić M. Surgical Treatment of Dyaphyseal Stress Fractures of the Fifth Metatarsal in Competitive Athletes. Long-term Follow-up and Computerized Pedobarographic Analysis. J Am Podiatr Med Assoc. 2011;101(6):517–522.

12. Mayr O, Zaffagnini S. Prevention of Injuries and Overuse in Sports (Directory for Physicians, Physiotherapists, Sport Scientists and Coaches). Berlin: Springer and ESSKA; 2015.
13. Bisciotti G, Volpi P. The Lower Limb Tendinopathies: Etiology, Biology and Treatment. Berlin-Heidelberg: Springer; 2016.
14. Pećina M, i sur. Sportska medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2019.
15. Keros P, Pećina M. Funkcijska anatomija lokomotornoga sustava, drugo dopunjeno izdanje. Zagreb: Ljevak; 2020.
16. Borić I, Pećina M, Mirković M, Cievvara-Pećina T, Plečko M, Matoković D, i sur. Hallux Sesamoiditis – Radiological diagnostics and Conservative management. RAD Croatian Academy of Sciences and Arts – Medical Sciences. 2019;540:48–49:27–32.
17. Ivanac G, Lemac D, Kosović V, Bojanic K, Čengić T, Dumić-Čule I, i sur. Importance of shear-wave elastography in prediction of Achilles tendon rupture. Int Orthop. 2021.
18. Pećina M, Franić M, i sur. Kompendij Ortopedije. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2021.

## NEUROPROTEKTIVNE STRATEGIJE U PREVENCIJI TRAUMATSKIH OZLJEDA MOZGA U SPORTU

Domagoj Gajski<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Poliklinika Rotim, Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup> Klinika za neurokirurgiju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [domagoj.gajski@zvu.hr](mailto:domagoj.gajski@zvu.hr)

### Sažetak

Neuroprotektivne strategije su ključne u nastojanju da se smanji incidencija i ozbiljnost traumatskih ozljeda mozga u sportu. Traumatske ozljede mozga predstavljaju značajan izazov za zdravstvene stručnjake, s obzirom na potencijalne dugotrajne neurološke posljedice koje mogu imati na sportaše. U svjetlu recentnih istraživanja, razumijevanje molekularnih i staničnih mehanizama koji doprinose neurodegeneraciji nakon traume postaje imperativ. Jedna od ključnih strategija u neuroprotekciji je održavanje homeostaze kalcija unutar neuronskih stanica. Deregulacija kalcija može voditi do aktivacije enzimskih puteva koji uzrokuju staničnu smrt. Intervencije koje ciljaju na regulaciju kalcija, stoga, mogu pružiti značajnu zaštitu neuronima nakon ozljede. Također, smanjenje oksidativnog stresa kroz upotrebu antioksidanata može pomoći u smanjenju oštećenja koje proizlaze iz slobodnih radikala proizvedenih nakon traume. Osim toga, upravljanje upalnim odgovorom također je ključno. Nakon ozljede mozga, upalni citokini mogu postati hiperaktivni, doprinoseći daljnjoj šteti. Strategije koje moduliraju upalne odgovore, poput upotrebe određenih protupalnih lijekova, pokazale su se dobrom kliničkom praksom. Održavanje neuroplastičnosti i poticanje regeneracije također su postali fokusom sportske medicine. Razvoj i implementacija neuroprotektivnih strategija imaju potencijal transformirati pristup prevenciji i liječenju traumatskih ozljeda mozga u sportu, smanjujući tako trajne posljedice i poboljšavajući kvalitetu života sportaša.

**Ključne riječi:** neuroprotektivne strategije, traumatske ozljede mozga, oksidativni stres, prevencija

## UVOD

Traumatska ozljeda mozga (TBI) definira se kao oštećenje funkcije mozga uzrokovano vanjskom silom. U kontekstu sporta, takve ozljede predstavljaju značajan javnozdravstveni problem zbog učestalog rizika od sudara, pada i drugih mehaničkih sila koje mogu rezultirati oštećenjima (1).

Klasifikacija traumatskih ozljeda mozga temelji se na težini oštećenja, koristeći Glasgow koma skalu (GCS) kao osnovni alat za ocjenu svijesti i težine ozljede. Ozljede kategorizirane s GCS rezultatom TBI između 13-15 često se označavaju kao potresi mozga. Iako se može pojaviti privremeni gubitak svijesti, amnezija ili dezorijentacija, strukturalne promjene na mozgu često nisu vidljive na standardnim slikovnim dijagnostičkim postupcima. Ozljede s GCS rezultatom TBI između 9-12 obično uključuju dulji period gubitka svijesti ili amnezije, s mogućim vidljivim strukturalnim promjenama na mozgu ili povećanim intrakranijalnim tlakom. Ozljede s GCS rezultatom između 3-8 zahtijevaju hitnu medicinsku intervenciju, često rezultirajući hospitalizacijom na odjelima intenzivnog liječenja.

Traumatske ozljede mozga u sportu postaju sve veći razlog za zabrinutost među znanstvenicima, kliničarima i samim sportašima zbog potencijalno ozbiljnih i dugotrajnih posljedica koje mogu ostaviti na kognitivnoj i motoričkoj funkciji pojedinca. U kontaktnim sportovima, kao što su nogomet, ragbi i američki nogomet, zabilježena je visoka prevalencija TBI. Uz česte sudare i fizički kontakt između igrača, sile udara često premašuju prag koji može rezultirati potresom mozga ili čak težim oblicima ozljede. Studije su pokazale da, iako potresi mozga često ne rezultiraju vidljivim strukturalnim promjenama na mozgu, kumulativni učinak višestrukih potresa može dovesti do značajnih i trajnih neuroloških poremećaja (2). Borilački sportovi, poput boksa i MMA, predstavljaju drugu kategoriju s visokom učestalošću TBI. Ponavljani udarci u glavu, često s jakom silom, učestalo dovode do potresa mozga, a dugogodišnji borci mogu razviti kronične simptome slične kroničnoj traumatskoj encefalopatiji (3). Skijanje i snowboarding su sportovi u kojima su učestale ozljede glave zbog padova na često tvrdu površinu od leda. Sudari s preprekama, drvenim stupovima ili čak drugim sportašima mogu rezultirati težim ozljedama

mozga. U sportovima s loptom, poput košarke, nogometa i odbojke, TBI se može dogoditi zbog sudara s drugim igračima, pada na pod ili, u slučaju nogometa, udarca loptom u glavu pri visokim brzinama. Prema nekim izvješćima, konjički sportovi također predstavljaju značajan rizik za TBI. Jahači mogu pasti s konja na čvrstu podlogu s visine, a sila udara često može rezultirati ozbiljnom ozljedom (4). Bez obzira na sport, važnost pravilne dijagnostike i upravljanja TBI ne može se dovoljno naglasiti. Rano prepoznavanje simptoma i pravilno postupanje s ozlijeđenim sportašem ključno je za sprječavanje dugoročnih posljedica i osiguranje sigurnog povratka sportaša na teren.

Traumatske ozljede mozga (mogu imati dugotrajne i duboko transformirajuće posljedice na živote sportaša. Uz razne fizičke implikacije, TBI također može značajno utjecati na kognitivno i emocionalno stanje pojedinca.

#### Funkcionalne posljedice

Funkcionalne posljedice TBI se razlikuju ovisno o težini i lokaciji ozljede. Sportaši često izvješćuju o vrtoglavici, glavobolji, umoru i osjetljivosti na svjetlo ili buku. Oštećenje motornih funkcija može rezultirati problemima s koordinacijom, ravnotežom i finom motorikom (5). To može znatno otežati povratak sportaša na prethodnu razinu atletske izvedbe, a ponekad čak i onemogućiti daljnje bavljenje sportom. Pored toga, osjetilne smetnje, kao što su problemi s vidom ili sluhom, mogu dodatno komplicirati proces oporavka.

#### Kognitivne posljedice

Kognitivne posljedice TBI kod sportaša manifestiraju se kroz različite simptome. Problemi s koncentracijom, pažnjom i kratkotrajnom memorijom su česti. Ovo može rezultirati poteškoćama u učenju novih informacija, zaboravu prethodno naučenih taktika ili tehnika, kao i problemima u donošenju odluka tijekom sportskih situacija. Postoje i izvješća o poteškoćama u apstraktnom razmišljanju, planiranju i multitaskingu (6). Kognitivne posljedice mogu također dovesti do smanjenja sportske izvedbe, ali i utjecati na svakodnevne aktivnosti i profesionalne mogućnosti izvan sportskog konteksta.

#### Emocionalne posljedice

Emocionalne posljedice TBI je često najteže prepoznati, ali su jednako važne. Promjene raspoloženja, depresija, anksioznost i povećana iritabilnost su česte nakon ozljeda mozga. Sportaši

mogu postati frustrirani zbog smanjene sportske izvedbe, ali i zbog poteškoća koje doživljavaju u svakodnevnim aktivnostima. Povećana osjetljivost na stres i smanjena sposobnost suočavanja s emocionalnim izazovima može voditi do izolacije, povlačenja iz društvenih interakcija i povećanog rizika od psihičkih poremećaja (7).

Za sportaše, TBI može imati razorne posljedice ne samo na njihove sportske karijere već i na cjelokupnu kvalitetu života. Prepoznavanje i rana intervencija ključni su za minimiziranje ovih posljedica. Važno je naglasiti potrebu za sveobuhvatnim pristupom u liječenju i rehabilitaciji koji uzima u obzir sve aspekte života sportaša, od fizičkih do emocionalnih.

## **KARAKTERISTIKE TRAUMATSKIH OZLJEDA MOZGA U RAZLIČITIM SPORTOVIMA**

Traumatske ozljede mozga predstavljaju ozbiljan problem u svijetu sporta, s obzirom na potencijalne dugoročne posljedice koje mogu ostaviti na sportaša. Prema težini, TBI se obično klasificiraju kao lagane, umjerene ili teške.

Lagane traumatske ozljede mozga, često poznate kao potresi mozga, su najčešće među sportašima. One se obično javljaju kao posljedica udara u glavu ili naglog pokreta koji uzrokuje pomicanje mozga unutar lubanje. Sportovi s visokim rizikom od potresa uključuju američki nogomet, hokej, ragbi i boks, ali se često javljaju i u nogometu, košarci i skijanju. Simptomi uključuju vrtoglavicu, dezorijentaciju, glavobolju i kratkotrajni gubitak svijesti.

Umjerene traumatske ozljede mozga uključuju ozbiljnije simptome i često zahtijevaju medicinsku intervenciju. Osim udaraca u glavu, one se mogu dogoditi i zbog silovitih rotacija glave. Takve ozljede često se javljaju u sportovima poput gimnastike, motociklizma i konjičkih sportova. Ove ozljede obično rezultiraju duljim gubitkom svijesti i mogu dovesti do trajnih neuroloških oštećenja.

Teške traumatske ozljede mozga su najsloženije i najopasnije, s mogućnošću dugotrajnih ili trajnih posljedica. Dok su rjeđe u usporedbi s laganim i umjerenim ozljedama, kada se dogode, često su rezultat ekstremnih udaraca ili nesreća. Sportovi s visokim rizikom od teških TBI uključuju automobilističke i motociklističke utrke, padobranstvo i slobodno penjanje. Posljedice mogu sezati od komplikacija kao što su edem mozga do trajnog invaliditeta ili smrti (8).

Razmatranje rizika traumatskih ozljeda mozga u sportskom kontekstu imperativno je za zdravstvene stručnjake koji se bave sportskom medicinom. Razumijevanje specifičnih rizika povezanih s određenim sportskim disciplinama omogućuje bolju prevenciju, dijagnostiku i rehabilitaciju. U kontaktnim sportovima, biomehanički čimbenici imaju značajnu ulogu u patogenezi ozljeda glave. Primjerice, u sportovima poput američkog nogometa i ragbija, repetitivni udari mogu rezultirati kumulativnim neurometaboličkim promjenama (2). U kontekstu hokeja i boksa, visokoenergetski udari dovode do direktnih traumatskih ishoda na središnji živčani sustav. Iako se razvija sofisticirana zaštitna oprema, biomehanička sila koja se prenosi na mozak često prelazi prag koji može apsorbirati, čak i uz optimalnu zaštitu. U nekontaktnim sportovima, opasnosti su često manje očite, ali jednako relevantne. Na primjer, sportovi poput alpskog skijanja i konjičkih sportova nose rizik od visokih kinetičkih energija tijekom padova, gdje deceleracijske sile mogu uzrokovati difuzne aksonalne ozljede (7). U sportovima poput biciklizma, kinetička energija pri padu, čak i bez kolizije s drugim biciklistima, može generirati sile koje premašuju tolerancijske granice kranijalnih struktura. Sportovi s dinamičkim kretanjem, poput nogometa ili košarke, iako tehnički kategorizirani kao nekontaktni, često uključuju scenarije koji generiraju neočekivane sile, kao što su sudari ili padovi, gdje se može manifestirati potres mozga ili druge cerebralne traume.

## **MOLEKULARNI MEHANIZMI I NEUROPROTEKTIVNE STRATEGIJE ZA PREVENCIJU OZLJEDA**

Traumatska ozljeda mozga pokreće niz molekularnih i staničnih promjena koje mogu uzrokovati oštećenje neurona. Jedan od primarnih mehanizama oštećenja je disrupcija ionske ravnoteže, posebno deregulacija kalcija unutar neuronske stanice (9). Povišene koncentracije intracelularnog kalcija mogu aktivirati enzimske putove koji dovode do stanične smrti. Oksidativni stres je drugi ključni faktor koji doprinosi neurodegeneraciji nakon traume. Slobodni radikali, koji se akumuliraju nakon ozljede, mogu oštetiti stanične membrane, proteine i DNA, čime se kompromitira funkcija neurona. U kontekstu neuroprotekcije, cilj je identificirati i primijeniti strategije koje će smanjiti ili preokrenuti ove molekularne promjene. Upotreba antioksidanata može smanjiti oksidativni stres, dok intervencije usmjerene na održavanje ionske homeostaze, posebno regulaciju kalcija, mogu smanjiti rizik od stanične smrti (9). Uz to, modulacija upalnog



odgovora, koji se često pojačava nakon traumatske ozljede mozga, također je ključna u preventivskim strategijama.

Oksidativni stres i upala imaju ključne uloge u patofiziologiji oštećenja nakon traumatskih ozljeda, pogoršavajući stanje i doprinoseći progresiji oštećenja. Oksidativni stres rezultat je neravnoteže između proizvodnje slobodnih radikala i obrambenih mehanizama antioksidansa. Slobodni radikali, reaktivni oblici kisika (ROS), mogu napasti stanične membrane, proteine i DNA, narušavajući stanični integritet i funkciju. Nakon traumatske ozljede, proizvodnja ROS-a često je pojačana, dovodeći do oštećenja na molekularnoj i celularnoj razini (1). S druge strane, upalna reakcija, koja je inicijalno obrambeni mehanizam tijela na ozljedu, može postati patološka ako je nekontrolirana ili produljena. Upalni medijatori, poput citokina, mogu potaknuti dodatno oštećenje tkiva i staničnu smrt. Nakon traume, akutni upalni odgovor može pojačati oštećenje uzrokujući oticanje, povećavajući intrakranijalni tlak i smanjujući dotok krvi i hranjivih tvari u oštećeno područje (9).

Traumatske ozljede mozga rezultiraju složenim kaskadama patofizioloških događaja na molekularnoj razini. Jedan od ključnih molekularnih događaja nakon TBI-a je poremećaj homeostaze kalcija. Kalcij, osim što je bitan za brojne fiziološke procese, ima ključnu ulogu u funkciji neurona. Nakon TBI-a, traumatski poremećaji membrane dovode do masovnog ulaska kalcija u neurone (9). Ovaj povećani unos kalcija može aktivirati različite enzimske puteve koji mogu dalje uzrokovati oštećenje staničnih struktura i funkcija. Pored toga, deregulacija kalcija može smanjiti energetske efikasnost neurona, povećavajući proizvodnju slobodnih radikala i pogoršavajući oksidativni stres. Dugoročno, ova kalcijeva disregulacija može potaknuti apoptozu, programiranu staničnu smrt, što dovodi do gubitka neuronalnih funkcija i kognitivnih oštećenja.

Kako je već prethodno navedeno, oksidativni stres ima ključnu ulogu u patogenezi TBI-a. Kao rezultat traume, proizvodnja ROS pojačava se, dovodeći do oštećenja staničnih komponenti, poput lipida, proteina i DNA. U TBI kontekstu, antioksidanti predstavljaju ključnu liniju obrane protiv oksidativnog oštećenja, neutralizirajući ROS i sprječavajući njihovo štetno djelovanje. Studije su pokazale da primjena određenih antioksidanata, poput vitamina E, vitamina C i polifenola, može smanjiti oksidativno oštećenje i poboljšati ishod nakon TBI-a. Također, antioksidanti mogu modulirati upalne odgovore povezane s TBI-om, smanjujući produkciju pro-upalnih citokina i kemokina. Ovaj protuupalni učinak dodatno poboljšava neuroprotektivne učinke antioksidansa.

## **IMPLEMENTACIJA NEUROPROTEKTIVNIH STRATEGIJA U SPORTSKOJ MEDICINI I PRAKSI**

### Protuupalne intervencije

Traumatske ozljede mozga često iniciraju složene upalne odgovore. Iako upala može služiti kao mehanizam obrane, produženi ili deregulirani upalni odgovori mogu pridonijeti sekundarnim oštećenjima tkiva i kasnijim komplikacijama.

Ne-steroidni antiinflamatorni lijekovi (NSAID) smanjuju upalu inhibicijom ciklooksigenaznih enzima, smanjujući proizvodnju pro-upalnih prostaglandina. Iako su učinkoviti, dugotrajna upotreba NSAID-a može biti povezana s gastrointestinalnim i kardiovaskularnim rizicima.

Kortikosteroidi, poput deksametazona, smanjuju cerebralnu oteklinu i upalu inhibirajući sintezu pro-upalnih medijatora. Međutim, njihov terapijski prozor je uzak, s potencijalnim nuspojavama nakon produžene uporabe.

Novija terapijska istraživanja fokusiraju se na ciljanje specifičnih molekularnih medijatora upale, pomoću antagonista citokina, inhibitora kinaze i monoklonskih antitijela (10).

### Strategije za očuvanje i poticanje neuroplastičnosti nakon ozljede

Neuroplastičnost predstavlja reorganizaciju neuronskih putova kao odgovor na ozljedu. Nakon TBI-a, poticanje neuroplastičnosti je od presudne važnosti kako bi se postigao optimalan klinički ishod. Farmakološke intervencije koje povećavaju razinu neurotrofnih faktora, poput BDNF-a, promiču sinaptogenezu. Rehabilitacija je također ključna za poticanje neuroplastičnosti. Tjelesna aktivnost i ciljana rehabilitacija poboljšavaju funkcionalni ishod poticanjem sinaptičkog plasticiteta i reorganizacijom kortikalnih mreža.

## **IMPLEMENTACIJA NEUROPROTEKTIVNIH STRATEGIJA U SPORTSKOJ MEDICINI I PRAKSI**

Neuroprotektivne strategije postale su sve prisutnije u sportskoj medicini kao odgovor na rastuće razumijevanje ozbiljnosti i dugoročnih posljedica traumatskih ozljeda mozga u sportu. Zaštita i očuvanje neuralnog tkiva od oštećenja nakon traume prioritet su zdravstvenih stručnjaka koji rade

sa sportašima. S obzirom na heterogenost TBI-a, postoji potreba za individualiziranim pristupom svakom sportašu. Ipak, neke opće smjernice i preporuke često se primjenjuju u različitim sportskim okruženjima.

Jedan od prvih koraka u pristupu TBI-u na terenu je brza identifikacija i evaluacija ozljede. Protokoli kao što su SCAT (procjena sportskog potresa mozga) omogućuju brzu i sustavnu procjenu ozljeda na terenu. Preciznost dijagnostike može biti ključna u donošenju odluke o daljnjoj igri sportaša. Kako se pokazalo, rani povratak igri nakon TBI-a povećava rizik od sekundarnih ozljeda i može imati kumulativni učinak. Nakon inicijalne dijagnostike, menadžment ozljede se često temelji na odmoru i postupnom povratku aktivnosti. Dok je potpuni odmor nekad smatran zlatnim standardom, suvremena istraživanja sugeriraju da kontrolirana, postupna aktivnost može pridonijeti boljem oporavku. Ta aktivnost ne bi trebala izazivati ili pogoršavati simptome, što je u skladu s trenutnim preporukama za postupno povećanje opterećenja. Pored akutnog menadžmenta, dugoročno praćenje sportaša koji su pretrpjeli TBI od presudne je važnosti. Neuroimaging, kliničke procjene i neuropsihološko testiranje korisni su alati u praćenju progresije i oporavka, omogućujući zdravstvenim djelatnicima da prilagode strategije rehabilitacije i donose odluke o povratku sportaša u igru (11).

Da bi se optimizirala prevencija i upravljanje TBI-om, imperativ je adekvatno obrazovanje osoblja koji su prvi u kontaktu s potencijalno ozlijeđenim sportašem. Kod trenera, nužno je osigurati dublje razumijevanje patofiziologije TBI-a te prepoznavanje suptilnih neuropsiholoških manifestacija koje mogu upućivati na prisutnost ozljede. Ova edukacija treba prijeći granice osnovnog prepoznavanja simptoma i fokusirati se na razumijevanje biomehanike traume, što može pomoći u interpretaciji mehanizma ozljede i potencijalnoj ozbiljnosti. U kontekstu sportaša, informiranje o neurološkim implikacijama TBI-a, uključujući potencijalne kaskade neurokemijskih događaja nakon ozljede, može potaknuti sportaše na raniju samoprijavu simptoma. Naglasak bi trebao biti na longitudinalnim učincima TBI-a i mogućim sekundarnim komplikacijama ukoliko se ozljeda ne prepozna na vrijeme. Za zdravstvene djelatnike, najnovija saznanja o biomarkerima, naprednim slikovnim tehnikama i neuropsihometrijskim testovima od suštinske su važnosti. Integracija ovih metoda s konvencionalnim dijagnostičkim protokolima može pružiti holistički pristup evaluaciji i upravljanju TBI-om. Multidisciplinarna komunikacija između svih dionika, temeljena na

najnovijim znanstvenim saznanjima, može osigurati brzu i učinkovitu reakciju u slučaju sumnje na TBI, minimizirajući potencijalne komplikacije i optimizirajući ishode oporavka.

## **ZAKLJUČAK**

Traumatske ozljede mozga u sportskom kontekstu predstavljaju značajan izazov u suvremenoj medicinskoj praksi. Njihova prevalencija i potencijalne dugotrajne posljedice zahtijevaju sveobuhvatnu, integriranu i sustavnu reakciju zdravstvene zajednice. U središtu tog odgovora nalaze se neuroprotektivne strategije koje imaju za cilj ne samo tretirati već i prevenirati ozljede, kao i minimizirati njihove posljedice. Edukacija, kako zdravstvenih djelatnika, tako i trenera i sportaša, ključna je u ranoj detekciji i intervenciji. Adekvatna edukacija može rezultirati pravodobnom i efikasnom reakcijom, smanjenjem rizika od sekundarnih ozljeda i boljim ishodom rehabilitacije. Implementacija smjernica i preporuka, temeljenih na najnovijim istraživanjima i praksama, ključna je za optimizaciju upravljanja traumatskim ozljedama mozga u sportu. Buduća istraživanja trebala bi se usredotočiti na precizniju personalizaciju tretmana, s obzirom na specifičnosti svakog pojedinca, kao i na razvoj novih tehnika i metoda koje će osigurati brži i učinkovitiji oporavak. Zajednički cilj medicinske zajednice, sportaša i trenera trebao bi biti stvaranje sigurnog sportskog okruženja, gdje će rizik od traumatskih ozljeda mozga biti sveden na minimum, a pristupi liječenju i rehabilitaciji biti optimalno prilagođeni potrebama svakog sportaša.

## **LITERATURA**

1. Prien A, Grafe A, Rössler R, Junge A, Verhagen E. Epidemiology of head injuries focusing on concussions in team contact sports: a systematic review. *Sports medicine*. 2018;48:953-69.
2. Ling H, Hardy J, Zetterberg H. Neurological consequences of traumatic brain injuries in sports. *Molecular and Cellular Neuroscience*. 2015;66:114-22.
3. Hay J, Johnson VE, Smith DH, Stewart W. Chronic traumatic encephalopathy: the neuropathological legacy of traumatic brain injury. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*. 2016;11:21-45.

4. Zuckerman SL, Morgan CD, Burks S, Forbes JA, Chambless LB, Solomon GS, Sills AK. Functional and structural traumatic brain injury in equestrian sports: a review of the literature. *World neurosurgery*. 2015;83(6):1098-113.
5. Pavlovic D, Pekic S, Stojanovic M, Popovic V. Traumatic brain injury: neuropathological, neurocognitive and neurobehavioral sequelae. *Pituitary*. 2019;22:270-82.
6. Vos BC, Nieuwenhuijsen K, Sluiter JK. Consequences of traumatic brain injury in professional American football players: a systematic review of the literature. *Clinical journal of sport medicine*. 2018;28(2):91-9.
7. Silver JM, McAllister TW, Arciniegas DB, ed. *Textbook of traumatic brain injury*. American Psychiatric Pub; 2018.
8. Theadom A, Mahon S, Hume P, Starkey N, Barker-Collo S, Jones K, Majdan M, Feigin VL. Incidence of sports-related traumatic brain injury of all severities: a systematic review. *Neuroepidemiology*. 2020;54(2):192-9.
9. Ladak AA, Enam SA, Ibrahim MT. A review of the molecular mechanisms of traumatic brain injury. *World neurosurgery*. 2019;131:126-32.
10. Kochanek PM, Jackson TC, Ferguson NM, Carlson SW, Simon DW, Brockman EC, Ji J, Bayır H, Poloyac SM, Wagner AK, Kline AE. Emerging therapies in traumatic brain injury. In: *Seminars in neurology* 2015. Thieme Medical Publishers.
11. Jain KK, Jain KK. Neuroprotection in traumatic brain injury. *The Handbook of Neuroprotection*. 2019.

**ODNOS PREMA OZLJEDAMA I REHABILITACIJI  
MMA BORACA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

**Lucija Gnjdici<sup>1</sup>, Vatroslav Jelovica<sup>2,3</sup>, Ivan Jurak<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Klinika za psihijatriju Sveti Ivan, Hrvatska

<sup>2</sup> Fakultet političkih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

<sup>3</sup> Katedra za psihologiju, Zdravstveno veleučilište, Hrvatska

<sup>4</sup> Katedra za kineziologiju, Zdravstveno veleučilište, Hrvatska

E-mail: [lucija.gnjidic0902@gmail.com](mailto:lucija.gnjidic0902@gmail.com)

**Sažetak**

Ovaj znanstveni rad analizira pristup ozljedama među poluprofesionalnim i profesionalnim MMA borcima u Republici Hrvatskoj te istražuje njihovo povjerenje u trenersko znanje i ulogu fizioterapije u rehabilitaciji. Istraživanje je provedeno koristeći fokus grupe i upitnike na uzorku od 34 borca. Rezultati ukazuju na neodgovoran pristup boraca prema ozljedama i tendenciju ignoriranja savjeta trenera, koji su bili prepoznati kao glavni izvor savjeta u slučaju ozljeda. Faktorskom analizom identificirana su dva ključna faktora: povjerenje u trenerovu stručnost vezanu uz ozljede i stav boraca o tretmanu ozljeda unutar njihovih klubova. Iako borci izražavaju povjerenje u trenere, percepcija je da klubovi ne pridaju dovoljnu pažnju brizi o ozljedama. Oboje, borci i treneri, prepoznaju važnost fizioterapije u procesu rehabilitacije, što ukazuje na potrebu za aktivnim uključivanjem fizioterapeuta u trenažni proces. Buduća istraživanja trebala bi uključivati veći uzorak i dodatne varijable koje mogu utjecati na stavove i ponašanja boraca prema ozljedama i rehabilitaciji, uzimajući pritom u obzir sociodemografske čimbenike te prethodna iskustva s ozljedama i rehabilitacijom.

**Ključne riječi:** ozljede, rehabilitacija, MMA

## UVOD

MMA (mješovite borilačke vještine, engl. *Mixed Martial Arts*) je sport koji zahtijeva visok intenzitet treninga, osobito na poluprofesionalnoj i profesionalnoj razini. Sportaši koji se bave MMA-om često su izloženi ozljedama koje mogu imati trajne negativne posljedice (1). Često se događa da se ozljedama pristupa na nepravilan način, što je vjerojatno rezultat i manjka stručnih osoba u tom području. U Republici Hrvatskoj, razina uključenosti fizioterapije u MMA gotovo je nepostojeća. Većina sportaša rijetko, ili čak nikada, ne surađuje s fizioterapeutima, a time nisu ni upoznati s mogućnostima koje fizioterapija nudi. Ovaj rad se bavi pristupom ozljedama među hrvatskim MMA borcima i njihovim povjerenjem u trenersko znanje o ozljedama te pristupom ozljedama od strane klubova.

### MMA u Republici Hrvatskoj

MMA je hibridni borilački sport koji integrira tehnike iz različitih disciplina kao što su boks, hrvanje, džudo, jiu-jitsu, karate, Muay Thai i druge. Počeci kombiniranja različitih borilačkih vještina sežu u antičku Grčku, gdje se ovaj sport prvi puta pojavljuje na Olimpijskim igrama 648. godine pr.n.e. MMA kao suvremeni sport osnovala je organizacija „Shooto“ 1985. godine u Japanu, dok su standardi za provođenje sporta utvrđeni 1993. na turniru pod okriljem organizacije UFC (2).

Početkom 21. stoljeća hrvatski borac Mirko Filipović značajno je pridonio popularizaciji MMA-a u Hrvatskoj, natječući se u japanskoj MMA organizaciji Pride FC. U međuvremenu, brojni drugi hrvatski borci počeli su se natjecati u velikim svjetskim organizacijama poput UFC-a i KSW-a. Hrvatska MMA Unija osnovana je 2020. godine s ciljem razvoja amaterskog MMA sporta i stvaranja uvjeta za uspjeh sportaša te suradnju s međunarodnim organizacijama. Budući da ne postoje službeni MMA savezi na međunarodnoj i lokalnoj razini, teško je odrediti točan broj profesionalnih i poluprofesionalnih boraca u Hrvatskoj; no znamo da je na državnom natjecanju u amaterskom MMA-u, koje je organizirala Hrvatska MMA Unija 30. travnja 2022., sudjelovalo ukupno 18 klubova (3). Cilj rada je istražiti kako hrvatski poluprofesionalni i profesionalni MMA borci pristupaju ozljedama pomoću specifičnog upitnika.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno najprije pomoću fokus grupe te potom specifičnog upitnika na uzorku od 34 muških hrvatskih poluprofesionalnih i profesionalnih MMA boraca.

Poluprofesionalni borci su definirani kao borci koji se natječu u borbama koje traju tri runde po tri minute, nose dodatnu zaštitnu opremu (kaciga, rukavice od 8 oz i štitnici za potkoljenice) i ne primaju plaću za te borbe. Prema kriterijima Međunarodne federacije mješovitih borilačkih vještina (IMMAF), profesionalni borci su oni koji zadovoljavaju barem jedan od sljedećih uvjeta: (1) posjeduju licencu za profesionalni MMA ili licencu za profesionalne borilačke sportove izdanu od strane ovlaštenog tijela, (2) primaju novčanu nagradu za sudjelovanje u MMA natjecanju, (3) natječu se pod unificiranim profesionalnim MMA pravilima ili (4) sudjeluju u borbi protiv protivnika koji je kategoriziran kao profesionalni MMA borac (4).

Kvalitativni podatci dobiveni su analizom rezultata fokus grupe u kojoj je 8 ispitanika odgovaralo na pitanja kojima definiramo njihova tumačenja i stajališta vezana uz odnos prema ozljedama i rehabilitaciji MMA boraca u Republici Hrvatskoj. Prije provođenja fokus grupe, a kako bi se strukturirala pitanja, provodi se dubinski intervju s po 3 MMA trenera i 3 profesionalna MMA borca.

Statistička analiza kvantitativnog dijela istraživanja

Odnos pristup ozljedama MMA boraca temelji te njihovo povjerenje u trenera ispitan je putem 13 pitanja formuliranih pomoću Likertove ljestvice.

Rezultati su prikazani deskriptivnim parametrima srednje vrijednosti, standardne devijacije, medijana, minimuma i maksimuma. Pretpostavka normalne distribucije provjerena je pomoću Shapiro-Wilkovog testa. Eksplorativna faktorska analiza (*varimax* rotacija) korištena je za ekstrahirane faktora, pouzdanost je provjerena pomoću Cronbachove alfe. Za provjeru povezanosti korišten je Pearsonov koeficijent korelacije te je pomoću linearne regresije testiran odnos percepcije sportaša koliko se dobro klub brine za sanaciju ozljeda s obzirom na dob, povjerenje u trenerovo znanje o ozljedama te osobno znanje o ozljedama. Prije interpretacije linearnog modela provjerene su pretpostavke linearnosti, normalnosti reziduala, homoskedastičnosti i nedostatka utjecajnih vrijednosti linearnog modela. Statistička analiza je napravljena u računalnom programu R (ver. 4.0.3.).



## REZULTATI

### Fokus grupa i dubinski intervju

Prema navodima trenera ozljede su češće u trenažnom procesu, a pristup boraca prema ozljedama je neodgovoran. Treneri se, zbog višegodišnjeg iskustva, smatraju adekvatnima za savjetovanje boraca po pitanju tretiranja ozljeda, no navode kako borci ignoriraju njihove savjete, a samim time i ozljede. Kao glavne razloge tog nepovjerenja i neodgovornosti navode neiskustvo boraca te njihov strah od gubitka mogućnosti natjecanja. Iz dubinskog intervjuja s borcima saznajemo da borci ignoriraju lakše ozljede te da imaju povjerenja u trenera. Borci također tvrde da im treneri, prilikom lakših ozljeda, savjetuju minimalnu sanaciju istih ili ih u potpunosti zanemaruju. Obje ispitanice skupine slažu se da postoji potreba za fizioterapijom u trenažnom procesu. Prema zaključcima proizašlim iz dubinskog intervjuja postavljamo pitanja tako da prate logičan slijed gdje navodimo ispitanike da opišu svoju percepciju ozljeda, svoje povjerenje u stručnost trenera vezano za ozljede, svoj stav o zbrinjavanju ozljeda od strane kluba i stav o potrebi za aktivnim uključenjem fizioterapije u sklopu treninga.

S druge strane također možemo zaključiti kako je temelj pristupa MMA boraca ozljedama upravo odnos s trenerom. Borci vjeruju u stručnost trenera te im je prvi korak prilikom ozljeđivanja konzultacija s trenerom. Pristup ozljedama ne možemo smatrati samo kao proces sanacije ozljede, već moramo uzeti u obzir da kako bi se ozljeda sanirala, borci prvenstveno moraju prihvatiti činjenicu da su ozlijeđeni. Odnos s trenerom tada također dolazi do izražaja jer borci, najčešće iz straha, često ne naprave taj prvi korak konzultacija.

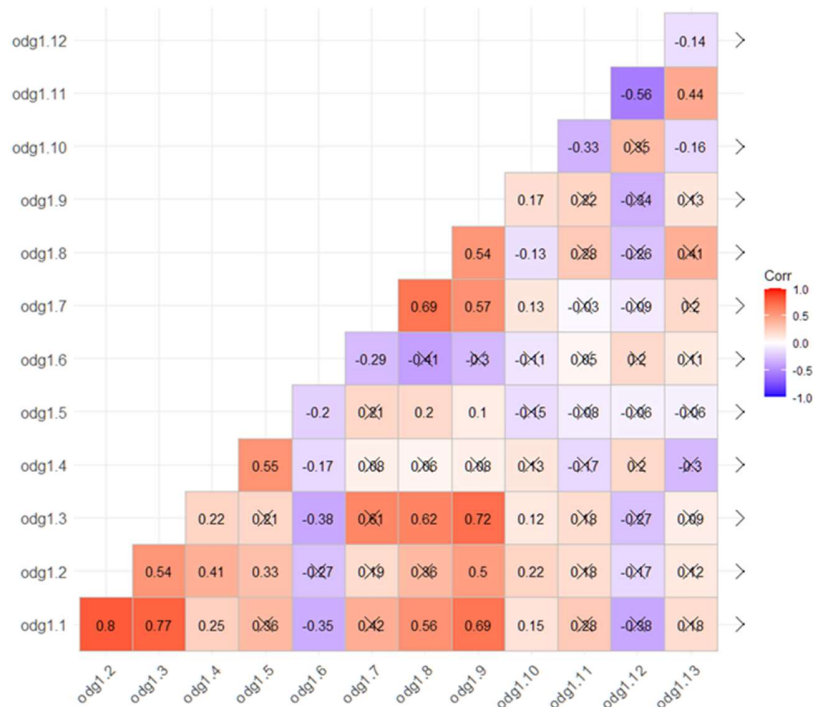
### Eksplorativna analiza podataka iz upitnika

Za statističku obradu podataka odgovori na pitanja prikazani su kao čestice: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12 i 1.13.

Korelogram (Grafikon 1) ukazuje na pozitivne korelacije između nekih čestica. Stoga je razumno pretpostaviti da će eksplorativna faktorska analiza rezultirati grupiranjem čestica u dva ili više faktora. Čestice 1.6 i 1.12 prikazuju negativne korelacije u odnosu na ostale čestice, što znači da će vjerojatno biti isključene iz faktorske analize. Paralelna faktorska i analiza glavnih komponenti sugerira da je iz ovih trinaest čestica moguće izdvojiti dva faktora. U daljnjoj analizi, upitnik će se

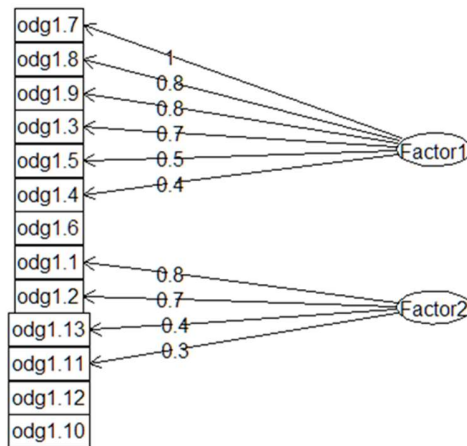
svesti na ova dva faktora. Čestice su podijeljene prema faktorskom opterećenju, kao što je prikazano na Grafikonu 2.

Grafikon 1. Korelogram svih čestica upitnika



Grafikon 2 pokazuje da čestice 1.7, 1.8, 1.9, 1.1, i 1.4 čine “Faktor 1”, koji smo imenovali “Povjerenje u stručnost trenera glede ozljeda”, dok čestice 1.1, 1.2, i 1.13 tvore “Faktor 2”, nazvan “Stav boraca o zbrinjavanju ozljeda unutar kluba”. Čestica 1.11 je također svrstana pod Faktor 2, no s obzirom na faktorsko opterećenje od 0,3, odlučeno je da se isključi. Čestice 1.6, 1.10 i 1.12 nisu pokazale tendenciju grupiranja s ostalim česticama, što je korelogram na Grafikonu 1 već bio sugerirao. Pouzdanost faktora provjerena je putem Cronbachove alfa.

Grafikon 2. Eksplorativna faktorska analiza – faktorsko opterećenje



Prema Tablici 1, Faktor 1 pokazuje visoku pouzdanost, dok Faktor 2 ima zadovoljavajuću razinu pouzdanosti.

Tablica 1. Pouzdanost faktora 1 i 2 te pouzdanost ako se određene čestica ispusti

<b>Faktor 1: 0,83 (CI 95%: 0,74 – 0,92)</b>				
	<b><math>\alpha</math></b>	<b>S <math>\alpha</math></b>	<b>SG <math>\alpha</math></b>	<b>G6</b>
Čestica 1.3	0,79	0,82	0,60	0,85
Čestica 1.4	0,87	0,88	0,35	0,89
Čestica 1.5	0,81	0,85	0,53	0,86
Čestica 1.7	0,77	0,80	0,63	0,84
Čestica 1.8	0,80	0,82	0,58	0,85
Čestica 1.9	0,79	0,82	0,60	0,84
<b>Faktor 2: 0,69 (CI 95%: 0,52 – 0,87)</b>				
	<b><math>\alpha</math></b>	<b>S <math>\alpha</math></b>	<b>SG <math>\alpha</math></b>	<b>G6</b>
Čestica 1.1	0,40	0,41	0,201	0,25
Čestica 1.2	0,40	0,40	0,205	0,25
Čestica 1.13	0,86	0,87	0,046	0,77

**Legenda:**

$\alpha$  = Cronbachova alfa, S  $\alpha$  = standardizirana alfa; SG  $\alpha$  = standardna pogreška alfe; G6 = Guttmanova pouzdanost

## Deskriptivna i inferencijalna analiza

U tablici 2 prikazane su prosječne vrijednosti, medijani, standardne devijacije, minimalne i maksimalne vrijednost varijabli Dob, Staž, Faktor 1, odnosno *Povjerenje u stručnost trenera glede ozljede* i Faktora 2, odnosno *Stavovi boraca o zbrinjavanju ozljeda unutra kluba*

Tablica 2. Deskriptivne vrijednost dobi, borilačkog staža faktora 1, faktora 2

		(n=32)
<b>Dob</b>	<b>SV (SD)</b>	22,3 (4,68)
	<b>Medijan [Min, Max]</b>	20,5 [17,0, 37,0]
<b>Stož</b>	<b>SV (SD)</b>	5,55 (3,76)
	<b>Medijan [Min, Max]</b>	5,00 [1,00, 18,0]
<b>Faktor 1</b>	<b>SV (SD)</b>	7,16 (0,989)
	<b>Medijan [Min, Max]</b>	7,42 [3,67, 8,00]
<b>Faktor 2</b>	<b>SV (SD)</b>	4,92 (1,32)
	<b>Medijan [Min, Max]</b>	5,50 [1,67, 7,33]

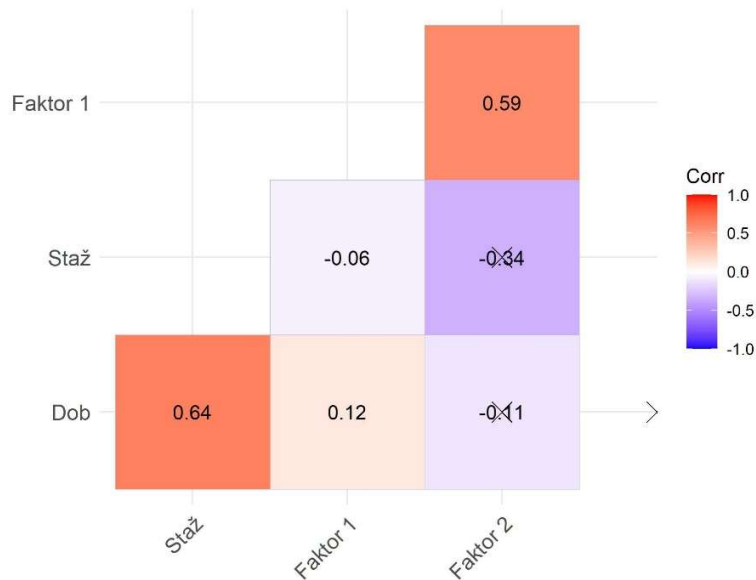
**Legenda:**

SV = srednja vrijednost; SD = standardna devijacija

Prosječna dob ispitanika iznosi 22,3 godine sa standardnom devijacijom od 4,68. Prosječni staž ispitanika je 5,55 godina, sa standardnom devijacijom od 3,76. Prosječna vrijednost Faktora 1 je 7,16, sa standardnom devijacijom od 0,989, dok je prosječna vrijednost Faktora 2, 4,92, sa standardnom devijacijom od 1,32.

Korelogram (Grafikon 3) ukazuje na najveću korelaciju između dobi i godina staža, što je i očekivano. Zatim smo linearnom regresijskom analizom provjerili koliko se dobro stavovi boraca o zbrinjavanju ozljeda (faktor 2) mogu objasniti dobi i povjerenjem u trenera (faktor 1).

Grafikon 3. Korelogram dobi, staža, faktora upitnika i testa znanja



Prema tablici 3, predloženi model objašnjava oko 40% varijance Faktora 2. Jedini značajni prediktor je Faktor 1 te za svaki bod više Faktora 2, Faktor 1 se povisuje za 0,48 boda. Drugim riječima, sportaši koji imaju više povjerenje u trenerovo znanje o ozljedama ujedno smatraju da se klub bolje brine o sanaciji njihovih ozljeda.

Tablica 3. Linearna regresija (faktor 2 ~ dob + faktor 1)

<b><math>R^2=0,399</math>; <math>F(2,29)=9,652</math>; <math>p=0,001</math></b>				
	<b>B</b>	<b>SE</b>	<b>t vrijednost</b>	<b>p vrijednost</b>
<b>Dob</b>	0,002	0,03	0,07	0,95
<b>Faktor 1</b>	0,476	0,11	4,32	<0,001

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na složenost odnosa između MMA boraca i njihovih trenera, posebice u kontekstu tretiranja ozljeda. Iz podataka prikupljenih kroz fokus grupe i dubinske

intervjue, evidentno je da treneri smatraju kako borci često zanemaruju i ignoriraju svoje ozljede te da ne slijede dobivene savjete o sanaciji ozljeda. Borci, s druge strane, izražavaju povjerenje u svoje trenere, ali osjećaju da se lakše ozljede nerijetko zanemaruju. Treneri vjeruju da je pristup boraca ozljedama neodgovoran, što možemo povezati s neiskustvom boraca i strahom od gubitka mogućnosti natjecanja (5). Ovi nalazi koreliraju s literaturom koja pokazuje da sportaši, u želji da nastave natjecanje, često umanjuju ozbiljnost ozljeda (6). Takvo ponašanje može biti potencijalno štetno za njihovo dugoročno zdravlje i sportsku karijeru (7). Važan nalaz istraživanja je i univerzalno priznavanje važnosti fizioterapije u trenažnom procesu od strane obiju ispitivanih skupina. Prema literaturi, adekvatna fizioterapeutska intervencija ključna je u prevenciji sportskih ozljeda i procesu rehabilitacije (8). Ovaj rezultat ističe potrebu za aktivnim uključivanjem fizioterapeuta u trenažni proces.

Faktorska analiza odgovora na upitniku je dva ključna faktora: *“Povjerenje u stručnost trenera glede ozljeda”* (Faktor 1) i *“Stav boraca o zbrinjavanju ozljeda unutar kluba”* (Faktor 2). Pouzdanost ovih faktora izmjerena je pomoću Cronbachove alfe, pri čemu je Faktor 1 pokazao visoku pouzdanost, a Faktor 2 zadovoljavajuću razinu pouzdanosti. Ovi rezultati ukazuju na relativno snažno povjerenje boraca u stručnost svojih trenera, ali i na percepciju da klubovi ne pridaju dovoljno pažnje brizi o ozljedama. Vrijedno je napomenuti kako dob i staž ispitanika nisu izravno povezani s povjerenjem u stručnost trenera niti sa stavovima o zbrinjavanju ozljeda unutar kluba. To ukazuje na to da su stavovi boraca prema ozljedama i povjerenju u trenere kompleksni i ne mogu se lako predvidjeti na temelju demografskih varijabli, što potvrđuju i druga slična istraživanja (9–11) .

Ipak, ovi rezultati trebaju biti interpretirani uz određene rezerve. Uzorak ispitanika bio je relativno malen, a podaci su prikupljeni isključivo iz jedne sportske discipline, što može ograničiti generalizaciju rezultata. Također, buduća istraživanja mogla bi razmotriti uključivanje većeg broja varijabli koje mogu utjecati na stavove i ponašanja boraca, kao što su sociodemografski čimbenici i prethodno iskustvo s ozljedama i rehabilitacijom.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pružaju važne uvide u dinamiku odnosa trenera i boraca u kontekstu prevencije i tretiranja ozljeda u sportu MMA. Potreba za proaktivnim pristupom prema prevenciji

ozljeda i uključivanjem fizioterapeuta u trenažni proces ističe se kao ključna u očuvanju zdravlja sportaša. Dakle, optimalni pristup rješavanju problema i implementacije fizioterapije u trenažni proces je suradnja fizioterapeuta s trenerima. Na taj način bi se pridonijelo stručnosti trenera, uz izbjegavanje problema s povjerenjem boraca, odnosno povećala bi se efikasnost provedbe nužnih promjena unutar trenažnog procesa. Kvalitativno kao i kvantitativno istraživanje također upućuju na to da borci, usprkos visokom povjerenju, često svoje ozljede ne prijavljuju treneru, a kao razloge navode strah od otkazivanja borbe ili zabrane treninga. Daljnja istraživanja na ovom području neophodna su kako bi se razvile ciljne intervencije za poboljšanje brige o ozljedama i rehabilitacije unutar ovog intenzivnog i zahtjevnog sporta.

## LITERATURA

1. Del Vecchio FB, Farias CB, de Leon RC, Rocha ACCA, Galliano LM, Coswig VS. Injuries in martial arts and combat sports: Prevalence, characteristics and mechanisms. *Sci Sports*. 2018;33(3):158–63.
2. Bueno JCA, Faro H, Lenetsky S, Gonçalves AF, Dias SBCD, Ribeiro ALB, et al. Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes. *Sports*. 2022;10(6):80.
3. Hrvatska MMA Unija napravila veliki korak: Reprezentacija će nastupiti na amaterskom SP-u [Internet]. 2022 [cited 2023 Oct 5]. Dostupno na: <https://www.24sata.hr/sport/hrvatska-mma-unija-napravila-veliki-korak-reprezentacija-ce-nastupiti-na-amaterskom-sp-u-882003>
4. IMMAF [Internet]. [cited 2023 Oct 5]. IMMAF | What is MMA? / Competition Rules. Dostupno na: <https://immaf.org/about/what-is-mma/>
5. Haugen E. Athlete Mental Health & Psychological Impact of Sport Injury. *Oper Tech Sports Med*. 202;30(1):150898.
6. Andrade A, Batalha Silva R, Hech Dominski F. Application of sport psychology to mixed martial arts: a systematic review. *Kinesiology*. 2020;52(1.):94–102.

7. Thomas R, Thomas B. Systematic review of Injuries in Mixed Martial Arts. *Phys Sportsmed.* 2018;46.
8. James LP. Injury Prevention Strategies for Mixed Martial Arts. *Strength Cond J.* 2014;36(5):88.
9. Clement D, Granquist MD, Arvinen-Barrow MM. Psychosocial aspects of athletic injuries as perceived by athletic trainers. *J Athl Train.* 2013;48(4):512–21.
10. Cormier ML, Zizzi SJ. Athletic Trainers' Skills in Identifying and Managing Athletes Experiencing Psychological Distress. *J Athl Train.* 2015;50(12):1267–76.
11. Covassin T, Beidler E, Ostrowski J, Wallace J. Psychosocial aspects of rehabilitation in sports. *Clin Sports Med.* 2015;34(2):199–212.



## **NAJČEŠĆE OZLJEDE NOGOMETAŠA KADETA „NK OSIJEK“**

**Elena Gudelj**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska

**Tea Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska

**Slavica Janković**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, Hrvatska

E-mail: [slavica.jankovic@vevu.hr](mailto:slavica.jankovic@vevu.hr)

### **Sažetak**

Uvod: Nogomet je sport koji zahtijeva ponavljanje različitih kretnji poput iznenadnih ubrzavanja i usporavanja, brzih promjena smjera kretanja, različitih skokova i doskoka kao i uključivanje u određene fizičke kontakte s ciljem zadržavanja ili osvajanja lopte. Ove situacije visokog intenziteta, uz čestu izloženost sudarima i kontaktima, rezultiraju povećanjem rizika od nastanka ozljeda.

Cilj: Ispitati koje su to najčešće ozljede protekle sezone 2022./2023. u kategoriji kadeta „Nogometnog kluba Osijek.“ Specifični ciljevi bili su ispitati čimbenike koji potencijalno mogu utjecati na nastanak ozljede.

Materijali i metode: Ovo presječno istraživanje uključilo je 21 igrača kadeta „Nogometnog kluba Osijek“. Istraživanje je provedeno uživo putem anonimne ankete. Deskriptivna analiza podataka prikazana je grafički te interpretirana pomoću frekvencija i postotaka. Podaci su analizirani u MS Excelu.

Rezultati: Najzastupljenije ozljede su parcijalne i totalne rupturi mišića, istegnuće mišića, distorzija zgloba i frakture. Podjednak postotak igrača, 45%, ozlijedilo se za vrijeme utakmice kao i za vrijeme treninga, a ostali negdje dalje. Najčešći način oporavka nakon ozljede bio je

fizioterapijom. Kod 33% igrača inicijalna ozljeda se ponavljala. Najviše igrača osim na nogomet odlazi na dodatne privatne kondicijske treninge. Na prehranu i dnevni unos nutrijenata ne pazi čak 57% igrača, a 52% koristi neku vrstu suplemenata, najkorišteniji je protein. Igrači spavaju u prosjeku od 6 do 8 sati, najveći broj igrača trenira 5 puta tjedno, 71% igrača smatra da nije izloženo stresu, a čak 95% ih smatra da radi sve što je u njihovoj moći kako bi prevenirali ozljede.

Zaključak: Iako je učestalost ozljeda velika, ranom rehabilitacijom spriječit će se dug oporavak i one neće predstavljati veće probleme za igrača i klub za koji igra. Ozljeda je multifaktorijalna te je mnoštvo faktora koji utječe na nju. Rezultati istraživanja pokazuju kako nitko od igrača nije u potpunosti posvećen sprječavanju faktora rizika za nastanak ozljeda, što upućuje na edukaciju samih igrača, ali i ostatka tima.

**Ključne riječi:** nogomet, ozljeda, rehabilitacija, fizioterapija.

## UVOD

Put do uspjeha nogometaša često je popraćen mnogim ozljedama (1). Ozljeda je bilo kakvo fizičko oštećenje tkiva uzrokovano fizičkim stresom na koju može utjecati velik broj faktora kao što su pozicija, dob, količina treninga, fizička spremnost samog igrača i mnogi drugi (2). Za velik broj nogometaša postizanje vrhunca njihove karijere nije indikator postizanja uspjeha. Mnogi od njih sanjaju o tome da ostanu na vrhu što dulje vrijeme. Nažalost, na svakom koraku su velika opterećenja kako fizička tako i psihička. Kako bi se to što prije spriječilo započinje se s tzv. sportskom fizioterapijom koja je predstavlja širok spektar rada s amaterom ili profesionalcem s ciljem smanjenje broja ozljeda ili povratka nakon istih (1). Sportski fizioterapeuti su u jedinstvenoj poziciji u profesionalnom nogometu zbog velike količine vremena koje provode sa sportašima te stoga i preuzimaju vodeću ulogu u rehabilitaciji većine ozljeda (3). Istraživanja pokazuju da su mladi nogometaši skloniji ozljedama mišića, dok su istegnuća ligamenata stopala najčešće dijagnosticiran tip ozljede u istih (4). Ozljede stopala mogu biti klinički značajan izvor dugotrajne invalidnosti sportaša (5). Stopa ozljeda u profesionalnom nogometu iznosi 7,9 ozljeda na 1000 sati izloženosti za igrače ispod U 17 i U 21 (igrači otprilike od 17 do 21 godine života), a sve prijavljene ozljede mogu se klasificirati kao teške (više od 28 dana odsutnosti), pri čemu ozljede mišića čine 37% svih ozljeda zadobivenih u profesionalnom nogometu za mlade (6). Stoga su

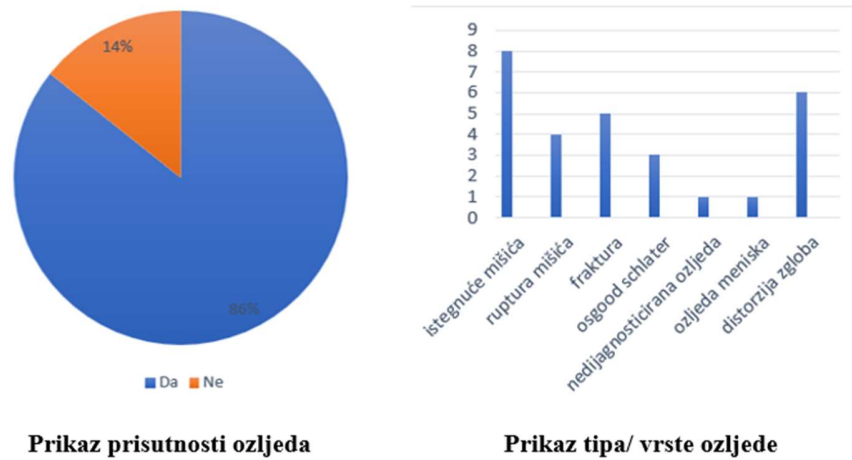
rehabilitacija i liječenje ovih ozljeda ključ za povratak sportaša u sport i trening (5). Ostali čimbenici koji mogu utjecati na nastanak ozljeda su još i nedostatak sna, stres te neadekvatna prehrana i suplementacija sportaša (7 – 9). Cilj ovog istraživanja bio je ispitati najčešće ozljede i čimbenike koji povećavaju rizik od nastanka ozljeda kod nogometaša kadeta Nogometnog kluba Osijek („NK Osijek“) u sezoni 2022./2023.

## **MATERIJALI I METODE**

Istraživanje je provedeno uživo putem anonimne papirne ankete, a istraživanje je po vrsti bilo presječno. Uzorak je činio 21 ispitanik kadet iz škole nogometa „NK Osijek“. Istraživanje je provedeno u svibnju 2023. godine. Svi ispitanici bili su upoznati s provedbom istraživanja i potrebnim informacijama vezanim za etičnost istraživanja. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno. Kriterij uključenja bio je pripadnost kategorije kadeta „NK Osijek“. Upitnik se sastojao od općih podataka o ispitaniku, vrsti i učestalosti njihovih ozljeda te pitanja o poduzimanju postupka za prevenciju istih (učestalost treninga, treninzi van kluba, količina sati sna, prehrana i suplementacija). Statistika podataka prikazana je grafički te interpretirana pomoću frekvencija i postotaka, podaci su analizirani u MS Excelu.

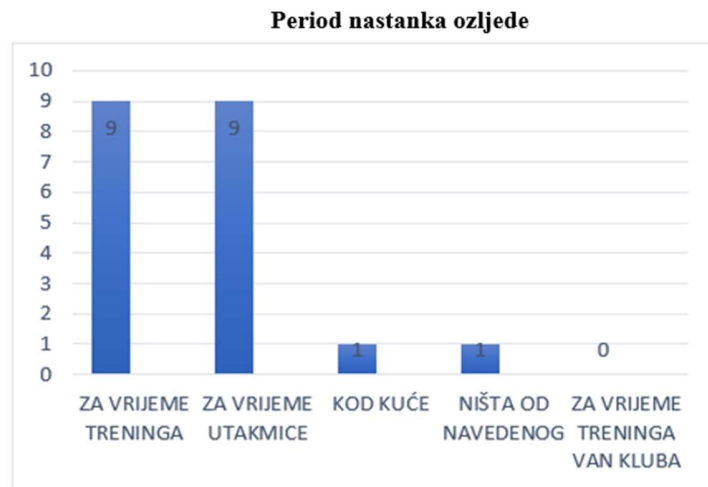
## **REZULTATI**

Od 21 igrača kadeta „NK Osijek“ njih 18 (86%) je imalo ozljedu, dok njih 3 (14%) nije imalo ozljedu. Od sveukupno 28 ozljeda koje su imali igrači kadeta „NK Osijek“ najzastupljenije su istegnuće mišića (28%), distorzija zgloba (21%), fraktura (18%), rupturi mišića (14%), a manje zastupljene su Osgood-Schlatter, nedijagnosticirana ozljeda koljena i ozljeda meniska. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 1.



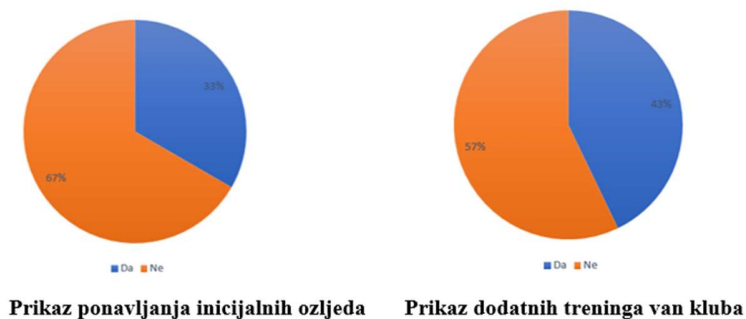
Slika 1. Prisutnost i prikaz ozljeda

Od 18 ozljeđivanih igrača kadeta „NK Osijek“ najčešći periodi kada se ozljeda dogodila su: za vrijeme treninga (45%), za vrijeme utakmice (45%), kod kuće (5%) i 5% igrača je odgovorilo ništa od navedenog. Broj ozljeda je nešto veći od broja ozljeđivanih igrača jer su ozlijeđeni igrači imali više ozljeda u vrijeme nastanka ozljede. Kod igrača koji su zadobili ozljede, odnosno bili ozljeđivani najčešći način oporavka bio je fizioterapijom (68%), manji broj njih se samostalno vratio u trening (18%), a je najmanji broj njih morao je biti podvrgnut operativnom zahvatu (14%). Detaljan prikaz rezultata nalazi se na Slici 2.



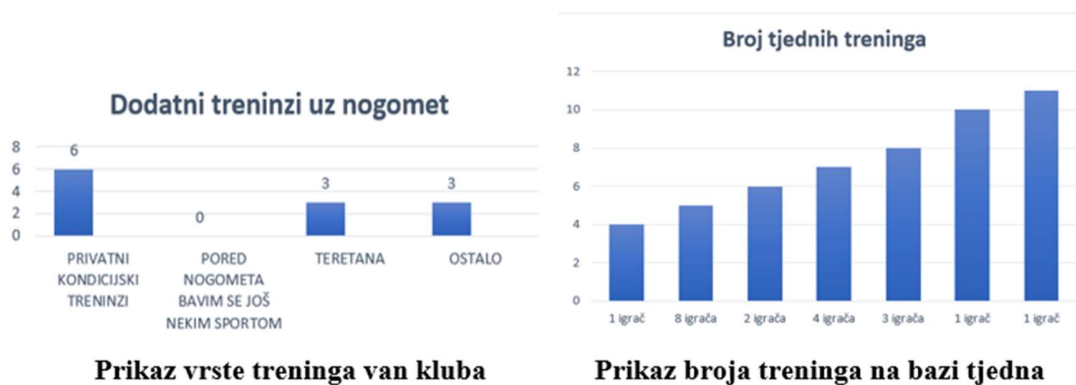
Slika 2. Nastanak ozljede i način oporavka

Na pitanje o učestalosti ponavljanja inicijalnih ozljeda igrači su odgovorili sljedeće: njih 6 (33%) je odgovorilo da se inicijalna ozljeda ponavljala dok ostalih 12 (67%) nije imalo ponavljajuću inicijalnu ozljedu. Njih 12 (57%) trenira dodatno dok njih 9 (43%) nema dodatnih aktivnosti pored treninga u klubu. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 3.



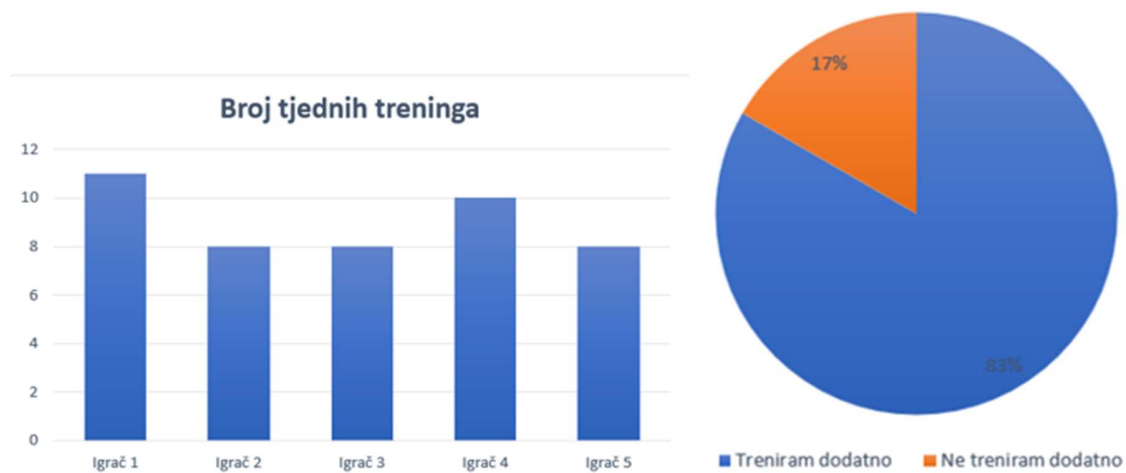
Slika 3. Učestalost ponavljanja ozljeda i količina dodatnih treninga

Od 12 igrača koji treniraju dodatno izvan kluba njih 6 (50%) trenira s privatnim kondicijskim trenerom, dok njih troje (25%) ide u teretanu, a ostalih troje (25%) se bavi nekom drugom aktivnosti koja nije ponuđena. Na pitanje o broju treninga na tjednoj bazi odgovorilo je 20 igrača. Najviše igrača trenira 5 puta tjedno (40%), zatim 20% njih trenira 7 puta tjedno i 15% njih trenira 8 puta tjedno, 10% trenira 6 puta tjedno, dok 10% njih trenira 10 i više puta tjedno, a 5% igrača trenira 4 puta tjedno. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 4.



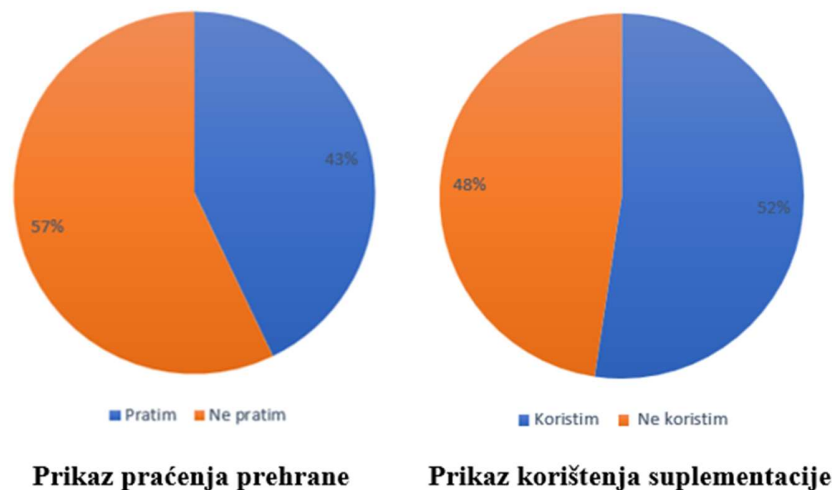
Slika 4. Odgovori na pitanja o vrsti i broju treninga tjedno

Od igrača koji su imali neku vrstu ozljede, svi imaju 8 i više treninga tjedno. Njih 5 odnosno (83%) trenira dodatno izvan kluba. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 5.



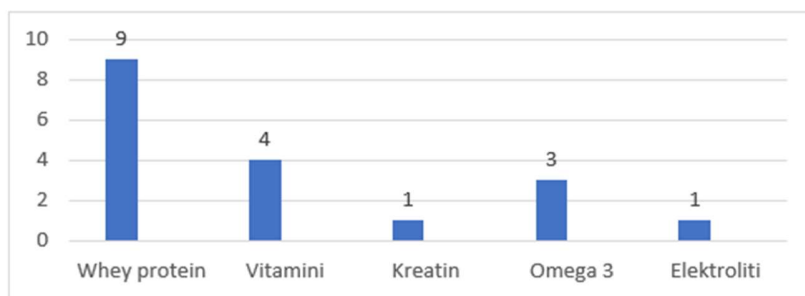
Slika 5. Broj treninga tjedno kod ozlijeđenih igrača

Na pitanje prate li igrači prehranu i dnevni unos proteina, masti i ugljikohidrata, njih 12 (57%) odgovorilo je da se ne opterećuje i ne prati dnevne unose proteina, masti i ugljikohidrata dok ostalih 9 (43%) pazi na prehranu i prati dnevne unose nutrijenata. Od 21 igrača njih 10 (48%) ne koristi suplemente dok njih 11 (52%) koristi. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 6.



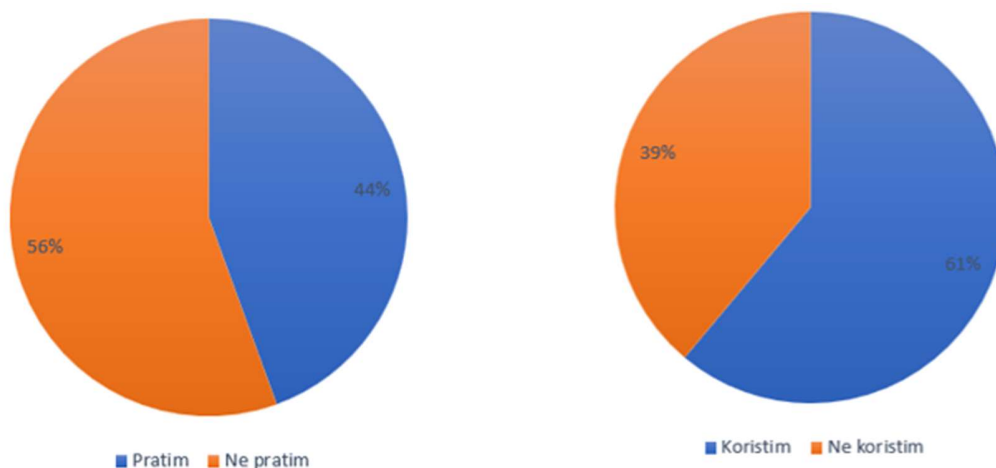
Slika 6. Odgovori na pitanja o prehrani i suplementaciji

Od 11 igrača koji koriste suplemente, neki od njih koriste više suplemenata na dnevnoj bazi. Od svih ukupnih suplemenata whey protein je najzastupljeniji, a najmanje zastupljeni su elektroliti i kreatin. Detaljan prikaz suplemenata nalazi se na slici 7.



Slika 7. Prikaz korištene suplementacije

Od ukupno 18 igrača koji su imali ozljede njih 44% pazi na prehranu i prati dnevni unos proteina, masti i ugljikohidrata, dok njih 61% koristi suplemente. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 8.

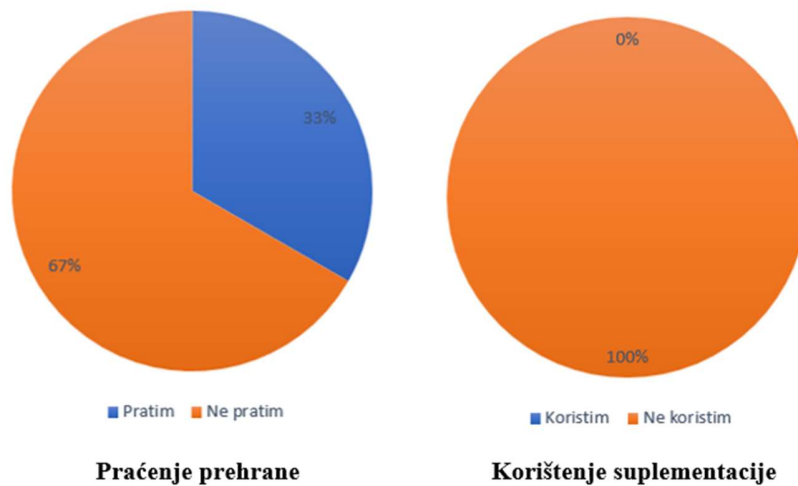


**Praćenje prehrane u ozlijeđenih igrača    Korištenje suplementacije u ozlijeđenih igrača**

Slika 8. Odgovori na pitanja o prehrani i suplementaciji kod ozlijeđenih igrača

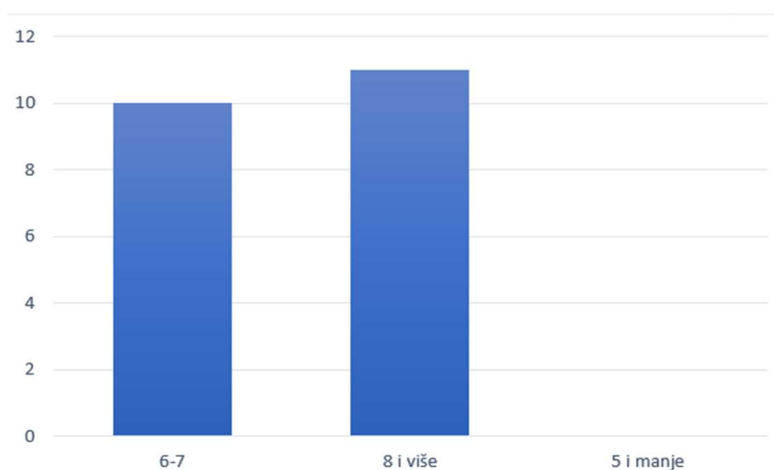


Jedan od 3 neozlijeđena igrača prati prehranu i dnevni unos proteina, masti i ugljikohidrata. Tri od tri (100%) neozlijeđena igrača ne koristi suplementaciju. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 9.



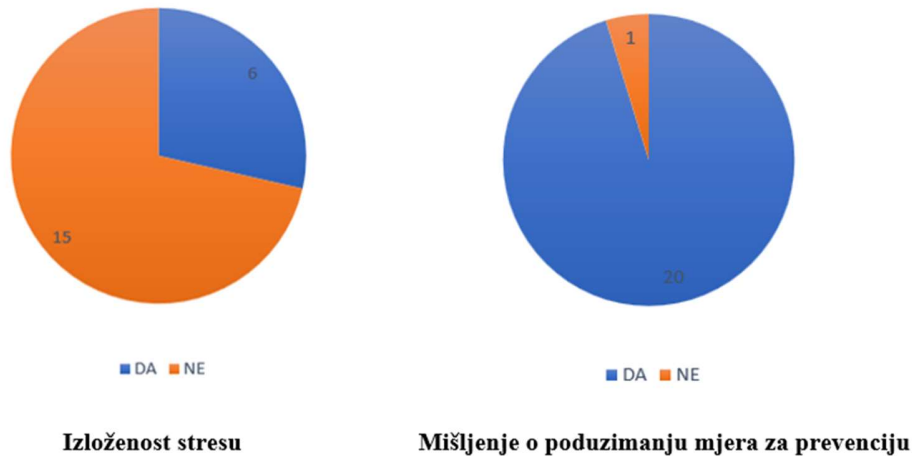
Slika 9. Odgovori na pitanja o prehrani i suplementaciji kod neozlijeđenih igrača

Na pitanje o količini sna njih 10 (48%) spava 6 – 7 sati, njih 11 (52%) spava 8 i više sati, dok nitko od igrača ne spava 5 i manje sati. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 10.



Slika 10. Prikaz količine sna

Na pitanje o tome smatraju li igrači da su izloženi stresu njih 15 (71%) odgovorilo je „Ne“, dok njih 6 (29%) smatra da je izloženo stresu. Na pitanje smatraju li da rade sve što je u njihovoj moći kako bi prevenirali ozljede, njih čak 20 odnosno 95% smatraju, a samo jedan (5%), smatra da ne radi sve što je u njegovoj moći. Detaljan prikaz rezultata nalazi se na slici 11.



Slika 11. Odgovori na pitanja o izloženosti stresu i mišljenju o poduzimanju mjera za prevenciju ozljeda

## RASPRAVA

Najčešće ozljede nogometaša kadeta „NK Osijek“ su istegnuća i rupturi mišića, distorzije zglobova i frakture (slika 1). Incidencija ozljeda u nogometnih igrača adolescenata je velika (10). Od igrača kadeta „NK Osijek“ jednak postotak (45%) se ozlijedilo za vrijeme utakmice i isto toliko za vrijeme treninga (slika 2) što je zabrinjavajuće jer istraživanja pokazuju kako se ozljede češće događaju za vrijeme utakmice (11). Nogometaši „NK Osijek“ najčešće su se oporavili uz fizioterapiju u odnosu na druge intervencije (slika 2) što upućuje na to da su sportski fizioterapeuti „first contact“ zdravstveni djelatnici s ozlijeđenim igračima budući da su vrlo često prisutni na terenu, treningu ili teretani odnosno na mjestu nastanka ozljede (12). Zato je važno istaknuti ulogu i edukaciju fizioterapeuta koji rade u sportskim klubovima samostalno te kao pomoć liječnicima specijalistima kod vraćanja izgubljenih tjelesnih funkcija i održavanja funkcionalnih sposobnosti igrača (13). U istraživanju možemo vidjeti kako čak 33% igrača „NK Osijeka“ ima ponovljenu

inicijalnu ozljedu, a njih 50% trenira i van kluba (slika 3) što potencijalno može biti razlog ponavljanju ozljeda. Najveći broj igrača kadeta „NK Osijek“ trenira 5 puta tjedno (slika 4) što je i optimalan broj (14), dok osam i više sati treninga tjedno (slika 5) rezultira prekomjernim umorom i znatno povećava rizik od nastanka ozljeda (14, 15). Nadalje, prema rezultatima, 57 % kadeta „NK Osijek“ ne prati dnevni unos proteina, masti i ugljikohidrata, dok suplemente koristi njih 52% (slika 6). Ovi rezultati (slika 6 – 9) ukazuju kako je potrebna edukacija igrača te njihovog stručnog stožera o važnosti nutritivnog oporavka budući da je dokazano kako nutritivni oporavak pomaže ponovnom postizanju performansi i smanjenju rizika od ozljeda (8). Također, smanjena kvaliteta sna te smanjen broj sati sna dovodi do smanjenja reakcije i povećanog umora što može dovesti ka težim ozljedama mišićno-koštanog sustava (7). Rezultati pokazuju da niti jedan igrač nije spavao manje od 6 sati (slika 10) i time su potencijalno utjecali na smanjenje rizika od nastanka težih ozljeda jer prema rezultatima ovog istraživanja, vidljivo je kako je većina igrača imala lakše ozljede koje ne zahtijevaju dugotrajno izbjivanje s terena (slika 1). Većina igrača je izjavila kako nije izložena stresu (slika 11). Stres je jedan od faktora rizika koji može negativno utjecati na sportske performanse te samim time povećava rizik od nastanka ozljede (16).

Nedostatak ovog istraživanja je subjektivnost u odgovorima ankete koji iz tog razloga nisu u potpunosti mjerodavni. Iako je anketa anonimnog tipa, u adolescenciji se želi prikazati što bolja slika sebe i svoje ekipe. O tome govori podatak (slika 11) kako čak 95% igrača smatra da radi sve što je u njihovoj moći kako bi prevenirali ozljede.

## ZAKLJUČAK

U suvremenoj fizioterapiji, za postizanje učinkovitog ishoda rehabilitacije, cilj je promjena rutine i povećanje kvalitete života. Zbog toga ova anketa sadrži pitanja o kvaliteti sna, broju treninga, suplementaciji, izloženosti vanjskim faktorima i dr. Iako svaki od ovih faktora, prema literaturi, može povećati ili smanjiti rizik od nastanka ozljeda, kada se pregledaju rezultati istraživanja može se zaključiti da niti jedan igrač nema savršeno zadovoljene uvjete i kvalitetu života te da oni igrači koji imaju više faktora rizika za nastanak ozljede nisu imali ozljedu ili obrnuto. To, nadalje, da naslutiti ono što suvremena istraživanja dokazuju, a to je kako su bol i ozljeda multifaktorijalne i kako se zapravo ne može predvidjeti niti u potpunosti prevenirati nastanak ozljede. Iako su ozljede

ovog istraživanja blažeg stupnja, treba dodatno poraditi na edukaciji igrača i ostatka tima s ciljem daljnje prevencije i redukcije faktora rizika u što većem broju.

## **LITERATURA**

1. Jaworski P. Physiotherapy in sport. *Journal of Education, Health and Sport*. 9, 9. 2019; 784–789.
2. Sinovas MC, Hernández MLR, Cerezal AB. Epidemiology of injuries in young Spanish soccer players according to the playing positions. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 2020;38: 459-464.
3. Strack DS, MacDonald CW, Valencia EB, Davison M. Case for the specialised sports physical therapist to be an essential part of professional athlete care: letter from America no. 1. *Br J Sports Med*. 2019;53(10):587-588.
4. Raya-González J, Suárez-Arrones L, Navandar A, Balsalobre-Fernández C, Sáez de Villarreal E. Injury Profile of Elite Male Young Soccer Players in a Spanish Professional Soccer Club: A Prospective Study During 4 Consecutive Seasons. *J Sport Rehabil*. 2019;29(6):801-807.
5. Hunt KJ, Hurwit D, Robell K, Gatewood C, Botser IB, Matheson G. Incidence and Epidemiology of Foot and Ankle Injuries in Elite Collegiate Athletes. *Am J Sports Med*. 2017;45(2):426-433.
6. Jones S, Almousa S, Gibb A, et al. Injury Incidence, Prevalence and Severity in High-Level Male Youth Football: A Systematic Review [published correction appears in *Sports Med*. 2019 Sep 9;:]. *Sports Med*. 2019;49(12):1879-1899.
7. Clemente FM, Afonso J, Costa J, Oliveira R, Pino-Ortega J, Rico-González M. Relationships between Sleep, Athletic and Match Performance, Training Load, and Injuries: A Systematic Review of Soccer Players. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(7):808.
8. Ranchordas MK, Dawson JT, Russell M. Practical nutritional recovery strategies for elite soccer players when limited time separates repeated matches. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017;14:35.

9. Lathlean, TJH, Gustin, PB, Newstead SV, Finch CF. Player wellness (soreness and stress) and injury in elite junior Australian football players over 1 season. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2020;15(10), 1422-1429.
10. Read PJ, Oliver JL, De Ste Croix MBA, Myer GD, Lloyd RS. An audit of injuries in six english professional soccer academies. *J Sports Sci*. 2018;36(13):1542-1548.
11. Vallance E, Sutton-Charani N, Imoussaten A, Montmain J, Perrey S. Combining Internal- and External-Training-Loads to Predict Non-Contact Injuries in Soccer. *Applied Sciences*. 2020; 10(15):5261.
12. Liporaci RF, Yoshimura S, Baroni BM. Perceptions of Professional Football Players on Injury Risk Factors and Prevention Strategies. *Sci Med Footb*. 2022;6(2):148-152.
13. Volkov MV. The value of physiotherapists in football. 2022. Dostupno na: <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/16512/1/%D1%81123.pdf>
14. Frome D, Rychlik K, Fokas J, Chiampas G, Jayanthi N, LaBella C. Sports Specialization Is Not Associated With Greater Odds of Previous Injury in Elite Male Youth Soccer Players. *Clin J Sport Med*. 2019;29(5):368-373.
15. Tiernan C, Comyns T, Lyons M, Nevill AM, Warrington G. The Association Between Training Load Indices and Injuries in Elite Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2022;36(11):3143-3150.
16. Olmedilla A, Moreno-Fernández IM, Gómez-Espejo V, Robles-Palazón FJ, Verdú I, Ortega E. Psychological Intervention Program to Control Stress in Youth Soccer Players. *Front Psychol*. 2019 Oct 16;10:2260.

**ULOGA BIKE FITTINGA U PREVENCIJI SINDROMA PRENAPREZANJA  
GORNJIH EKSTREMITETA KOD TOURING BICIKLISTA**

**Ivan Halambek**

GNK Dinamo Zagreb, Hrvatska

**Vesna Filipović**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [vesna.filipovic@zvu.hr](mailto:vesna.filipovic@zvu.hr)

**Sažetak**

Biciklizam koristi sve veći broj ljudi jer donosi pustolovinu, slobodu, opuštanje i povoljno djeluje na zdravlje. Pravilnim podešavanjem bicikla, bike fitting, sprječavaju se sindromi prenaprezanja kod biciklista. Cilj rada je prikaz primjene metode bike fittinga i fizioterapijske intervencije kao primjer prevencije ozljede gornjih ekstremiteta biciklista.

Prikaz slučaja biciklista rekreativca sa bolom u vratu i rukama potvrđuje kako je nakon bike fitting, objektivne i subjektivne fizioterapijske procjene, te provedenog individualnog programa vježbanja u 30 dana ostvaren značajan oporavak ispitanika u stupnju sposobnosti aktivnog povratka biciklizmu.

**Ključne riječi:** tour biciklizam, bike fitting, prevencija

**UVOD**

Vožnja biciklom kao sport intenzivna je tjelesna aktivnost, omogućuje zdravstvene prednosti, ali može uzrokovati sindrome prenaprezanja i zato je važno poduzimati preventivne mjere. Za prevenciju je bitno poznavanje čimbenika koji uzrokuju ozljede. Ovdje je uloga fizioterapeuta važna jer, koristeći svoje znanje i stručnost može pružiti pravilne smjernice u treningu. Individualnim podešavanjem bicikla i pravilnim položajem na biciklu tijekom vožnje otklanjaju

se uzroci koji dovode do nepravilne biomehanike bicikliranja. Isto tako se rasterećuju anatomske strukture koje su izložene prevelikom opterećenju i naprezanju, a preventivski program smanjiti će remisiju stresa na lokomotornom sustavu.

Kroz povijest se bicikl nazivao i kotur, brzonoga, dvokolica, samovoz, trkalica, a izložen je u Parizu 1967. godine, kao preteča suvremenog bicikla, velociped se pokretao odguravanjem od tla (ekscentričnim pedalama). U Zagreb je velociped donio Ladislav Beluš (1835–1900) u Karlovac Petar Lukšić (1836–1910). Vožnja velocipedom (koturanje) bila je već 1880-ih način prijevoza u Zagrebu, Karlovcu, Samoboru, Varaždinu, Jastrebarskom kao i u selu Jurketinec kraj Varaždina. Primjenom lančanog pogona i korištenjem kotača iste veličine 1885. počeo je razvoj suvremenog bicikla. Takozvani niski bicikli ubrzo su voženi ulicama grada Zagreba. Početkom 1890. godine natjecanja u biciklizmu (koturaštvo) u Zagrebu su održavana na trkalištima; sa ovalnom stazom, u zavojima uzdignuto, dugom 500m (1).

Ferdinand Budicki proputovao je (1897.-1898.) Europu i sjevernu Afriku, prešao 16.758 km bicikliranjem. Tijekom XX. st. bicikl postaje sredstvo osobnog prijevoza (1). Vožnja biciklom tonizira i izgrađuje mišiće, stimulira puno više mišićnih skupina nego što možemo zamisliti, razvija ravnotežu, izdržljivost, snagu i ostale sposobnosti (2). Biciklizam pospješuje rad kardiovaskularnog sustava, biciklista se relaksira i uravnotežuje um, smanjuje razinu kataboličkih hormona te poboljšava raspoloženje. Rezultati istraživanja ukazuju da tek 30 minuta vožnje bicikla poboljšava pamćenje, te pridonosi kreativnosti pojedinca (2).

**Touring bicikl** je bicikl za duga višednevna putovanja, za obilazak (tour ili touring znači obilazak). Touring bicikl poznatiji je kao Trekking bicikl, a „toruring“ je naziv novijeg datuma. To je standardni bicikl koji podjednako služi za vožnju po gradu, otvorenoj cesti i zemljanim putevima (3). Postoje bicikli posebno dizajnirani za obilaske. Bicikli za šljunak napravljeni su za grublje terene, sa većim gumama te koriste kotače promjera 650B i gume slične brdskim biciklima za bolje upijanje udaraca (3).

Cestovni biciklizam je, osim rekreacije, olimpijski sport. Najpoznatije svjetske cestovne biciklističke utrke jesu Giro d'Italia i Tour de France. Touring biciklizam može varirati od jednodnevnih putovanja, višednevnih, do godine dana (3). Biciklizam predstavlja nešto što sve većem broju ljudi donosi pustolovinu, opuštanje, fizičko, ali i mentalno zdravlje. Bicikl je kao

prijevozno sredstvo iznimno učinkovit jer omogućuje fizičku aktivnost, ne ovisi o cijeni energenata i ne zagađuje okoliš (3).

**Bike fitt** je proces prilagođavanja bicikla biciklistu kako bi se optimizirala udobnost, performanse i učinkovitost vožnje. Biciklisti se često susreću s ozljedama kao što su sindromi prenaprezanja (4). Bike fitt namijenjen je svima koji voze bicikl, osobito ako je došlo do ozljede od prekomjerne uporabe (5). Oprema za bicikl je važna za svakog biciklistu. Sindromi prenaprezanja kod biciklista najčešći su u leđima, gornjim i donjim ekstremitetima i vratu (5).

**Biomehanika biciklizma** analizira profesionalne sportaše i sportske aktivnosti te proučava građu i funkcije bioloških sustava i analizu djelovanja sila (6).

Veličina globalnog tržišta bicikala procijenjena je na 54,44 milijarde USD u 2020. godini. Očekuje se porast broja ljudi koji se odlučuju za vožnju biciklom kao vid razonode (7). Radi toga se povećava mogućnost nastanka ozljede. U biciklizmu postoje tri točke tijela koje su u kontaktu s biciklom: zdjelica na sjedištu, ruka na upravljaču, te noga na pedali (8). i važno je osigurati njihov pravilan položaj. Ritchmond (1994) te Priego Quesada i sur. (2017) utvrđuju učinke neodgovarajućeg bicikla na bol, udobnost i umor vozača. Najudobniji položaj je kada je trup uspravan te visina sjedala unutar preporučenog kuta koljena od 30°. (9,10).

## **SINDROMI PRENAPREZANJA BICIKLISTA**

Bolovi u vratu i leđima kod biciklista se javljaju kod 60% vozača (11,12). Bol u vratu često je uzrokovana prenošenjem prevelike težine tijela preko gornjih udova. Idealno je samo 40% težine trupa prenositi preko gornjih udova. Položaj vrata zahtijeva da je glava ispred ramena, što nije optimalan položaj za vratne mišiće i povećano je opterećenje na vratu, posebno core mišići (13,14).

Bolovi ruku biciklista nastaju uz pretjerani trening, loše držanje bicikla ili nepravilno podešavanje bicikla (15). Bol i/ili trnci nastaju na zapešću i ularnoj strani šake zbog prejakog pritiska ruku te kompresiju krvnih žila i živaca. Ulnarni živac je komprimiran u zapešću unutar ili distalno od Guyonovog kanala. Pritisak je pojačan u vožnji po neravnom terenu kod hiperekstendiranog zapešća na upravljaču, pridonoseći neuropatiji kompresijom i istezanjem živca (16). Simptomi uključuju ukočenost, trnce, slabost, nespretnost, grčeve i bol. Koristi se pojam „paraliza“



biciklistove ruke. Ovisno o grani ulnarnog živca koja je zahvaćena osjet se veže za senzorne i motoričke funkcije (17). Kompresija srednjeg živca koja uzrokuje trnce u palcu, kažiprstu, srednjem prstu i prstenjaku nastaje sindrom karpalnog tunela. Sve to uzrokuje poremećaj perifernog živčanog sustava te dolazi do privremenog gubitka motoričke i/ili senzorne funkcije zbog blokade živčane provodljivosti (18,19).

Akuthota i sur (2005). su utvrdili kako vožnja bicikla na velike udaljenosti potiče fiziološke promjene ulnarnog živca i sindroma karpalnog tunela, nastaje tkz. biciklistička paraliza (20). Čimbenici biciklističke paralize jesu: 1. opći umor, 2. nedovoljno često mijenjanje položaja ruku na upravljaču; 3. nošenje loše opremljenih ili istrošenih rukavica; 4. neispravno prilagođen bicikl; 5. netočan oblik ili veličina upravljača; 6. previsoko ili prema dolje nagnuto sjedalo uzrokuje nepravilno raspoređenu tjelesnu težinu na rukama (19,20).

Važno je ispravno i pravodobno liječenje, a proces ozdravljenja može trajati od nekoliko tjedana do mjeseci. Kada se pacijent ne liječi, uklještenje živca može uzrokovati atrofiju mišića šake ili trajnu paresteziju mišića koje inervira živac (21).

Dijagnostika se provodi i UZV (ultrazvuk), CT (kompjuterizirana tomografija) i MRI (magnetska rezonanca) za potvrdu dijagnoza i mjesta kompresije. Potrebno je razlikovati sy. karpalnog tunela ili sy ulnarnog tunela. Elektromiografija (EMG) mjeri električnu aktivnost mišića te može otkriti degeneraciju (stupanj provodljivosti) u živcima (22).

Subjektivnom procjenom utvrđuje se problem s rukama u prošlosti, mogući padovi sa bicikla, je li napravljen bike fitt, koliko je vremena potrebno da se bol javi te gdje se javlja bol (23).

Objektivna procjena utvrđuje; položaj i držanje bicikla, položaj bicikliste, položaj za vrijeme vožnje, provjeru kretanja zglobova zapešća i prstiju (24). Duljinu i snagu mišića treba procijeniti, kao i mišić jezgre koji sudjeluju u stabilizaciji/podupiranju gornjeg ekstremiteta, mišić podlaktice i mišić zapešća i šake (25,26).

Prevalencija obuhvaća i ublažavanje točaka pritiska ruku podstavljanjem ručki upravljača, ili podstavljene biciklističke rukavice. Važan je položaj ruku na upravljaču. treba izbjeći preopterećeni položaj zgloba, a tijekom duge vožnje redovito mijenjati položaj ruku (27). Individualna prilagodba vrste upravljača je korištenje uspravnog upravljača ili konvencionalni upravljač i aerobar, što će omogućiti biciklistu nagnjanje naprijed i naslanjanje podlaktice na

jastučice. Razvijanje boljeg držanja na biciklu zahtijeva jaku izdržljivost mišića trupa. Trup biciklista bi trebao zauzeti položaj pretklona oko 45° do 50°. Ramena su opuštena, a ruke pod 90° u odnosu na trup. Laktovi blago flektirani. Biciklist se treba voziti na biciklu odgovarajuće veličine i prilagoditi položaj sjedišta i upravljača u normalnom položaju (28).

Patterson i sur. (2003) zaključuju da se kompresija ulnarnog i središnjeg živca javljaju i kod iskusnih i neiskusnih biciklista. Smanjenje učestalosti ozljeda uključuje nošenje biciklističkih rukavica, osiguravanje pravilnog pristajanja bicikla i čestu promjenu položaja ruku (25,28).

Bolovi u leđima, uz kralježnicu ima visok postotak pojavljivanja u biciklizmu posebice lumbalni dio kralježnice (29). Više od 50% biciklista prijavljuje bol u lumbalnom dijelu kralježnice. Zbog prevelike fleksije kuka i donjeg dijela leđa, glavni trbušni mišići su u lošem položaju za učinkovit rad. Neravni teren povećava trzanje i kompresiju kralježnice. Schultz G. i sur (2010) su zaključili kako biciklisti koji su prijavili vožnju 160 km ili više tjedno imali su značajno veću vjerojatnost (3,6 puta) da će prijaviti bolove u leđima od onih koji su vozili manje udaljenosti (30,31).

Cilj ovog rada je prikaz primjene metode bike fittinga i fizioterapijske intervencije kao primjer prevencije ozljede gornjih ekstremiteta biciklista.

## **PRIKAZ SLUČAJA BICIKLISTA AMATERA**

Biciklist amater biciklizmom se počeo baviti prije dvije godine. Informatičar je po zanimanju, prije biciklizma rekreativno se bavio trčanjem i košarkom. Rođen je 1995. godine.

Subjektivni pregled ukazuje na slijedeće simptome: bol u vratu i zapešću i ograničenje pokreta. Trnci u desnoj šaci u prva 3 prsta. Tijekom i nakon aktivnosti bol koja traje 15 dana. Umor nakon aktivnosti.

Metode obrade podataka: Prvotni rezultati oba mjerenja manualnog mišićnog testa pretvoreni su u formu postotka skalarnog maksimuma (%SM), drugim riječima rezultati su prikazani na skali od 0-100. Konverzija je učinjena radi jasnijeg razumijevanja rezultata.

Za potrebe obrade podataka korištene su mjere deskriptivne statistike; standardna devijacija, raspon i aritmetička sredina. Usporedba rezultata prije i nakon programa prevencije izračunata je testom za zavisne uzorke (Wilcoxon Signed Ranks Test) uz p vrijednost (Tablica 2., Tablica 3).

## Objektivni pregled biciklista amatera

Nakon opservacije provedena je palpacija bolnih područja koje pacijent navodi:

a) Palpacijom zapešća procijenjen je odnos koštanih struktura bolesne i zdrave strane u svim anatomskim ravninama. Nisu zamijećena veća odstupanja zahvaćene i nezahvaćene strane.

b) Zbog prisutnosti trnaca koje pacijent navodi te isključivanjem mogućnosti sindroma karpalnog kanala provodi se Phalenov test. Test se izvodi tako da pacijent zadrži šake u punoj fleksiji 60 sekundi oslanjajući ih međusobno na palmarnoj strani. Test je pozitivan, te sugerira na problem pozicioniranja tijela (ručni zglob) tijekom bicikliranja koji izaziva parestezije prva tri prsta desne ruke (n.medianus).

c) Manualni mišićni test (MMT) je metoda procjene snage mišića ili skupine mišića u odnosu na gravitaciju ili vanjski otpor. Ispitujemo prisutnost kontrakcije sve do pokreta koji savladava gravitaciju i otpor za ocjenu 4 odnosno 5. Utvrđen je deficit kod slijedećih mišićnih skupina: MMT fleksora vrata, MMT vanjskih rotatora ramena, MMT ekstenzora podlaktice, MMT fleksora trupa, MMT protrakcije ramena.

d) Mjere sagitalne gibljivosti kralježnice Za funkcionalnu procjenu kralježnice analiziran je aktivni opseg pokreta kralježnice: vratna kralježnica (od protuberancije okcipitalis eksterna do vetebra prominens), torakalna kralježnica (od 7. vratni do 12. prsnog), lumbalna kralježnica (od 12. prsni do 5. slabinskog). Utvrđen ja manji deficit

e) Mjere frontalne gibljivosti kralježnice; laterofleksija kralježnice lijevo i desno

utvrđeni su manji deficiti indexa frontalne gibljivosti kralježnice te će se korekcija provesti u preventivskom planu.

## **BIKE FITTING**

Ustanovljeno je da bicikl pacijenta nije pravilno prilagođen i postavljen. Upravljač je bio pozicioniran previše široko i nisko čime je težište tijela prebačeno anteriorno. Širina volana treba biti paralelna sa širinom ramena (odstupanja od 2 do 3 cm). Široko postavljene ruke biciklista uzrokuju bol u ramenima. Udaljenost volana potrebno je postaviti u kut od 90 stupnjeva između nadlaktica i trupa, a leđa su u neutralnoj poziciji (31).

Sjedalo je previsoko i udaljeno od upravljača. Podešavanje sjedala izvodi se na spravi trenažeru na koju se montira bicikl. Visina sjedala treba omogućiti kut u koljenu od 25 i 35 stupnjeva kada je ekstremitet u najnižoj poziciji. Najbližu mjeru tom kutu dobivamo (množenjem duljine medijalne strane noge s 0,883). Medijalna dužina noge je mjera od poda do traga na zidu (31).

Visina sjedala mjeri se od najviše točke sjedala do sredine osovine pogona. Kod podešavanja sjedala naprijed-nazad važno je pratiti centar rotacije koljena tako da se on nalazi iznad centra osovine pedale u horizontalnoj poziciji. Ovakva pozicija pomaže biciklistu da se pomiče sjedalom ovisno o terenu po kojem vozi.

## **PROGRAM PREVENCIJE SINDROMA PRENAPREZANJA**

Prevenzijski program se provodio tri puta tjedno u trideset dana. Fizioterapijski program sastojao se od a) vježbi mobilnosti lumbalne i vratne kralježnice, mobilnosti ramenog obruča te dinamičkog istezanja natkoljenice, b) dinamičkog jačanja fleksora vrata, c) jačanja mišića ramenog obruča, ruku, d) jačanja kinetičkih lanaca trupa i ruku. Navedene vježbe su nadopunjene prema statusu ispitanika u svakoj fizioterapijskoj proceduri.

**REZULTATI**

Tablica 1. Rezultati bike fittinga

	Prije bike fittinga	Poslje bike fittinga
BOL traje 15 dana (uz aktivnost i nakon prisutna, noću bez boli), vrat i zapešće obje ruke	VAS 5/10 Prisutnost trnaca u desnoj šaci	VAS 0/10 Remisija trnaca u desnoj šaci Izostanak boli
BIKE FIT	Neadekvatna širina i visina upravljača te visina i udaljenost sjedala	Sužen i povišen upravljač Sniženo i približeno sjedalo

U Tablici 1 prikazani su rezultati bike fittinga u vidu remisije trnaca u prstima ruke i boli tijekom i nakon aktivnosti. Pravilno podešavanje bicikla moguće je uz stručnu osobu.

Tablica 2. Manualni mišićni test prije i poslije programa prevencije sindroma prenaprezanja

	M	SD	Min	Max	Wilcoxon Z	P
Inicijalno mjerjenje	76	3,06	72	81	-1.90	0,03
Završno mjerjenje	80,6	3,29	76	85		

Utvrđena je statistički značajna razlika između prvog i drugog mjerjenja u smjeru značajno viših vrijednosti (boljih sposobnosti) nakon provedenog programa  $P < 0,05$ .

Tablica 3. Opseg pokreta prije i poslije programa prevencije sindroma prenaprezanja

	M	SD	Min	Max	Wilcoxon Z	P
Inicijalno mjerjenje	9,14	3,88	4,5	14	-2,0226	0.02
Završno mjerjenje	9,84	4,06	5,1	15		

Utvrđena je statistički značajna razlika između prvog i drugog mjerenja u smjeru značajno više vrijednosti u drugom mjerenju  $P < 0,05$ . Implementacijom individualiziranog programa prevencije sindroma prenaprezanja za gornje ekstremitete (fizioterapijskom intervencijom) 3 puta tjedno kroz 30 dana zamjećujemo statistički značajne rezultate u drugom mjerenju što interpretiramo kao poboljšana svojstva mišićne snage i opsega pokreta.

## RASPRAVA

Bol se nakon tjedan dana povukla što tumačimo kao rezultat dobro podešenog bicikla (bike fittinga). Biciklist više ne osjeća utrnulost ruku i bol u vratnoj kralježnici. Bicikl vozi i duže od dva sata neprekidno te vozi na svim vrstama terena (Tablica 1). Biciklist se nakon podešavanja bicikla vratio svojim redovnim profesionalnim aktivnostima rada za kompjuterom kao informatičar. Sada sam provjerava jesu li sjedište i upravljač pravilno namješteni. Osim bike fitting-a pacijent provodi i individualizirani program prevencije kroz 30 dana prema deficitima koji su ustanovljeni objektivnim pregledom. Time je unaprijedio mišićna svojstva snage i opsega pokreta. Praćeni su rezultati inicijalnog i završnog manualnog mišićnog testa (MMT) fleksora vrata, vanjskih rotatora ramena, ekstenzora podlaktice, fleksora trupa i protrakcije ramena, te index sagitalne gibljivosti vratne, torakalne i lumbalne kralježnice uz index frontalne gibljivosti (Tablica 3). Testiranje je provodio neovisni ispitivač, prvostupnik fizioterapije. Na taj način je objektivizirana provjera rezultata motoričkih sposobnosti kao rezultat individualiziranog programa prevencije kao metode fizioterapije.

Nakon pravilno podešene visine i širina upravljača, te visine sjedala došlo je do smanjenja boli u leđima i ramenom obruču. Pronalaskom pravilne udaljenosti od sjedala do upravljača smanjena je opterećenost ruku. Dobar nagib upravljača omogućio je manje opterećenje vrata i manji zamor u ramenom obruču i podlakticama. Pravilan nagib volana omogućuje bolju preglednost, usmjerava vozača prema naprijed, smanjuje otpor zraka i podiže učinkovitost i manju potrošnju snage.

## ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja, može se zaključiti da bike fitting, u kombinaciji s individualiziranom fizioterapijom, ima ključnu ulogu u prevenciji sindroma prenaprezanja gornjih ekstremiteta kod touring biciklista. Rezultati istraživanja jasno ukazuju na pozitivne učinke prilagođavanja bicikla i fizioterapijskih intervencija na smanjenje rizika od ozljeda povezanih s dugotrajnim biciklizmom. Primjena bike fittinga, koja uključuje personaliziranu prilagodbu bicikla pojedincu, pokazala se efikasnom u poboljšanju mišićne snage i opsega pokreta ruku, kao i u smanjenju simptoma boli i trnjenja u vratu. Ovi nalazi potvrđuju važnost pravilnog podešavanja bicikla ne samo za profesionalne sportaše, već i za rekreativce, kako bi se izbjegle ozljede koje mogu imati dugoročne posljedice. Dodatno, rezultati istraživanja ističu značajnost primjene personaliziranog programa vježbi, koji je temeljen na objektivnom i subjektivnom pregledu biciklista. Ovaj pristup ne samo da pruža učinkovitu prevenciju sindroma prenaprezanja, već i doprinosi općem poboljšanju fizičkog stanja i performansi biciklista. Statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) u rezultatima prije i poslije primjene ovog programa dodatno potvrđuje njegovu efikasnost. Temeljem provedenog istraživanja, preporučuje se šira primjena bike fittinga i individualiziranih fizioterapijskih programa u svrhu prevencije i oporavka od ozljeda kod touring biciklista. Ovaj pristup ne samo da povećava sigurnost i udobnost biciklista, već i optimizira njihove performanse, čime se doprinosi sveukupnom zadovoljstvu i zdravlju biciklističke zajednice.

## LITERATURA

1. Jecić Z. Hrvatska tehnička enciklopedija – Portal hrvatske tehničke baštine. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. 2019;(6):36-37.
2. Cavill N, Davis A. Cycling and health: a briefing paper for the Regional Cycling Development Team. National cycling strategy. 2003;27:31.
3. Norman P. What is a touring bike. Bike radar. 2020;1(1):1-5.
4. Wadsworth DJS, Weinrauch P. The role of a bike fit in cyclists with hip pain. A clinical commentary. Int J Sports Phys Ther. 2019;14(3):468-486.

5. Verma R, Hansen EA, de Zee M. Effect of seat positions on discomfort, muscle activation, pressure distribution and pedal force during cycling. *J Electromyography Kinesiology*. 2016;27:78-86.
6. Elliott B. Biomechanics: an integral part of sport science and sport medicine. *J Sci Med Sport*. 1999;2(4):299-310.
7. Grand view research. Bicycle Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Mountain, Hybrid, Road, Cargo), By Technology (Electric, Conventional), By End User, By Distribution Channel, By Region, And Segment Forecasts. 2022 – 2030:40-47.
8. Mellion MB. Common Cycling Injuries. *Sports Med*. 1991;11(1):52–70.
9. Priego Quesada JJ, Pérez-Soriano P, Lucas-Cuevas AG, Salvador Palmer R, Ortiz RM, dostupno na: Effect of bike-fit in the perception of comfort, fatigue and pain. *Journal of sports sciences*. 2017. 18;35 (14):1459-65, pristupljeno: 03.03.2022.
10. Richmond DR. Handlebar problems in bicycling. *Clin Sports Med*. 1994;13(1):165-173. Dostupno: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8111850/>, pristupljeno: 07.03.2022.
11. Sovndal S. Biciklizam: Anatomija. Beograd: Data Status; 2010:85-86.
12. Kolehmainen I, Harms-Ringdahl K, Lanshammar H. Cervical spine positions and load moments during bicycling with different handlebar positions. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1989;4(2):105-110.
13. Bespoke Blog. Let's talk about neck pain. Dostupno na: <https://www.bespokecycling.com/blog/training/lets-talk-about-neck-pain>, Pristupljeno: 04.03.2022.
14. Bresel E, Larson BJ. Bicycle seat designs and their effect on pelvic angle, trunk angle, and comfort. *Med Sci Sport Ex*. 2003;35:327-332.
15. Sauer JL, Potter JJ, Weisshaar CL. Influence of gender, power, and hand position on pelvic motion during seated cycling. *Med Sci Sports Ex*. 2007;39:2204–2211.
16. Ivanišević G, Simeon G, Buljan D. Križobolja. *Reumatizam*. 2009;56 (1) 53-54. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/125230>, pristupljeno 15.05.2022.
17. Ferra-Roca V, Roig A, Galilea P. Influence of saddle height on lower limb kinematics in well-trained cyclists: static vs dynamic evaluation in bike fitting. *J Strength Cond Res*. 2012;26:3025-3029.
18. Conable MS, Katharine M, Rosner LA. A narrative review of manual muscle testing and implications for muscle testing research. *Journal of chiropractic medicine*. 2010;10(3). 157-



165. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1556370711000903>  
pristupljeno: 15.05.2022..
19. Damgaard P, Bartels EM, Ris I, Christensen R, Kristensen JB. Evidence of Physiotherapy Interventions for Patients with Chronic Neck Pain: A Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *ISRN Pain*. 2013;5(3):18-23.
  20. Akuthota V, Plastaras C, Lindberg K, Tobey J, Press J, Garvan C. The effect of long-distance bicycling on ulnar and median nerves: an electrophysiologic evaluation of cyclist palsy. *Am J Sports Med*. 2005;33(8):1224-1230.
  21. Capitani D, Beer S. Handle bar Palsy—A Compression syndrome of the deep terminal (motor) branch of the ulnar nerve in biking. *Journal of neurology*. 2002;249(10):23-25.
  22. Schweltnus M, Derman W. Common injuries in cycling: Prevention, diagnosis and management. *Official journal of the South African Academy of Family Practice/Primary Care*. 2014;47(7):14-19.
  23. Cohen GC. Cycling injuries. *Canadian Family Physician*. 1993;39(1):628-632.
  24. Dettori NJ, Norvell DC. Non-traumatic bicycle injuries. *Sports medicine*. 2006;36(1):7-18.
  25. Patterson JM, Jaggars MM, Boyer MI. Ulnar and median nerve palsy in long-distance cyclists: A prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(4):585-589.
  26. Rapić B. Poremećaji unutar vertebralnog dinamičkog segmenta [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2018.
  27. Jurdana H, Mokrović H, Legović D. Križobolja i ozljede malih zglobova te ligamentorno-mišićnog aparata lumbalne kralježnice u sportaša. *Medicina*. 2007;43:234-240.
  28. Streisfeld GM, Bartoszek C, Creran E, Inge B, McShane MD, Johnston T. Relationship Between Body Positioning, Muscle Activity, and Spinal Kinematics in Cyclists With and Without Low Back Pain. *Sports Health*. 2017;9(1):75-79.
  29. Clarsen B, Krosshaug T, Bahr R. Overuse Injuries in Professional Road Cyclists. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(12):2499-2506.
  30. Schultz SJ, Gordon SJ. Recreational cyclists: The relationship between low back pain and training characteristics. *International journal of exercise science*. 2010;3(3):64-74.
  31. Burke ER. Proper fit of the bicycle. *Clin Sports Med*. 1994;13(1):1-14.

## PREVENCIJA OZLJEDA U NOGOMETNOM KLUBU LIPIK

**Vesna Hodić**

Sveučilište Sjever, Odjel za fizioterapiju, Sveučilišni centar Varaždin, Hrvatska

**Antonio Čavlović**

Opća bolnica „dr. Ivo Pedišić“, Sisak, Hrvatska

**Ivana Živoder**

Sveučilište Sjever, Odjel za fizioterapiju, Sveučilišni centar Varaždin, Hrvatska

E-mail: [vhodic@unin.hr](mailto:vhodic@unin.hr)

### **Sažetak**

Uvod: Nogomet je jedan od najpopularnijih sportova koji se igra u svim dobnim skupinama i kategorijama, uključujući rekreativce, amatere i profesionalce. S obzirom na povećane fizičke zahtjeve, igrači su izloženi velikim fizičkim i mentalnim naporima. Unatoč naporima za smanjenje ozljeda, one se događaju. Ozljede u nogometu mogu biti izazvane na više načina: ozljede koje se javljaju bez kontakta, kontaktne ozljede s protivničkim igračem, ozljede kojima uzrok može biti teren i loša sportska oprema kao vanjski čimbenici, te mentalna i fizička nespremnost sportaša kao unutarnji čimbenik. Bitnu ulogu u prevenciji ozljeda ima fizioterapeut.

Cilj: Prikazati najčešće ozljede tijekom priprema, treninga i natjecanja u nogometnom klubu Lipik tijekom natjecateljske sezone 2021./2022. te prikazati ozljeda koje se ponavljale unazad pet natjecateljskih sezona.

Materijali i metode: Provedena je online anketa u NK Lipiku u prvoj seniorskoj ekipi na kraju nogometne sezone 2021./22. Ispitanici su igrači prve seniorske ekipe NK Lipik. Od ukupno 23 igrača koji su pristupili istraživanju, 20 igrača je završilo istraživanje. Istraživačka anketa je sadržavala 11 pitanja.

Rezultati: Statističkom obradom podataka utvrđeno je da najveći broj igrača je po dobnom uzrastu u rasponu od 20 - 24 godine starosti (35 %) i od 25 - 29 (35 %) godina starosti. Tijekom nogometne

natjecateljske sezone 2021./2022. utvrđeno je da su najčešće ozljede; ozljeda ruptore prednjeg križnog ligamenta (20 %), uganuće zgloba gležnja (25 %) te istegnuće mišića stražnje lože (15 %). Najčešća ozljeda u petogodišnjem razdoblju je istegnuće stražnje lože (25 %). Ozljede su nastale tijekom utakmice 70 % dok je ljetni dio natjecanja je bio najrizičniji za igrače, s 31,6 % ozljeda. U NK Lipiku treninzi i natjecanja se odvijaju na prirodnoj podlozi, travi.

Zaključak: Provedenim istraživanjem u NK Lipik je dokazana pojavnost većeg broja ozljeda od kojih dominira uganuće zgloba gležnja. Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu za provođenjem preventivnih programa od strane stručnih, educiranih fizioterapeuta za prevenciju ozljeda u nogometu, te povećanjem broja stručnog kadra u stručnom stožeru ekipe. Daljnja istraživanja trebaju biti usmjerena ka razvoju i provedbi učinkovitijih programa prevencije u nižim nogometnim ligama.

**Ključne riječi:** fizioterapija, nogomet, prevencija, sportske ozljede

## UVOD

Nogomet je sport koji privlači mnoge rekreativce, amatere i profesionalce (1). Nogometna igra je kompleksna kineziološka aktivnost koja pripada grupi polistrukturalnih acikličkih gibanja, a obilježava ju visok varijabilitet motoričkih radnji kojima se igra realizira i kojima igrači postižu osnovne ciljeve igre: pogodak i pobjedu (2,3).

Na terenu igraju dvije momčadi, a svaku čini deset igrača i jedan vratar. Igra je vremenski podijeljena u dva poluvremena od po 45 minuta uz mogućnost produžetaka. Između dva poluvremena igrači imaju 15 minuta odmora. Svaka pozicija u momčadi ima svoje specifične pokrete, no svi igrači tijekom utakmice bez obzira na poziciju na kojoj igraju izvedu velik broj kratkih visoko intenzivnih kretnji (udarce, sprintove, skokove, duele i padanja). Kroz cijelu utakmicu neprestano se izmjenjuju kretnje; hodanje, trčanje, akceleracije, deceleracije i promjene pravca kretanja (1,3,4,5,6). Prema Mohru i suradnicima (7) u nogometnoj utakmici se izvede 150 do 200 kratkih intenzivnih aktivnosti koje uključuju skokove, sprintove, duele i promjene smjera kretanja. Igrači seniorske razine natjecanja u nogometnoj igri koriste od 1000 do 1500 različitih struktura gibanja (4). Za uspjeh u nogometu potrebne su motoričke sposobnosti kao što su snaga, fleksibilnost, brzina, izdržljivost i eksplozivnost (2,3). Nogomet je sport u kojem dolazi do

kontakta visokog intenziteta, što povećava rizik od ozljeda (8). S obzirom na dinamičnost i kompleksnost nogometne igre, ozljede su česta pojava u karijeri nogometaša koje ga na neko vrijeme, a u najtežem slučaju trajno odvajaju od treninga i natjecanja (9). Kako bi se zaštitilo zdravlje igrača, nogomet zahtijeva medicinsku skrb, te prevenciju i rehabilitaciju ozljeda. No, mnogi amaterski klubovi u svom stručnom stožeru imaju jednog fizioterapeuta, što nije dostatno za kvalitetnu skrb o igračima.

### Ozljede u nogometu

Ozljede se definiraju kao svako oštećenje tkiva nastalo u određenom i ograničenom vremenu, a najčešće su ozljede lokomotornog sustava (8). Ozljede u nogometu mogu biti izazvane na više načina: kontaktom s drugim igračima u duelima, ozljede koje se javljaju bez kontakta, a kojima uzrok može biti klizak teren i loša oprema kao vanjski čimbenici, te mentalna i fizička nespremnost sportaša kao unutarnji čimbenik (6,7,8). Učestalost nogometnih ozljeda procjenjuje se na približno 10 do 35 ozljeda na 1000 sati igranja (8). Većina ozljeda događa se na donjim ekstremitetima, posebice na koljenima i zlobu gležnja (9,10). Prema službenom istraživanju krovne europske nogometne organizacije UEFA-e o pojavnosti i obrascima ozljeđivanja u profesionalnom nogometu, 87 % svih ozljeda u nogometu vezano je uz donje ekstremitete (10), dok prema Bašćevanu i sur. (11) 40 % svih ozljeda u nogometu otpada na zglob koljena.

Cilj rada je je utvrditi najčešće ozljede tijekom treninga i utakmica u nogometnom klubu Lipik (NK Lipik) tijekom natjecateljske sezone 2021./2022. i istražiti ozljede koje se ponavljaju unazad pet godina.

### **MATERIJALI I METODE**

Podatci su prikupljeni putem online ankete koju su ispunjavali ispitanici, igrači seniorskog dobnog uzrasta NK Lipik na kraju natjecateljske sezone 2021./22. Istraživanje je bilo dobrovoljno i anonimno te su ispitanici u svakom trenutku mogli istupiti iz istraživanja.

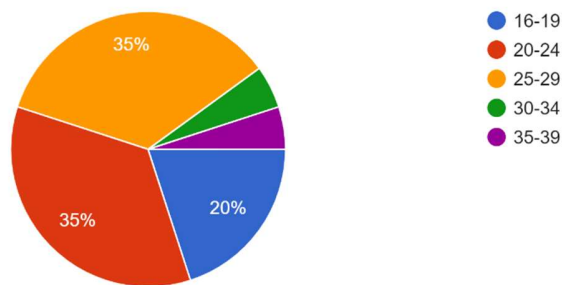
Uzorak su ispitanici seniorske ekipe NK Lipik koji treniraju i natječu se u nogometu u nogometnoj sezoni 2021./2022. Dob ispitanika od 16 do 39 godina. Od ukupnog broja ispitanika koji su pristupili istraživanju (n=23) istraživanje je završilo 20 ispitanika.

Istraživačka anketa sadrži 11 pitanja koja se odnose na sportske ozljede u nogometu. Pitanja su usmjerena na podatke: o starosti igrača, poziciji koju igraju, podlozi na kojoj treniraju i igraju utakmice, o vrsti i vremenu nastanka ozljeda. Podatci za vrstu ozljede su: istegnuće mišića stražnje lože, udarac u natkoljениčni mišić, ruptura prednjeg križnog ligamenta, parcijalna ruptura prednjeg križnog ligamenta, prijelom potkoljenice, ozljede koje se ponavljaju više puta i ozljede koje su nastale unazad pet natjecateljskih godina. Potrebno vrijeme za ispunjavanje ankete je 10 minuta. Dobiveni podatci obrađeni su metodama deskriptivne i grafički prikazani.

## REZULTATI

Statističkom obradom podataka utvrđeno je da u natjecateljskoj sezoni 2021./22. najveći broj igrača po dobnom uzrastu je u rasponu od 20 - 24 godine starosti (35 %), od 25 - 29 godina (35 %) i od 16 – 19 godina starosti njih 20 %. Dob igrača prikazana je u Grafikonu 1. U NK Lipiku u seniorskoj ekipi su relativno mladi sportaši. Vrsta podloge na kojoj NK Lipik trenira i natječe se je prirodan podloga (prirodna trava).

Dob igrača?  
20 odgovora

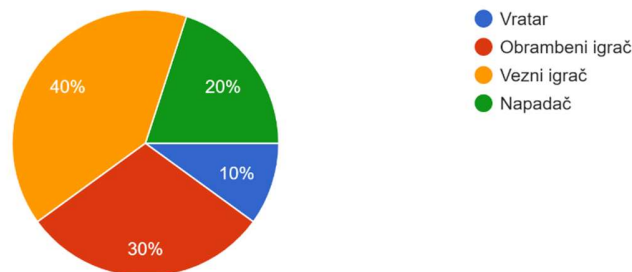


Grafikon 1. Dob igrača NK Lipik

Igračke pozicije NK Lipik su prikazane u Grafikonu 2. Od ukupno 20 igrača koji su pristupili istraživanju i ispunili anketu; dvoje igrača igraju na poziciji vratar (10 %), šest igrača igra na poziciji obrambeni igrač (30 %), osmero igrača su na poziciji vezni igrači (40 %) te četvero igrača na poziciji napadač (20 %).

Vaša igračka pozicija?

20 odgovora



Grafikon 2. Zastupljenost igračkih pozicija u NK Lipik

Vrste ozljeda u natjecateljskoj sezoni 2021./2022. prikazane su u Grafikonu 3. Najčešće ozljede su: uganuće zgloba gležnja koju je zadobilo 5 igrača (25 %), ruptura prednjeg križnog ligamenta koju je zadobilo 4 igrača (20 %) te istegnuće stražnje lože je imalo 3 igrača (15 %). Dvoje ispitanika (10 %) je imalo ozljedu parcijalne rupture prednjeg križnog ligamenta, a udarac u natkoljениčni mišić 1 igrač (5 %). Pet igrača (25 %) je navelo da nije bilo ozlijeđeno u natjecateljskoj sezoni 2021./2022.

Vrsta ozljede koju ste zadobili u natjecateljskoj sezoni 2021./22:

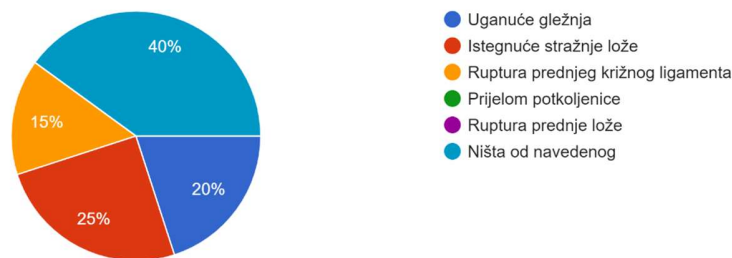
20 odgovora



Grafikon 3. Vrsta ozljede koju su zadobili igrači NK Lipik u nogometnoj sezoni 2021./2022.

Grafikon 4. prikazuje najčešće ozljeda koje su se ponavljale u posljednjih pet godina. Najzastupljenija ozljeda unatrag pet natjecateljskih sezona u prvoj seniorskoj ekipi NK Lipik je istegnuće mišića stražnje lože (25 %), uganuće zgloba gležnja (20 %) te ruptura prednjeg križnog ligamenta (15 %).

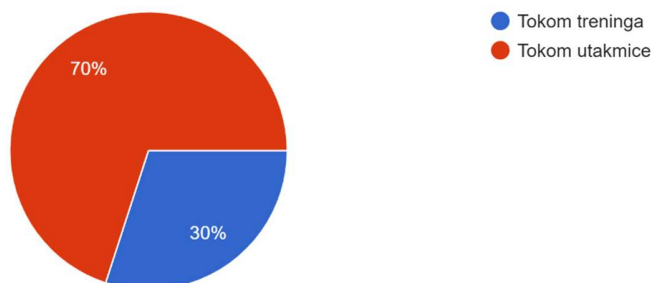
Koja ozljeda Vam se desila u prijašnjim sezonama unatrag 5 godina?  
20 odgovora



Grafikon 4. Ozljede koje su nastale unatrag pet natjecateljskih sezona u NK Lipik

Grafikon 5. prikazuje kad je nastala ozljeda kod igrača NK Lipik u nogometnoj sezoni 2021./22. Igrači su se ozljeđivali tokom utakmice i to njih 70 %, dok se šest igrača ozlijedilo na treningu (30 %). Prema dobivenim rezultatima koji su prikazani u Grafikonu 6. najviše se igrača ozlijedilo u ljetnom dijelu natjecanja u periodu od 21.6. - 23.9. 2021. godine njih 31,6 %, a najmanje u jesenskom dijelu od 23.09. - 21.12. njih 15,8 %.

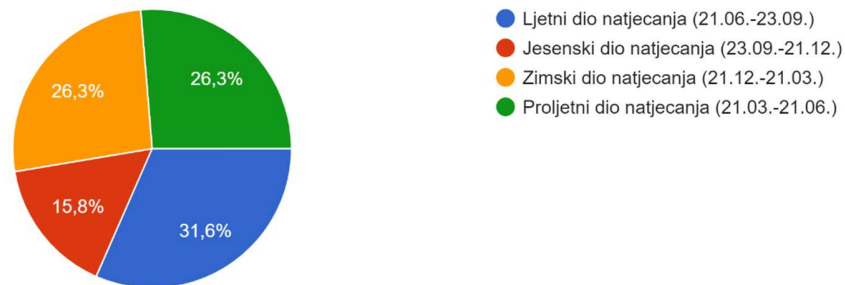
Kada se desila ozljeda? (ove sezone 2021/2022)  
20 odgovora



Grafikon 5. Nastanak ozljeda tokom treninga i utakmica u nogometnoj sezoni 2021./22.

Vrijeme nastanka ozljede (ove sezone 2021/2022) ?

19 odgovora



Grafikon 6. Vrijeme nastanka ozljede u NK Lipik tokom sezone 2021./2022.

## RASPRAVA

Provedenim istraživanjem smo utvrdili da su najčešće ozljede; ozljede uganuća zgloba gležnja (25 %), puknuće prednjeg križnog ligamenta (20 %) i istegnuće mišića stražnje lože (15 %), što se podudara sa istraživanjem koje su proveli Chomiak i sur. (12). Chomiak i sur. (12) pratili su tokom godinu dana 398 igrača te su zaključili da su najčešće ozljede bile traume (81,5 %), istegnuća mišića (15 %), rupturi ligamenata (12 %) i uganuća zgloba gležnja (30 %). U istraživanju smo utvrdili da su se igrači ozljeđivali tokom utakmica i to njih 70 %, dok su autori u studiji (13) utvrdili da je učestalost pojavljivanja ozljeda od 4 do 6 puta veća tokom utakmica nego tokom treninga. U NK Lipik najčešće dolazi do ozljede kod igrača tokom ljetnog dijela sezone (21.6. - 21.9.). Jedna od pretpostavki je da većina igrača dolazi nespripremljena na pripremni dio nogometne sezone, a treneri kreću sa većim opterećenjem u trenažnom procesu. Čimbenici koji mogu utjecati na nastanak nogometnih ozljeda kod igrača različitih razina natjecanja (od lokalnih ekipa do ekipa prve lige) su osobni čimbenici (intrinzični) i okolišni čimbenici (ekstrinzični) (8,12). Na nastanak ozljeda od osobnih čimbenika veliki utjecaj imaju; prethodne ozljede, dob igrača, nestabilnost zgloba, loša fizička priprema, neadekvatne nogometne vještine ili neadekvatno liječenje i rehabilitacija ozljeda (12,14). Okolišni čimbenici koji utječu na nastanak ozljeda su; preopterećenje u trenažnom procesu i tijekom utakmica, količina i kvaliteta treninga, uvjeti na terenu za igru i sportska oprema (12,14). Treninzi u NK Lipik se održavaju na prirodnoj podlozi kao i preventivni programi koji su usmjereni na treninge snage, proprioceptivne treninge koje



provodi fizioterapeut, a FIFA 11+ program provodi kineziolog. Prevenciju u NK Lipik provodi fizioterapeut uz suradnju kondicijskog trenera. Autori (15) pregledom članaka u bazama podataka PubMed i EMBASE pomoću ključnih riječi: "nogomet" i "ozljeda" i "prevencija" utvrdili su da su programi prevencije ozljeda u nogometu usmjereni na proprioceptivne treninge, treninge snage, programe za ravnotežu i zagrijavanja. Mnogi amaterski klubovi u svom stručnom stožeru imaju jednog fizioterapeuta, što nije dostatno za kvalitetnu medicinsku skrb o igračima. Kako bi se povećala kvaliteta prevencije i rehabilitacije i smanjio broj ozljeda nužna je stručna izobrazba fizioterapeuta te veći broj stručnih fizioterapeuta u radu sa sportašima u prvoj nogometnoj seniorskoj ekipi.

## ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem u NK Lipik je dokazana pojavnost većeg broja ozljeda uganuća zgloba gležnja, rupture prednjeg križnog ligamenta te istegnuće mišića stražnje lože. Rezultati istraživanja ukazuju na potrebu za provođenjem preventivnih programa od strane stručnih, educiranih fizioterapeuta za prevenciju ozljeda u nogometu, te povećanjem broja stručnog kadra u stručnom stožeru ekipe. Dobiveni rezultati ukazuju na važnost daljnjeg istraživanja kako bi se bolje razumjeli mehanizmi koji dovode do različitih vrsta ozljeda i razvili učinkovitiji programi prevencije u nižim nogometnim ligama.

## LITERATURA

1. Erceg M, Rađa A, Sporiš G. Razvoj nogometaša. Zagreb: 2018.
2. Milanović D. Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2013.
3. Čolakhodžić E, Rađo I, Alić H. Tehnologija treninga mladih nogometaša – nauka i praksa. Mostar: Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru; 2016.
4. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical demands of different positions in FA premier league soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007;6:63-70.
5. Knapik DM, Trem A, Sheehan J, Salata MJ, Voos JE. Conservative Management for Stable High Ankle Injuries in Professional Football Players. *Sports Health*. 2018;10(1):80-84.

6. Mäkiniemi J, Savolainen E, Finni T, Ihalainen J. Position specific physical demands in different phases of competitive matches in national level women's football. *Biology of Sport*. 2023;40(3):629-637.
7. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. 2003;21(7):519-28.
8. Dvorak J, Junge A. Football Injuries and Physical Symptoms. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000;28(5):3-9.
9. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci*. 2005;23(6):593–599.
10. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45:553-58.
11. Bašćevan S, Tatjana TB, Kirin B. Oporavak mišića nakon operacije prednje ukrižene sveze koljena metodom po Keneth-Jonesu. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*. 2010;25(2):92-101.
12. Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J. Severe injuries in football players. *Am J Sports Med*. 2000;28(5 Suppl):S58-68.
13. Kolokotsios S, Drousia G, Koukoulithras I, Plexousakis M. Ankle injuries in soccer players: A narrative review. *Cureus*; 2021;13(8):e17228.
14. Abbott W, Brownlee TE, Harper LD, Naughton RJ, Richardson A, Clifford T. A season long investigation into the effects of injury, match selection and training load on mental wellbeing in professional under 23 soccer players: A team case study. *European Journal of Sport Science*. 2019;19(9):1250-6.
15. Pérez-Gómez J, Carmelo Adsuar J, Alcaraz PE, Carlos-Vivas J. Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. *J Sport Health Sci*. 2022;11(1):115-122.

## MOBILNE APLIKACIJE U PROMOCIJI I POVEĆANJU TJELESNE AKTIVNOSTI

**Marina Horvat Tišlar, Lukrecija Jakuš, Una Batinić**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [marina.horvat-tislar@zvu.hr](mailto:marina.horvat-tislar@zvu.hr)

### **Sažetak**

Od pojave prvog mobilnog telefona prije gotovo pola stoljeća do današnjih modela, napredak u tehnologiji i mogućnostima jasno je uočljiv. Razvojem tehnologije i velikim brojem dostupnih mobilnih aplikacija, pristup tjelesnoj aktivnosti značajno se transformirao. To je otvorilo vrata raznovrsnim oblicima aktivnosti izvan tradicionalnih fitnes centara, dvorana i sportskih objekata. Nedovoljna tjelesna aktivnost među vodećim je rizicima za razvoj nezaraznih bolesti kao što su kardiovaskularne bolesti, dijabetes tipa 2, te brojni oblici karcinoma. Mobilne aplikacije usmjerene na poticanje tjelesne aktivnosti kod korisnika omogućile su lakše održavanje aktivnog načina života i praćenje vlastite tjelesne aktivnosti nego ikada prije. Uz "fitnes" aplikacije koje su se pojavile na tržištu, društvene mreže također značajno utječu na motivaciju i stav ljudi prema tjelesnoj aktivnosti. Uz uravnoteženu prehranu, ključ zdravog života leži u redovitoj tjelesnoj aktivnosti te provođenju vremena na svježem zraku. Motivacija igra ključnu ulogu u odabiru životnog stila i pristupu prema vlastitom zdravlju. Kada tjelesna aktivnost postane svakodnevna navika i sastavni dio načina života, to predstavlja korak prema pozitivnim promjenama i boljem zdravlju. U radu s pacijentima, teži se prema tome da svakodnevna tjelesna aktivnost postane uobičajeni ritam. S obzirom na to da je motivacija presudna za razliku između odustajanja i napretka, važno je konstantno je poticati u različitim aspektima života. Prepoznavši snagu motivacije, aplikacije su implementirale poruke i podsjetnike kako bi pružile podršku korisnicima. Time se razvija osjećaj pripadnosti zajednici, olakšavajući komunikaciju unutar aplikacija. Napredak u metodama praćenja tjelesne aktivnosti obuhvaća upitnike za procjenu, ali i ugrađene pedometre i akcelerometre u mobilne telefone i aplikacije. Ovom integracijom u mobilne uređaje eliminira se potreba za više različitih uređaja, sve je dostupno na jednom mjestu. Ova jednostavnost i praktičnost rezultirale su kontinuiranim rastom korisnika, potičući općenito veću

tjelesnu aktivnost u populaciji. Fleksibilnost u odabiru vremena, mjesta i trajanja aktivnosti pokazala se kao prednost u usklađivanju s dnevnim obavezama i potrebama za kretanjem. Posebno je u posljednje dvije godine, otkako je započela pandemija COVID-19, primijećen porast broja korisnika jer se ovakav način tjelesne aktivnosti pokazao izrazito prilagodljivim.

**Ključne riječi:** tjelesna aktivnost, mobilne aplikacije, promocija zdravlja

## UVOD

Tjelesna aktivnost je osnovna komponenta zdravog i kvalitetnog života. Može se definirati kao svako pokretanje tijela koje uključuje skeletne mišiće i uzrokuje potrošnju energije veću od one u stanju mirovanja. Tjelesno vježbanje, s druge strane, predstavlja planiranu, strukturiranu, i ponavljajuću aktivnost koja se izvodi s ciljem poboljšanja ili održavanja tjelesne sposobnosti (1). Tjelesni fitnes je ključan koncept koji odražava sposobnost tijela za učinkovito obavljanje svakodnevnih aktivnosti, otpornost na bolesti i sposobnost pravilnog odgovora tijela na neobične situacije. U širem smislu, tjelesni fitnes se definira kao opće stanje blagostanja koje obuhvaća tjelesno zdravlje i mentalnu stabilnost (2). Važnost tjelesne aktivnosti nikada nije bila veća, s obzirom na sveprisutan sjedilački način života i užurbanost suvremenog društva. Svjetska zdravstvena organizacija preporučuje provođenje najmanje 30 minuta umjerene tjelesne aktivnosti svakog dana kako bi se očuvalo zdravlje i spriječile bolesti. Alternativno, 20 minuta intenzivnog vježbanja barem 3 puta tjedno također može biti korisno (3). Na globalnoj razini, više od četvrtine svjetske populacije ne zadovoljava navedene preporuke. U adolescenciji, brojke su još alarmantnije, s više od 80% adolescenata koji nisu dovoljno tjelesno aktivni. Razlike između spolova ukazuju da su muškarci češće tjelesno aktivni u usporedbi s ženama (4). S tehnološkim napretkom, sve je veća izloženo sjedilačkom načinu života, a pristup informacijama i osnovnim potrebama postaje jednostavan i brz, smanjujući potrebu za tjelesnom aktivnošću. Urbanizacija također igra ulogu, potičući upotrebu javnog prijevoza ili osobnih automobila umjesto hodanja, trčanja ili vožnje bicikla. Radna mjesta zahtijeva minimalnu tjelesnu aktivnost, što dodatno potiče sjedilački način života. U usporedbi s drugim europskim zemljama, Hrvatska se suočava s visokim postotkom neaktivnih osoba, s gotovo 60% osoba koji nikada ne vježbaju ili se ne bave sportom (5). Ovaj nedostatak tjelesne aktivnosti ima ozbiljne posljedice za zdravlje i dobrobit stanovništva,

posebno među adolescentima. Nedostatak tjelesne aktivnosti povezan je s brojnim zdravstvenim problemima, koje uključuju i visoku smrtnost. Redovita tjelesna aktivnost donosi brojne fizičke i psihičke koristi, uključujući poboljšanje gustoće kostiju, regulaciju krvnog tlaka, smanjenje kolesterola u krvi, kontrolu tjelesne mase i prevenciju psihičkih problema kao što je depresija, te smanjenje broja tjelesnih ozljeda (6). Važno je razumjeti da ljudski organizam djeluje kao složeni sustav, gdje se stanice koje se ne koriste postupno propadaju. Smanjenjem tjelesne aktivnosti, organi i mišići gube svoju funkcionalnost, što može dovesti do ubrzanog starenja organizma. Stoga je neophodno promicati tjelesnu aktivnost kao ključnu komponentu očuvanja zdravlja i prevencije bolesti (7). Važno je poduzeti mjere kako bi se integriralo redovitu tjelesnu aktivnost u svakodnevni život.

Motivacija igra ključnu ulogu u svim aspektima života i često je presudan faktor koji stoji iza uspjeha. Bez obzira radi li se o obrazovanju ili radnom okruženju, prisutnost pozitivne motivacije može značajno oblikovati kvalitetu života i ukupno zadovoljstvo. Kada je riječ o tjelesnoj aktivnosti, bilo da je profesionalna ili rekreativna, motivacija je često čimbenik koji razdvaja one koji će ustrajati od onih koji će odustati. Unutarnja motivacija označava sudjelovanje u aktivnosti isključivo zbog osobnog zadovoljstva i užitka koji proizlazi iz same aktivnosti, bez obzira na vanjske ciljeve ili posljedice. Ova unutarnja motivacija potiče samodeterminirano ponašanje, koje uključuje i unutarnju regulaciju ponašanja, vanjsku regulaciju ponašanja i amotivaciju (8). Tjelesna masa ima ulogu u motivaciji za tjelesnom aktivnošću. Odnosno osobe koje sebe percipiraju kao pretilima često su manje sklone aktivnosti i teže postižu kvalitetu života u usporedbi s osobama normalne tjelesne mase (9). Ovo je često povezano s niskim samopouzdanjem i iskrivljenim uvjerenjima o vlastitim sposobnostima u postizanju ciljeva tijekom vježbanja (10). S obzirom na sveprisutnu zabrinutost zbog nedostatka vremena, važno je shvatiti da redovita tjelesna aktivnost ne zahtijeva nužno velike napore ili mnogo vremena (7). Mobilne aplikacije i društvene mreže mogu sudjelovati u poticanju provođenja redovite tjelesne aktivnosti. Praćenje napretka, dijeljenje rezultata i komunikacija s drugim korisnicima mogu povećati motivaciju za vježbanje. Važno je razumjeti i pravilno koristiti tehnologiju kako bi se unaprijedilo zdravlje i povećalo zadovoljstvo životom (11).

## MOBILNE APLIKACIJE ZA POVEĆANJE TJELESNE AKTIVNOSTI

Mobilne aplikacije postale su jedan od suvremenih načina promoviranja tjelesne aktivnosti koji prati tehnološki napredak. Zahvaljujući stalnom razvoju tehnologije, svakodnevno se pojavljuje velik broj novih i kvalitetnih aplikacija koje na različite načine potiču tjelesnu aktivnost. Tehnologija je do danas dosegla visoku razinu i većina ljudi posjeduje mobilne telefone, koji su postali neizostavni dio svakodnevnog života. Statistike govore da se broj korisnika mobilnih telefona rapidno povećava iz godine u godinu. Tako je 2007. godine, svjetska populacija brojala 6.3 milijarde ljudi, a 3 milijarde imalo je mobilni telefon (12). Samo 13 godina kasnije, broj korisnika mobilnih telefona narastao je na 5.2 milijarde, a predviđa se da će taj broj nastaviti rasti te da bi do 2025. godine, moglo biti još pola milijarde novih korisnika (13). S obzirom na ovakav eksplozivni rast mobilne tehnologije, nije iznenađujuće da se konstantno radi na inovacijama i razvoju novih mobilnih aplikacija koje osim što služe zabavi imaju i za cilj promicanje zdravih životnih navika i tjelesne aktivnosti. Jedna od prednosti mobilnih aplikacija je jednostavna dostupnost svim korisnicima. Nekoliko minuta potrebno je od trenutka kada se stvori ideja o povećanju tjelesne aktivnosti do instalacije i uporabe aplikacije na mobilnom telefonu. Mobilne aplikacije za praćenje tjelesne aktivnosti obično su praktične i jednostavne za korištenje. Većina njih automatski bilježi korake, pređenu udaljenost i potrošene kalorije, čime potiču na svakodnevno praćenje vlastite aktivnosti. S vremenom, ovo pomaže usvajanju navika i napretka prema postavljenim ciljevima. Također uključuju društvene značajke koje omogućuju dijeljenje treninga i natjecanje s prijateljima i drugim korisnicima. Ovo stvara zdravu dozu natjecateljskog duha među korisnicima i dodatno povećava motivaciju za redovitom tjelesnom aktivnošću. Osim toga, većina aplikacija nudi automatsko praćenje tjelesnih parametara, kao što su broj koraka i pređena udaljenost, te postavljanje ciljeva za svakodnevnu aktivnost.

Odabir aplikacije za praćenje i unaprjeđenje tjelesne aktivnosti ovisi o osobnim preferencijama, ciljevima, volji i motivaciji pojedinca. Popularne aplikacije poput MapMyRun, Strava i Freeletics nude različite mogućnosti za praćenje i poboljšanje tjelesne aktivnosti. MapMyRun je mHealth aplikacija usmjerena na trčanje i biciklizam pomoću GPS tehnologije, te omogućuje izradu prilagodljivih planova treninga (14). Strava je usmjerena na natjecateljski duh među korisnicima, potičući ih na usporedbu i dijeljenje aktivnosti s prijateljima. Sve aplikacije imaju za cilj pomoći korisnicima da budu aktivniji i zdraviji (15). Freeletics je vodeća mobilna aplikacija za tjelesnu

aktivnost u Europi s impresivnom bazom od 53 milijuna korisnika. Ne samo da potiče vježbe za unapređenje kardiorespiratorne izdržljivosti, već i funkcionalne treninge, kao što su vježbe za poboljšanje mišićne snage i izdržljivosti. Jedna od prednosti Freeleticsa je njegova prilagodljivost korisnicima, koja omogućuje korisnicima da biraju različite vrste aktivnosti, trajanje i uvjete za izvođenje vježbi. Na temelju tih informacija, "digitalni trener" izrađuje personalizirane treninge koji su prilagođeni svakom pojedinom korisniku. Ovakav holistički pristup omogućava korisnicima da ostvare svoje ciljeve na najbolji mogući način. Osim fizičkih treninga, Freeletics nudi audio zapise za poboljšanje različitih aspekata života, kao što su san, koncentracija, upravljanje stresom i motivacija, te stavlja značajan naglasak na zdravoj prehrani, pružajući brojne savjete o nutricionizmu. Srž aplikacije čine treninzi visokog intenziteta koji se izvode isključivo uz pomoć vlastite tjelesne težine. Ovi intervalni treninzi visokog intenziteta u trajanju od 5-45 minuta, razvijeni su uz suradnju znanstvenika i sportaša s ciljem postizanja brzih, vidljivih i dugoročnih rezultata. Korisnici mogu birati između treninga na otvorenom ili u zatvorenom prostoru, s ili bez upotrebe pomagala i vanjskog opterećenja. Socijalna podrška omogućuje usporedbu rezultata s drugima i međusobnu motivaciju putem društvenih mreža. Korisnici se često povezuju putem platformi kao što je Facebook, gdje organiziraju zajedničke treninge, dijele savjete o prehrani te objavljuju svoje postignuće na treninzima. Rezultati istraživanja ukazuju na visoku stopu korištenja Freeletics aplikacije, te ju većina korisnika koristi više puta tjedno, a čak 76% korisnika koristi verziju aplikacije koja se plaća. Freeletics je uspješno uspostavio snažnu zajednicu korisnika i potaknuo njihovu redovitu aktivnost i interakciju (16).

U drugim istraživanjima, korisnici su izrazili preferenciju za mobilnim aplikacijama koje omogućuju praćenje koraka i potrošenih kalorija te dokumentiranje napretka kroz različite vremenske periode. Osim toga, korisnici cijene aplikacije koje nude raznolik izbor aktivnosti i omogućuju slušanje glazbe tijekom vježbanja (17). Istraživanje provedeno na pretilim odraslim osobama pokazalo je da su mobilne aplikacije učinkovite u poticanju tjelesne aktivnosti i gubitka tjelesne težine. Ispitanici koji su koristili mobilne aplikacije za samopraćenje i savjetovanje ostvarili su veći gubitak težine u usporedbi s drugim ispitivanim skupinama (18).

Danas, povećanje tjelesne aktivnosti ne postiže se samo pomoću posebnih aplikacija, već se također koriste društvene mreže, koje su široko dostupne putem mobilnih aplikacija. Facebook, kao najpopularnija društvena mreža s 2,9 milijardi aktivnih korisnika (u 2022. godini), prednjači

u svjetskom kontekstu. Među drugim društvenim mrežama, ističe se YouTube, koji ima impresivnih 2.2 milijarde korisnika, zatim Instagram, koji bilježi rast i ima 1.3 milijarde korisnika, te TikTok s milijardom korisnika. S obzirom na rapidan rast ovog trenda i svakodnevno povećanje broja novih korisnika, korisno je iskoristiti velike društvene platforme kako bi se promovirala tjelesna aktivnost i zdravlje. Internet, iako ima svoje negativne aspekte, može se koristiti kao alat za poboljšanje života putem dijeljenja savjeta, znanja i mišljenja među korisnicima. Dostupnost informacija nikada nije bila veća. Područje fitnessa i nutricionizma posebno je aktivno na društvenim mrežama, gdje stručnjaci brzo odgovaraju na upite korisnika i pružaju konzultacije. Dodatna prednost je što se društvene mreže koriste svakodnevno, što povećava mogućnost uključivanja tjelesne aktivnosti u svakodnevne aktivnosti. Na primjer, 76% korisnika Facebooka prijavljuje se svakodnevno, 51% to čini više puta dnevno, a 70% i nakon 24 mjeseca korištenja nastavlja koristiti ovu platformu (19).

Tijekom pandemije, društvene mreže postale su korisne ne samo za održavanje socijalnog kontakta već i za održavanje tjelesne aktivnosti. Tik Tok je platforma koja se temelji na raznim plesnim točkama i pokretima, omogućavajući praćenje i izvođenje plesne točke. U pandemijskim okolnostima, više vremena provodilo se na društvenim mrežama kao glavnom načinu komunikacije s obitelji i prijateljima. Zatvaranjem teretana i sportskih centara, ljudi su se suočili s promjenama u navikama i smanjenom tjelesnom aktivnošću, što je negativno utjecalo na psihičko zdravlje. U ovim okolnostima, mobilne aplikacije za tjelesnu aktivnost postale su ključne za mnoge osobe, omogućavajući im vježbanje kod kuće. Istraživanje u Belgiji pokazalo je da se razina tjelesne aktivnosti u populaciji smanjila tijekom pandemije, posebno među starijim osobama koje su se suočile s izazovima prilagodbe na online način vježbanja (20). Pored brojnih projekata širom svijeta tijekom pandemije u organizaciji Školskog sportskog saveza Grada Zagreba i Osnovne škole Petra Preradovića nastao je Projekt "Šetnja oko Zemlje". Projekt, koji je dobio priznanje Europske komisije, poticao je učenike, roditelje, i ostale sudionike da savladaju zadanu rutu hodanjem, trčanjem, rolanjem ili vožnjom bicikla. Tijekom Božićnog izazova, učenici iz različitih škola su koristili besplatne mobilne aplikacije kako bi zajedno prešli udaljenost od Zagreba do doma Djeda Božićnjaka u Finskoj, čime su doprinijeli više od 7000 km tjelesne aktivnosti (21).

Razumijevanje kako tehnologija može utjecati na veću tjelesnu aktivnost omogućila su istraživanja koja su proučavala učinak mobilnih aplikacija i uređaja za praćenje tjelesne aktivnosti na razinu



tjelesne aktivnosti među različitim skupinama sudionika u dobi od 18 do 65 godina. Rezultati su pokazali da su mobilne aplikacije i uređaji za praćenje tjelesne aktivnosti uspješno doprinijeli povećanju prosječnog broja koraka koje su sudionici svakodnevno prelazili. Ovo povećanje iznosilo je oko 1850 koraka dnevno, što sugerira da takve tehnološke intervencije mogu imati pozitivan utjecaj na povećanje tjelesne aktivnosti među korisnicima. Zanimljivo je napomenuti da su aplikacije koje su omogućavale dodatne značajke poput slanja motivirajućih poruka ili personalizacije programa za vježbanje bile posebno učinkovite. To ukazuje na važnost motivacije i prilagodbe individualnim potrebama korisnika u promicanju tjelesne aktivnosti putem tehnoloških rješenja. Različiti čimbenici poput dobi, spola i indeksa tjelesne mase, dodatno pružaju uvid u kako različite dobne skupine reagiraju na tehnološke inovacije. Mobilne aplikacije i uređaji za praćenje tjelesne aktivnosti imaju potencijal poticaja aktivnijeg načina života. Trajanje intervencija u provedenim istraživanjima variralo je, s nekim trajanjem od šest mjeseci ili duže u pet istraživanja, ili u trajanju od tri mjeseca ili manje, u preostalim devet. Da bi se procijenio utjecaj tjelesne aktivnosti, primjenjuju se različite metode prikupljanja podataka, uključujući automatsko bilježenje tjelesne aktivnosti putem pedometara i akcelerometara, ili ručnim unosom podataka o tjelesnoj aktivnosti u mobilnu aplikaciju. Intervencija putem mobilne aplikacije u pojedinim istraživanjima kombinirana je s SMS-om kao podsjetnikom za provođenje aktivnosti ili oblikom podrške, ili kroz aspekt društvene interakcije. Mjerenje promjena u tjelesnoj aktivnosti od početka do kraja intervencije obuhvaćalo je varijable poput vremena provedenog u aktivnosti, broja sesija i/ili broja koraka dnevno ili tjedno. Unatoč raznolikosti trajanja i načina mjerenja tjelesne aktivnosti, pokazao se pozitivan utjecaj mobilnih aplikacija na povećanje razine tjelesne aktivnosti. Pozitivni učinci povezani su s postavljanjem unaprijed definiranih ciljeva, mogućnošću primanja povratnih informacija, nagrađivanjem ili pružanjem edukativnih informacija koje poboljšavaju motivaciju i rezultate. Korisnici mobilnih aplikacija pozitivno percipiraju primanje motivirajućih poruka putem aplikacije, a aplikacije prilagođene osobama s manjim iskustvom s tehnologijom dobro su prihvaćene. Sve ovo ukazuje na važnost prilagođavanja i podrške koje mobilne aplikacije mogu pružiti kako bi potaknule tjelesnu aktivnost (22).

Učinkovitost pametne mobilne aplikacije u povećanju tjelesne aktivnosti među pacijentima korisnicima Android pametnih telefona u Irskoj starijim od 16 godina koji su primali zdravstvenu skrb u privatnim praksama provedeno je kroz 8-tjedno istraživanje. Cilj je bio promatrati promjene u tjelesnoj aktivnosti, izražene u broju koraka dnevno, između početnog i krajnjeg tjedna

istraživanja. Od 139 pacijenata, njih 90 (65%) sudjelovalo je u istraživanju, a 78 njih je dostavilo početne podatke, dok je 77 dostavilo podatke o krajnjem rezultatu. Tijekom istraživanja povećao dnevni broj koraka, te su sudionici prosječno povećali broj koraka za 1029 koraka dnevno u usporedbi s početnim tjednom (23).

Utjecaj društvenih mreža na povećanje tjelesne aktivnosti ispitivan tijekom 8 tjedana, na 63 studentice prve godine fakulteta kako bi se istražio. Sudionice su bile podijeljene u dvije skupine putem slučajnog odabira, te je svaka skupina koristila pedometar za praćenje broja koraka. Jedina razlika bila je što je jedna skupina bila povezana s Facebook grupom u kojoj su dijelile informacije o broju koraka s ostalim članovima grupe. Studentice koje nisu bile povezane s Facebook-om povećale su tjelesnu aktivnost za otprilike 80% u usporedbi s početnom vrijednosti, što je slično rezultatima prethodnih istraživanja koja su uključivala korištenje pedometara kod studenata. Studentice u skupini koja je bila povezana s Facebook grupom povećale su svoju tjelesnu aktivnost za 136%, što je značilo da su svakodnevno prešle 2636 koraka više nego skupina koja nije bila povezana s društvenom mrežom. To je prosječno iznosilo dodatnih 2 km hoda ili 26 minuta dnevno u usporedbi s početnom razinom prije istraživanja (24).

Utjecaj tjelesne aktivnosti na tjelesnu težinu, poput BMI-a, korištenjem društvenih mreža kao glavnog alata, pokazalo je da takve intervencije značajno smanjuju tjelesnu težinu, indeks tjelesne mase te opseg struka, istovremeno povećavajući broj koraka koje ljudi prijeđu tijekom dana. Što sugerira da korištenje društvenih mreža kao sredstva može direktno poboljšati zdravstveno stanje pojedinaca (25).

## **ZAKLJUČAK**

Svaki dan, tržište obiluje novim izumima i mogućnostima, a mobilne aplikacije donose inovativan pristup tjelesnoj aktivnosti. One omogućuju ljudima da vježbaju neovisno o mjestu i vremenu, pružajući slobodu u izboru aktivnosti. Budući da su pametni telefoni postali sastavni dio svakodnevnog života, korištenje takvih aplikacija postalo je prirodno. Imaju široku primjenu, a njihova popularnost raste. Praćenje tjelesne aktivnosti i primanje povratnih informacija putem aplikacija potiče na povećanje aktivnosti, što je mjerljivo brojem koraka, prijeđenim kilometrima ili potrošenim kalorijama. Transparentnost postignuća na društvenim mrežama dodatno motivira

korisnike da ostanu aktivni. Otvorenost prema novim tehnologijama i edukacija o novim pristupima potiče na veću tjelesnu aktivnost.

## LITERATURA

1. Babić Z. Tjelesna aktivnost u borbi protiv pretilosti. *Medicus*. 2018;27(1):87-94.
2. Wilder RP, Greene JA, Winters KL, Long WB, Gubler K, Edlich RF. Physical fitness assessment: an update. *J Long Term Eff Med Implants*. 2006;16(2):193-204.
3. Matković A, Nedić A, Meštrov M, Ivković J. Uobičajena tjelesna aktivnost studenata Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. *Croatian Sports Med J*. 2010;25(2):87–91.
4. World Health Organization (WHO). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva: World Health Organization; 2018.
5. Eurobarometer. Sport and Physical activity. 2017. Dostupno na: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2164>.
6. Ajman H, Novak D, Mišigoj-Duraković M. Social capital and physical activity among Croatian high school students: a school type-based cross-sectional study. *Med Jad*. 2019;49(2):75-83.
7. Bartoš A. Zdravlje i tjelesna aktivnost civilizacijska potreba modernog čovjeka. *Media, culture and public relations*. 2015;6(1):68-78.
8. Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am Psychol*. 2000;55(1):68–78.
9. Atlantis E, Barnes EH, Ball K. Weight status and perception barriers to healthy physical activity and diet behaviour. *Int J Obes*. 2008;32(2):343–52.
10. Barić R. Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje. *Arh Hig Rada Toksikol*. 2012;63(3):47-57.
11. Petersen JM, Prichard I, Kemps E. A comparison of physical activity mobile apps with and without existing Web-based social networking platforms: Systematic review. *J Med Internet Res*. 2019;21(8):e12687.
12. Richard C. Emanuel. The American college student cell phone survey. *College Student Journal*. 2013;47(1):75-81.
13. Okeleke K, Suardi S. The mobile economy 2021.

14. Al-Abbadey M, Fong MM-W, Wilde LJ, Ingham R, Ghio D. Mobile health apps: An exploration of user-generated reviews in Google Play Store on a physical activity application. *Digit Health*. 2021;7:20552076211014988.
15. West LR. Strava: challenge yourself to greater heights in physical activity/cycling and running. *Br J Sports Med*. 2015;49:1024.
16. Franze C, Funk L, Strasser L, Diefenbach S. The Power of Freeletics: A Sports Mobile Application through the Lens of Psychological Theory and the User Perspective. *i-com*. 2015;14(3):244-250.
17. Rabin C, Bock B. Desired features of smartphone applications promoting physical activity. *Telemed J E Health*. 2011;17(10):801-3.
18. Allen JK, Stephens J, Dennison Himmelfarb CR, Stewart KJ, Hauck S. Randomized controlled pilot study testing use of smartphone technology for obesity treatment. *J Obes*. 2013:151597.
19. Dixon SJ. Facebook: quarterly number of MAU (monthly active users) worldwide 2008-2023. Dostupno na: <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>.
20. Constandt B, Thibaut E, De Bosscher V, Scheerder J, Ricour M, Willem A. Exercising in times of lockdown: An analysis of the impact of COVID-19 on levels and patterns of exercise among adults in Belgium. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(11):4144.
21. Stibilj Batinić T, Švaić V, Sesar M. Koraci u smjeru izazova-Panta Rhei. *Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa RH, Zadar, Hrvatski kineziološki savez*; 2022.
22. Pradal-Cano L, Lozano-Ruiz C, Pereyra-Rodríguez JJ, Saigí-Rubió F, Bach-Faig A, Esquiús L, i sur. Using Mobile Applications to Increase Physical Activity: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(21):8238.
23. Glynn LG, Hayes PS, Casey M, Glynn F, Alvarez-Iglesias A. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: the SMART MOVE randomized controlled trial. *Br J Gen Pract*. 2014;64(624):e384–91.
24. Rote AE, Brondino M, Klos L, Harley AE. The Efficacy of a Walking Intervention Using Social Media to Increase Physical Activity: A Randomized Trial. *J Phys Act Health*. 2015;12(1):S18-S25.

25. An R, Ji M, Zhang S. Effectiveness of social media-based interventions on weight-related behaviours and body weight status: Review and meta-analysis. *Am J Health Behav.* 2017;41(6):670-682.

## **ŽIVOTNE NAVIKE KAO RIZIČNI ČIMBENICI ZA RAZVOJ KOMPLEKSNOG REGIONALNOG BOLNOG SINDROMA**

**Josip Ivanda**

Poliklinika Otos-Vita, Hrvatska

**Ivan Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

**Tea Dodlek**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [josipivanda94@gmail.com](mailto:josipivanda94@gmail.com)

### **Sažetak**

Uvod: Uzroci kompleksnog regionalnog bolnog sindroma (KRBS) do danas nisu poznati, ali novija istraživanja sugeriraju potencijalnu biopsihosocijalnu etiologiju. Preventivne strategije razlikuju se među stručnim zajednicama upravo zbog kompleksnosti stanja. Međutim, važno je istaknuti da je stručna literatura vezana za identifikaciju rizičnih čimbenika oskudna, u čemu se možda i krije razlog neujednačenosti preventivskih pristupa. Cilj: Istražiti postoji li povezanost između životnih navika i pojave KRBS-a, poznatog još pod starijim (i češćim) nazivom Sudeckov sindrom, te postoji li razlika u životnim navikama između skupine oboljelih ispitanika i ispitanika koji nakon doživljene traume imaju tipičan tijek oporavka i cijeljenja tkiva.

Materijali i metode: U istraživanju je sudjelovalo 43 ispitanika: 23 oboljela od KRBS-a i 23 ispitanika s tipičnim tijekom oporavka nakon ozljede ekstremiteta. Većina ispitanika bila je ženskog spola i u životnom periodu postmenopauze. Ispitanici su stanovnici Osječko- baranjske županije, većinom s područja grada Osijeka i bliže okolice. Istraživanje je provedeno u Poliklinici Otos-Vita u Osijeku. Uzorak ispitanika u ovom istraživanju odabran je prigodnim,

neprobabilističkim uzorkovanjem. Kao instrument istraživanja korišten je samostalno konstruirani anonimni anketni upitnik koji se sastojao od dva dijela: Prvi dio sadržavao je tri čestice vezane za opće podatke (dob i spol ispitanika) i pitanja je li se u njihovom slučaju razvio KRBS. Drugi dio upitnika sastojao se od 18 pitanja vezanih za kategorije životnih navika.

Rezultati: Kategorije životnih navika poput rekreacije, unosa bjelančevina, konzumacije voća i povrća, kave i energetske pića, alkohola te duhanskih i nikotinskih proizvoda ne mogu se povezati s razvojem KRBS-a. Razlika za navedene kategorije nije statistički značajna.

Zaključak: Zbog limitacija ove studije (nedovoljan uzorak ispitanika, neprobabilističko uzorkovanje, nevalidirani upitnik) potrebno je provesti daljnja istraživanja veće metodološke kvalitete kako bi se preciznije utvrdilo jesu li neke životne navike potencijalno rizični čimbenici za obolijevanje od KRBS-a. Identifikacija rizičnih čimbenika nužna je za razvoj preventivnih strategija.

**Ključne riječi:** životne navike, rizični čimbenici, kompleksni regionalni bolni sindrom

## UVOD

Kompleksni regionalni bolni sindrom (u daljnjem tekstu: KRBS) stanje je koje se javlja nakon doživljene intenzivne traumatske ozljede ekstremiteta ili živca, a koje zbog svoje složene kliničke slike značajno narušava kvalitetu života oboljelih osoba (1). Upravo se zbog složenosti navedenog stanja, tijekom povijesti, naziv više puta mijenjao. Stoga je kompleksni regionalni bolni sindrom još poznat pod nazivima: Sudeckov sindrom, algodistrofija, kauzalgija, refleksna simpatička distrofija i algoneurodistrofija (2, 1). U novije vrijeme su učinjeni veliki istraživački pomaci u shvaćanju i liječenju ovog stanja (2), ali još uvijek je nejasno zašto se u nekih osoba nakon doživljene traume KRBS pojavljuje, dok se u nekih osoba s traumatskim oštećenjem jednakog intenziteta isto stanje ne razvija te dolazi do tipičnog tijeka cijeljenja tkiva. U iznimno rijetkim slučajevima ovaj se sindrom može razviti spontano čak i kod nekih lakših traumatskih oštećenja tkiva (3). Za dijagnosticiranje KRBS-a ne postoje validirani dijagnostički testovi, već se dijagnoza uspostavlja kliničkim pregledom prema takozvanim „Budimpeštanskim kriterijima“, koje je konsenzusom predložilo Međunarodno udruženje za proučavanje boli (*eng. International*

*Association for the Study of Pain – IASP*). Kao nadopuna kliničkom pregledu, sa svrhom isključivanja drugih patoloških stanja, mogu se koristiti dijagnostički ultrazvuk, neurološka ispitivanja provodljivosti živaca te radiološka obrada, najčešće rendgenom (4). Najznačajnija karakteristika KRBS-a je izrazita bol, koja je često subjektivno opisivana kao žareća bol, dok ostali simptomi mogu varirati u trajanju i pojavljivanju. Uz bol su najčešći prateći simptomi alodinija, edem, redukcija opsega pokreta zglobova, autonomna disfunkcija, demineralizacija kosti, kožne promjene reverzibilne karakterizacije i atrofija miškulature (5). Novija neuroznanstvena istraživanja utvrdila su i promjene koje se javljaju u središnjem živčanom sustavu oboljelih a obuhvaćaju motoričku disfunkciju, neuparenu rekogniciju podražaja i zanemarivanje (*eng. neglect*) zahvaćenog ekstremiteta (1), kao i izmijenjenu senzoričku reprezentaciju zahvaćenog ekstremiteta u somatosenzornom korteksu mozga, koja je objašnjena modelom Penfieldovog homunculusa koji je, u oboljelih, izmijenjen, a reprezentacijski dio oboljelog ekstremiteta umanjen. Osim s biomedicinskog gledišta, treba uzeti u obzir i ekonomsku perspektivu ovog stanja, koje se, najjednostavnije rečeno, smatra skupim. Tako je na primjer 1998. godine u Nizozemskoj godišnji trošak liječenja oboljele osobe od KRBS-a iznosio u prosjeku 5700 eura, a važno je naglasiti da u izračun troškova nisu bili uključeni troškovi provedbe fizikalne terapije (2). Zbog navedene problematike od iznimnog je značaja što ranije postavljanje dijagnoze KRBS-a, jer je vremenski period od pojave ranih simptoma do utvrđivanja dijagnoze dug. To dovodi do narušene kvalitete života i nepotrebne patnje oboljelih osoba. Svjesnost zdravstvenih stručnjaka u prepoznavanju ranih znakova KRBS-a je još uvijek nezadovoljavajuća (6, 2), a kako bi navedeno bilo moguće potrebno je identificirati prvenstveno čimbenike rizika, na temelju kojih bi se pacijenti s više rizičnih čimbenika nakon doživljene traume ranije uključili u probir i postupke prevencije razvoja KRBS-a, ili bi barem bili adekvatnije opservirani kako bi rani znakovi KRBS-a bili pravovremeno prepoznati. Iako je dostupna literatura vezana za identifikaciju rizičnih čimbenika oskudna, čimbenici koji se mogu razlučiti kao rizični su: ženski spol, bijela rasa, sklonost drugim bolnim stanjima (posebice glavoboljama), fibromialgija, zloupotreba droga i traumatske ozljede ekstremiteta te ozljede motoričkih živaca (7, 3). Uz navedene rizične čimbenike i s ciljem destigmatizacije oboljelih od KRBS-a, važno je istaknuti da u relevantnoj literaturi nema čvrstih dokaza da psihološke karakteristike pojedinca mogu biti supstrat za razvoj KRBS-a, odnosno nema znanstvene osnove kojom bi se moglo sa sigurnošću potvrditi postojanje takozvane „Sudeck – osobnosti“ kao rizičnog čimbenika za razvoj KRBS-a (8, 9).



Količina literature koja se bavi identifikacijom rizičnih čimbenika je oskudna. Stoga je cilj ovog rada bio istražiti postoji li povezanost između nastanka kompleksnog regionalnog bolnog sindroma i određenih životnih navika, koje bi se mogle potencijalno identificirati kao rizični čimbenici za razvoj kompleksnog regionalnog bolnog sindroma.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno anonimno od prosinca 2022. godine do kolovoza 2023. godine u Poliklinici Otos-Vita, ustanovi za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju u Osijeku. U svrhu istraživanja samostalno je konstruiran dobrovoljni anonimni anketni upitnik, koji se sastojao od dva dijela. Prvi dio obuhvaćao je 3 čestice vezane za opće podatke: dob i spol ispitanika te pitanja je li u njihovom slučaju dijagnosticiran KRBS. Drugi dio anonimnog anketnog upitnika sastojao se od 16 pitanja vezanih za životne navike ispitanika, prikazanih u tablici 1. Uzorak ispitanika u ovom istraživanju odabran je prigodnim, neprobabilističkim uzorkovanjem. Svi su ispitanici anketirani prema prethodno ugovorenom redosljedu dolaska u ustanovu na rehabilitaciju. U istraživanju je sudjelovalo sveukupno 46 ispitanika, od kojih su 23 ispitanika imala potvrđenu dijagnozu KRBS-a, a ostala 23 ispitanika su imala dijagnozu frakture kosti s potvrđenim tipičnim tijekom cijeljenja. Svi ispitanici su stanovnici područja Osječko-baranjske županije, većinom s područja grada Osijeka i bliže okolice. Studija je ustrojena kao presječna. Svi sudionici dobrovoljno su pristali sudjelovati u ovoj studiji.

Tablica 1. Drugi dio samostalno konstruiranog upitanika o životnim navikama ispitanika

1. Bavite li se rekreativno sportom ili tjelovježbom?	DA	NE
2. Ako ste u prethodnom pitanju odgovorili potvrdno, zaokružite koliko često se bavite tjelovježbom ili sportom? a) jednom tjedno, b) dva puta tjedno, c) tri puta tjedno, d) četiri puta tjedno, e) više od pet puta tjedno		
3. Jeste li prije ozljede konzumirali hranu bogatu bjelančevinama (meso, riba, jaja, mliječni proizvodi)?	DA	NE
4. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili potvrdno, procijenite koliko puta tjedno ste konzumirali hranu bogatu bjelančevinama? a) jednom tjedno, b) dva puta tjedno, c) tri puta tjedno d) četiri puta tjedno, e) svakodnevno		

5. Jeste li prije ozljede konzumirali voće?	DA	NE
6. Ako je odgovor na prethodno pitanje bio potvrđan molim vas da procijenite koliko često? a) jednom tjedno, b) dva puta tjedno, c) tri puta tjedno d) četiri puta tjedno e) svakodnevno		
7. Jeste li prije ozljede konzumirali povrće?	DA	NE
8. Ako je odgovor na prethodno pitanje bio potvrđan molim vas da procijenite koliko često ste konzumirali povrće? a) jednom tjedno, b) dva puta tjedno, c) tri puta tjedno, d) četiri puta tjedno, e) svakodnevno		
9. Jeste li u periodu prije nastanka ozljede konzumirali energetska pića (Red Bull, Monster i slično)?	DA	NE
10. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili potvrđno molim vas da navedete koliko često ste konzumirali energetska pića? a) svakodnevno, b) 1 do 4 puta tjedno, c) 1 do 2 puta mjesečno, d) 3 do 6 puta mjesečno e) jednom u tri mjeseca ili rjeđe		
11. Jeste li prije u periodu prije doživljavanja ozljede konzumirali kavu?	DA	NE
12. Ako je odgovor u prethodnom pitanju bio potvrđan molim vas da procijenite koliko često ste konzumirali kavu? a) jednom dnevno, b) dva puta dnevno, c) tri puta dnevno, d) četiri puta dnevno, e) više od pet puta dnevno		
13. Jeste li u periodu prije doživljavanja ozljede konzumirali alkoholna pića?	DA	NE
14. Ako ste zaokružili „DA“ u prethodnom pitanju procijenite koliko često ste ih konzumirali? a) 1 do 3 puta dnevno b) svakodnevno po 1 alkoholno piće, c) dva puta tjedno, d) četiri puta tjedno, e) rijetko, samo u posebnim prilikama		
15. Jeste li prije nego se ozljeda dogodila koristili duhanske i/ili nikotinske proizvode (cigare, nikotinski flasteri i ostalo...)?	DA	NE
16. Ako je odgovor na prethodno pitanje bio potvrđan, molimo vas da procijenite koliko često ste koristili duhanske ili nikotinske proizvode? a) jednom dnevno, b) dva puta dnevno, c) tri puta dnevno d) četiri puta dnevno e) više od sedam puta dnevno		

### Statistička analiza

Hi-kvadrat analiza napravljena je kako bi se istražilo postoji li povezanost između dviju pojedinačnih kategoričkih varijabli, odnosno nastanka kompleksnog regionalnog bolnog sindroma i određenih životnih navika, točnije, rekreativnog vježbanja, konzumacije hrane bogate bjelančevinama, konzumacije povrća ili voća, konzumacije kave, energetskih ili alkoholnih pića

te konzumacije duhanskih/nikotinskih proizvoda. Jačina efekta prikazana je pomoću vrijednosti Cramer's  $V$ . Primijenjena je razina značajnosti,  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 46 ispitanika (12 muškaraca i 32 žene) prosječne dobi 54 godine ( $SD = 9,6$ ). Od ispitanika koji su se bavili rekreativno sportom ili tjelovježbom njih 9 (39,1 %) je razvilo Sudeckov sindrom, u odnosu na njih 10 (43,5 %) koji nisu. Ta razlika nije statistički značajna,  $\chi^2(1) = 0,09$ ;  $p = 0,76$ ; Cramer's  $V = 0,04$ .

Konzumacija hrane bogate bjelančevinama nije povezana s razvojem Sudeckovog sindroma nakon ozljede,  $\chi^2(1) = 1,02$ ;  $p = 0,31$ ; Cramer's  $V = 0,14$ . Konzumacija povrća nije povezana s razvojem Sudeckovog sindroma nakon ozljede,  $\chi^2(1) = 2,00$ ;  $p = 0,36$ ; Cramer's  $V = 0,20$ . Konzumacija voća nije povezana s razvojem Sudeckovog sindroma nakon ozljede,  $\chi^2(1) = 1,02$ ;  $p = 0,60$ ; Cramer's  $V = 0,14$ . Konzumacija energetskih pića nije povezana s razvojem Sudeckovog sindroma nakon ozljede,  $\chi^2(1) = 2,02$ ;  $p = 0,36$ ; Cramer's  $V = 0,21$ . Konzumacija kave nije povezana s razvojem Sudeckovog sindroma nakon ozljede,  $\chi^2(1) = 0,22$ ;  $p = 0,63$ ; Cramer's  $V = 0,07$ .

Od ispitanika koji su u periodu prije ozljede konzumirali alkoholna pića njih 8 (34,8 %) je razvilo Sudeckov sindrom u odnosu na njih 13 (56,5 %) koji nisu. Ta razlika nije statistički značajna,  $\chi^2(1) = 2,19$ ;  $p = 0,13$ ; Cramer's  $V = 0,21$ .

Od ispitanika koji su u periodu prije ozljede konzumirali duhanske/nikotinske proizvode njih 6 (26,1 %) je razvilo Sudeckov sindrom u odnosu na njih 10 (43,5 %) koji nisu. Ta razlika nije statistički značajna,  $\chi^2(1) = 1,53$ ;  $p = 0,21$ ; Cramer's  $V = 0,18$ .

## RASPRAVA

Većina ispitanika koja je sudjelovala u ovom istraživanju su žene, prosječno u postmenopauzalnom periodu života. To je u skladu s rezultatima jednog od prvih sustavnih pregleda literature, koji je nastojao istražiti dostupne informacije vezane za rizične čimbenike u razvoju kompleksnog regionalnog bolnog sindroma, a koji je objavljen u časopisu *Anesthesiology*

*Research and Practice* (10). Da se ženski spol može identificirati kao rizični čimbenik navodi se i u metaanalizi koja je objavljena u svibnju 2023. godine (11). Kada govorimo o rekreativnom bavljenju sportom ili tjelovježbom, razlika između ispitanika koji su razvili KRBS i onih koji su imali tipičan tijek cijeljenja nije statistički značajna s obzirom da je u skupini neoboljelih ispitanika koji se bave sportom samo jedan ispitanik više. U preglednom radu iz 2021. godine u kojem je istraživana pojavnost KRBS-a u aktivnih sportaša, navedeno je da je broj studija koje se bave KRBS-om kod sportaša vrlo ograničen, kao i broj uključenih ispitanika u pregledanim istraživanjima. Također je važno istaknuti da je o ovoj problematici objavljeno svega nekoliko neujednačenih prikaza slučajeva (12), dok se o pojavnosti KRBS-a u rekreativaca, barem u bazama radova otvorenog pristupa, ne može pronaći ni jedan stručni ili znanstveni članak. Konzumacija hrane bogate bjelančevinama koja bi mogla biti povezana s KRBS-om do sada nije bila istraživana kao čimbenik rizika, premda postoje radovi koji su istraživali aminokiseline u krvnom serumu oboljelih osoba i zdravih pojedinaca iz kontrolne skupine, čime je utvrđeno da je iz skupine esencijalnih aminokiselina u serumu oboljelih samo L - triptofan bio blago snižen (15). Studija, međutim, ne navodi ima li snižena razina L – triptofana veze s prehrabnim navikama oboljelih, odnosno radi li se o nedovoljnom unosu bjelančevina životinjskog podrijetla. U ovdje provedenom istraživanju utvrđeno je da konzumacija voća i povrća nije povezana s razvojem KRBS-a, ali autori preglednog rada objavljenog 2020. u časopisu *Neurobiology of Pain* utvrdili su da je smanjena bakterijska raznolikost, odnosno disbioza mikrobioma probavnog sustava čovjeka, u korelaciji s različitim bolnim stanjima, od kojih je važno istaknuti fibromialgiju (13), koja, kako je već navedeno u uvodnom dijelu ovog rada, može predstavljati rizični čimbenik za razvoj KRBS-a (7). Nadalje, visceralna bol i artritična bol također su povezane s disbiozom mikrobioma uključujući i depresivne poremećaje(13), što je možda u prošlosti moglo potencirati ideju o „Sudeck – osobnosti“ (8), a s obzirom na to da su voće i povrće bogati vlaknima te je poznato da mikrobi metaboliziraju rezistentne škrobove i prehrabna vlakna putem razgradnje i fermentacije i tako osiguravaju domaćinu masne kiseline kratkog lanca, a prerađuju i druge metabolite. Štoviše, smatra se da su crijevne bakterije glavni proizvođači masnih kiselina kratkog lanca, za koje se pokazalo da imaju modulacijsku ulogu u upalnom procesu regrutiranjem leukocita i proizvodnjom kemokina (13). Osim vlakana, voće i povrće sadrže vitamin C, a noviji radovi koji su većinom usmjereni na prevenciju razvoja KRBS-a navode antioksidativnu terapiju visokim dozama C vitamina (500 mg) kao potencijalno učinkovitu u profilaksi KRBS-a nakon doživljene traumatske

ozljede (4, 14). Da bi se razjasnilo ima li redovita konzumacija povrća i voća također ulogu u prevenciji KRBS-a, odnosno predstavlja li njegova smanjena i neredovita konzumacija rizični čimbenik za KRBS, potrebno je provesti istraživanja veće metodološke kvalitete nego što je ova studija. Do sada povezanost između konzumacije kave i energetske pića u odnosu s KRBS-om nije bila istraživana kao rizični faktor. Iako u ovom istraživanju povezanost nije utvrđena, kofein kao najznačajniji spoj navedenih napitaka istraživan je u kontekstu drugih bolnih stanja, te može imati analgetska svojstva u smislu smanjenja percepcije boli i osjetljivosti na bol jer blokira receptore adenoizina koji sudjeluje u nocicepciji. Međutim, za analgetski efekt dnevni unos kofeina kroz konzumaciju kave ili energetske pića nije dostatan. Zanimljivo je napomenuti i da se koristi kao dopunska analgetska terapija kod glavobolja i fibromialgije, (15) koji su također identificirani kao rizični čimbenici za razvoj KRBS-a (7, 16). Stoga je potrebno provesti daljnja istraživanja o učinku kofeina na KRBS, jer se također radi o stanju koje karakterizira intenzivna bolnost. U jednom sistematskom pregledu literature koji je istraživao ulogu alkohola i pojavu kronične boli, utvrđeno je da konzumacija alkohola može imati protektivan učinak. Međutim, autori navedenog rada navode da postoji vjerojatnost i drukčijih rezultata koji mogu biti oprečni njihovom zaključku (17). Može li se konzumacija alkohola svrstati u rizični ili protektivni čimbenik za razvoj KRBS-a do sada nije istraženo. U retrospektivnoj kohortnoj analizi objavljenoj 2022., u kojoj je istraživana razlika u životnom stilu između oboljelih od KRBS-a i kronične mišićno-koštane boli, utvrđeno je da umjerena konzumacija alkohola ima protektivan učinak na kroničnu bol, ali također navode i da literatura o ovom čimbeniku iznosi oprečne rezultate. Za kategoriju konzumiranja nikotinskih i duhanskih proizvoda u istoj je studiji utvrđeno da osobe neoboljele od KRBS-a više konzumiraju duhanske i nikotinske proizvode (18). Navedeno sugerira sličnost i s rezultatima ovog istraživanja. Iako u ovom istraživanju nije utvrđena statistički značajna razlika u kategorijama konzumacije duhanskih i nikotinskih proizvoda, zanimljivo je istaknuti da u skupini neoboljelih ispitanika ima nekoliko više konzumenata u odnosu na oboljele, što svakako zahtijeva provedbu daljnjih istraživanja. Važno je istaknuti da je konzumacija nikotinskih i duhanskih proizvoda povezana s većim rizikom od razvoja kronične mišićno-koštane boli i lošijom prognozom za oboljele od KRBS-a (18).

Uz sve prethodno navedeno ovo istraživanje ima sljedeće limitacije:

1. Veličina uzorka možda nije bila dovoljna da bi se preciznije odredila povezanost između nastanka Sudeckovog sindroma i različitih životnih navika;
2. Uzorak u ovom istraživanju odabran je prigodnim, neprobabilističkim uzorkovanjem, što zajedno s prethodnom limitacijom narušava mogućnost generalizacije rezultata na širu populaciju;
3. Anketni upitnik korišten u ovom istraživanju je osobno osmišljen upitnik za potrebe ovog istraživanja te njegova valjanost nije testirana. Stoga, temeljem prethodno navedenih limitacija rezultate ovog istraživanja treba uzeti isključivo u kontekstu istog.

## **ZAKLJUČAK**

U provedenom istraživanju utvrđeno je da se kategorije životnih navika koje uključuju rekreativno bavljenje sportom ili tjelovježbom, konzumaciju hrane bogate bjelančevinama, voća i povrća, kave i energetske pića, alkohola, te duhanskih i nikotinskih proizvoda ne mogu povezati s razvojem kompleksnog regionalnog bolnog sindroma. Uloga životnih navika kao rizičnih čimbenika za razvoj KRBS-a do sada nije bila istraživana. Stoga je ova studija vrlo vjerojatno prva koja uopće istražuje kategoriju životnih navika kao rizičnih čimbenika za razvoj ovog izrazito složenog i do danas, nedovoljno istraženog sindroma. S obzirom na limitacije ove studije i nemogućnost uopćavanja rezultata na širu populaciju, potrebno je provesti daljnja i opsežnija istraživanja s većom metodološkom kvalitetom da bi se preciznije utvrdilo mogu li životne navike biti potencijalno rizični čimbenici za obolijevanje od KRBS-a. Identifikacija rizičnih čimbenika nužna za razvoj preventivnih strategija nakon doživljenih traumatskih oštećenja tkiva.

## **LITERATURA**

1. Shim H, Rose J, Halle S, Shekane P. Complex regional pain syndrome: a narrative review for the practising clinician. *Br J Anaesth.* 2019;123(2):e424-e433.
2. Goebel A. Complex regional pain syndrome in adults. *Rheumatology (Oxford).* 2011;50(10):1739-50.

3. Demir SE, Ozaras N, Karamehmetoğlu SS, Karacan I, Aytekin E. Risk factors for complex regional pain syndrome in patients with traumatic extremity injury. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2010;16(2):144-8.
4. Cutts S, Gangoo S, Srinivasan SH, Modi N, Pasapula C, Power D. Complex regional pain syndrome: an evolving perspective. *Postgrad Med J.* 2020;97(1146):250-255.
5. Lipman MD, Hess DE, Werner BC, Deal DN. Fibromyalgia as a Predictor of Complex Regional Pain Syndrome After Distal Radius Fracture. *Hand (NY).* 2019;14(4):516-522.
6. Lunden L, Jorum E. The challenge of recognizing severe pain and autonomic abnormalities for early diagnosis of CRPS. *Scandinavian Journal of Pain.* 2021;21(3):548-559.
7. Taylor SS, Noor N, Urits I, Paladini A, Sadhu MS, Gibb C, i sur. Complex Regional Pain Syndrome: A Comprehensive Review. *Pain Ther.* 2021;10(2):875-892.
8. Lesky J, i sur. "Sudeck syndrome (CRPS) caused by unique personality traits: myth and fiction." *Zeitschrift fur Orthopadie und Unfallchirurgie.* 2010;148(6):716-22.
9. Jo YH, Kim K, Lee BG, Kim JH, Lee CH, Lee KH. Incidence of and Risk Factors for Complex Regional Pain Syndrome Type 1 after Surgery for Distal Radius Fractures: A Population-based Study. *Sci Rep.* 2019;9(1):4871.
10. Pons T, Shipton EA, Williman J, Mulder RT. Potential risk factors for the onset of complex regional pain syndrome type 1: a systematic literature review. *Anesthesiol Res Pract.* 2015;2015:956539.
11. Lorente A, Mariscal G, Lorente R. Incidence and risk factors for complex regional pain syndrome in radius fractures: meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023;143(9):5687-5699.
12. Moretti A, Palomba A, Paoletta M, Liguori S, Toro G, Iolascon G. Complex Regional Pain Syndrome in Athletes: Scoping Review. *Medicina (Kaunas).* 2021;17;57(11):1262.
13. Crock LW, Baldrige MT. A role for the microbiota in complex regional pain syndrome? *Neurobiol Pain.* 2020;25;8:100054.
14. Sane RM, Samant PD, Butala RR. Effectiveness of prophylactic vitamin C supplementation in the prevention of complex regional pain syndrome after distal end radius fractures in the aging population. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation.* 2021;28.
15. Piekarska E, Pawlicki M, Łopuszyńska A, Koziół M, Krasa A, Pieciewicz-Szczęsna H. Caffeine in Pain Perception and Management. *J Educ Health Sport.* 2021 11(8):328-33.

16. Peterlin BL, Rosso AL, Nair S, Young WB, Schwartzman RJ. Migraine may be a risk factor for the development of complex regional pain syndrome. *Cephalalgia*. 2010;30(2):214-23.
17. Karimi R, Mallah N, Nedjat S, Beasley MJ, Takkouche B. Association between alcohol consumption and chronic pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2022;129(3):355-365.
18. Kindl G, Teichmüller K, Escolano-Lozano F, Birklein F, Rittner HL. Pain, disability, and lifestyle: Patients with complex regional pain syndrome compared to chronic musculoskeletal pain—A retrospective analysis. *Eur J Pain*. 2022;26:719–728.



## DOŽIVLJAJ TIJELA KOD PLESAČA

Stela Jakičić, Olivera Petrak, Melita Rukavina

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [olivera.petrak@zvu.hr](mailto:olivera.petrak@zvu.hr)

### Sažetak

Doživljaj slike tijela važna je značajka doživljaja sebe te podrazumijeva ukupnu mentalnu sliku o vlastitome izgledu te utjecaj svih percepcija i stavova o vlastitim tjelesnim funkcijama koje sačinjavaju cjelokupno osobno iskustvo. Društveni standardi vezani uz tjelesni izgled mijenjaju se kroz vrijeme. Primjer oblika umjetnosti koji bi pomogao u shvaćanju vlastitoga tijela jest ples. Ples je puno više od pokreta tijela u skladu s brzinom i ritmom glazbe, to je i osjetilni, ekspresivni i emotivni doživljaj, čiji je instrument upravo ljudsko tijelo. Poznato je da su plesači pod iznimno velikim pritiskom od strane trenera, društva, okoline, medija i duboko ukorijenjenih standarda unutar plesачkih zajednica da održavaju određenu mršavu estetiku tijela za koju im se lažno obećava da će im omogućiti uspjeh u plesu. Istražili smo kakav je doživljaj tijela kod plesača na uzorku od 85 sudionika, od toga 78 žena i 7 muškaraca prosječne dobi od 25 godina ( $SD = 8,016$ ), a raspona od 15 do 54 godine. Podaci su prikupljeni putem *on-line* ankete, a obradom podataka dobili smo uvid u 21 vrstu plesa kojom se ispitanici bave, od kojih su najčešći *jazz dance*, latinoamerički standardni plesovi te suvremeni ples. S obzirom na doživljaj tijela, zanimalo nas je jesu li nezadovoljni s vlastitim izgledom, kakav im je odnos prema prehrani, koliko su samouvjereni u plesu te koliko im je on važan u životu. Rezultati koje smo dobili upućuju na sliku plesača s uglavnom pozitivnim doživljajem tijela, neopterećenih načinom prehrane i s malom šansom za pojavom težih oblika poremećaja prehrane te koji veću važnost pridaju samoj plesnoj izvedbi i tjelesnim sposobnostima koje im tu istu i omogućavaju.

**Ključne riječi:** ples, doživljaj tijela, poremećaji prehrane, nezadovoljstvo izgledom

## UVOD

Doživljaj tijela jedna je od temeljnih dimenzija doživljaja sebe, a građen je kroz evaluaciju tjelesnog izgleda (1) te uvjetovan internalnim (psihološkim i biološkim) i eksternalnim (socijalnim i kulturnim) čimbenicima, što ukazuje na multidimenzionalnost konstrukta slike tijela (2). Standardi tjelesne ljepote podložni su čestim promjenama te su se kroz povijest znatno izmijenili sukladno sa socijalnom okolinom koja je nametala ideale ljepote i utjecala na razvoj nezadovoljstva slikom tijela (3). Današnji nametnuti ideali tjelesne ljepote uglavnom su nedostižni za većinu populacije, pa internaliziranje tih ideala dovodi do sve većeg nezadovoljstva tjelesnim izgledom, neprihvatanja vlastite osobnosti i porasta rizika za razvoj poremećaja u prehrani (3,4).

Ples možemo definirati kao skup pokreta i određenih koraka koji se podudaraju s ritmom i brzinom glazbe kojom su popraćeni (5). Dokazano je da ples utječe na motoričke komponente poput brzine, snage, izdržljivosti, fleksibilnosti, koordinacije, agilnosti i ravnoteže. Učinkovitost na psihičko stanje očituje se kroz znatno smanjenje osjećaja anksioznosti, depresije te razvoj kreativnog razmišljanja i umjetničkog stvaralaštva kroz dobiveni osjećaj za pokret i estetiku izvođenja pokreta (6). Prisutne su i društvene komponente koje utječu na podizanje razine samopouzdanja, doživljaj pripadnosti grupi, bolju uključenost u društvo te opću socijalizaciju u javnosti (7).

Nije svako tijelo koje se kreće i koje je u pokretu plesačko tijelo. Plesni treninzi striktno su određeni pravilima i normama koje podrazumijevaju da se plesač aktivno bavi učenjem plesnih tehnika, improvizacije, kompleksnih sekvenci pokreta i osvješćivanjem tijela u prostoru. Tokom plesnog sata, plesač se izražava i komunicira putem svoga tijela; sva ekspresija i doživljaj emocija odvijaju se upravo preko poruka koje tijelo prenosi plesanjem. Ples pripada svijetu estetskih sportova, u čijoj definiciji stoji da se izgled sportaša vrednuje jednako kao i njihova izvedba, pa su plesači pod iznimnim pritiskom da ispune ideal vitkosti i mršavosti koji se nameće kao sastavni dio bavljenja plesom. Plesačko tijelo mora imati iznimnu mišićnu snagu, izdržljivost i fleksibilnost, dok simultano mora i održavati izrazito nisku tjelesnu masu te težiti mršavosti (8). Iako ples ima puno prednosti što se tiče ostvarivanja veće razine samopouzdanja i bavljenja fizičkom aktivnošću, zbog navedenih pritisaka i očekivanja o tome kako trebaju izgledati, plesači često razviju negativnu sliku tijela (9).

Mnoga istraživanja naglašavaju snažnu povezanost loše slike tijela i plesa. Primjerice, plesači koji koriste ogledala tijekom plesnog sata (što je česta i korisna pojava u dvoranama) osjećaju

veće nezadovoljstvo vlastitim izgledom. Korištenje ogledala uzrokuje hiperfiksaciju na određene dijelove tijela zbog kojih osjeća nezadovoljstvo i time stvara anksioznost zbog neispunjavanja ideala plesačkog tijela (10). Drugo istraživanje provedeno na adolescentnim plesačicama baleta, ukazuje na činjenicu da su zbog plesanja baleta bile znatno mršavije od svojih vršnjakinja koje se nisu bavile plesom. Bez obzira na tu činjenicu, svejedno su pokazale veće nezadovoljstvo tjelesnim izgledom i vlastitom osobnošću (11).

Suvremena istraživanja upućuju kako postoji snažna poveznica između nezadovoljstva vlastitim izgledom i razvoja poremećaja hranjena (12). Smatra se da su plesači pod puno većim rizikom za razvoj poremećaja u hranjenju od ostalih sportaša i osoba koje se ne bave sportom, a razina rizika ovisi o razini natjecanja, dobi te spolu (9,13). Uz to, prisutan je konstantan pritisak za održavanjem niske tjelesne mase, težnja prema iznimnoj mršavosti te aktivnost u ponašanjima kojima žele poboljšati izvedbu (14). Razna istraživanja upućuju na čestu frekvenciju pojave anoreksije među plesačima, čak do 7 puta češću kod plesačica baleta nego kod ostalih žena u toj dobnoj skupini (15). U istraživanju na plesačima u Los Angelesu, plesači su definirali idealnu kilažu s obzirom na visinu 15% nižom nego što bi trebala biti, a to je ujedno kilaža koja se smatra anoreksijom (16). Taj zabrinjavajući podatak dovodi do činjenice da plesači imaju tendenciju za prekomjernim vježbanjem u kombinaciji s prakticiranjem štetnih navika vezanih uz hranjenje (preskakanje obroka, uzimanje dijetalnih suplemenata i laksativa, prisilno povraćanje, itd.), a sve u svrhu dostizanja niže tjelesne mase zbog opsesije mršavošću (9,17).

Iznimno važnu ulogu u životima plesača imaju treneri/koreografi; oni usmjeravaju, koordiniraju, koreografiraju te uče ispravne plesne tehnike. Osim toga, imaju značajnu ulogu u moderiranju očekivanja o doživljaju tijela kod plesača (18), a to mogu biti trenerove primjedbe o plesačevoj težini, zahtjev za vaganjem pred drugim plesačima, izjednačavanje mršavog tijela s uspjehom, biranje uskih kostima koji naglašavaju figuru tijela te poticanje štetnih navika koje uzrokuju pojavu poremećaja prehrane (19, 20, 21).

Nastavno na navedeno, te s obzirom na oskudna istraživanja na ovu temu u Hrvatskoj, cilj ovoga istraživanja bio je ispitati kako plesači doživljavaju svoje tijelo, koje osjećaje imaju u svezi izvedbe, vlastitoga tijela te hranjenja.

## METODE

### Opis uzorka i postupak

U istraživanju je sudjelovalo 85 sudionika koji se bave različitim vrstama plesa, a podaci su prikupljeni putem *on-line* ankete. Odabir sudionika odvijao se po principu snježne grude: autorica je poslala link za sudjelovanje osobama za koje joj je poznato da se bave plesom te ih molila da prosljede link poznanicima za koje znaju da se bave plesom bilo koje vrste. Podaci su se prikupljali u periodu od srpnja do rujna 2020. godine. Omjer plesača i plesačica prilično je neujednačen; sudjelovalo je 78 djevojaka ili žena, te 7 muškaraca. Prosječna dob uzorka je 25 godina (SD = 8,016), te raspon 15 - 54 godine.

### Instrumenti

Korišteni instrument predstavljao je kompilaciju nekoliko skala: sociodemografske varijable i varijable vezane uz tjelesnu građu i ples, potom skup od 38 pridjeva za koje su ispitanici trebali procijeniti koliko odgovara njihovom vlastitom doživljaju tijela. Uz svaki pridjev ponuđeni su odgovori od 0 – *nimalo* do 4 – *potpuno*. Proveli smo eksploratornu analizu glavnih komponenata sa zadana 3 faktora (na temelju *scatter* dijagrama) uz varimax rotaciju. Uz prvi faktor vezano je 19 pridjeva/opisa koji su većinom pozitivni (primjerice *Lijepo*, *Ženstveno*, *Izvor zadovoljstva*), odnosno 3 negativna (*Nešto što skrivaš*, *Nezgrapno*, *Staro*) koja imaju negativne saturacije. Potonja tri opisa su rekodirana kako bi ukupni rezultat na faktoru nazvanom **ljepota** ukazivao na pozitivniji rezultat. Na drugi faktor projiciralo se 13 opisa koji svi ukazuju na spretnost, okretnost i snagu tijela (primjerice *ritmično*, *snažno*, *agilno*), te je faktor tako i nazvan – **spretnost i snaga**. Pridjev *muževno* nema zadovoljavajuću saturaciju ni s jednim faktorom. Na treći faktor potpadaju četiri čestice negativnog sadržaja (*slabo*, *lošeg zdravlja*, *krhko*, *lako se ozlijedi*), te je faktor imenovan **slabost**. Prvi faktor objašnjava 21,81%, drugi 14,12%, a treći 10,71% varijance, te zajedno objašnjavaju 46,64%.

Treći dio sadrži 25 tvrdnji vezanih uz prehrambene navike i doživljaj tijela u plesu. 20 čestica preuzeto je iz Sportskog upitnika (*Athlete questionnaire*, prema 22), i prilagođeno plesačima: dvije tvrdnje iz subskale Sportski identitet, iz subskale Tijelo i sport preuzeto je svih 12 tvrdnji, Osjećaji u svezi izvedbe – 3 tvrdnje, Osjećaji u svezi tijela – 1 tvrdnja, Osjećaji u svezi hranjenja – 2 tvrdnje, dok je preostalih 5 čestica oblikovano za potrebe ovog istraživanja. Uz svaku tvrdnju bila je ponuđena skala Likertovog tipa s pet mogućih odgovora pri čemu je 1 značilo *uopće se ne slažem*, a 5 *potpuno se slažem*. Provjera faktorske strukture eksploratornom analizom glavnih komponenata rezultirala je s tri zadana faktora koja objašnjavaju 50,92%

varijance. Na prvi faktor projektiralo se 19 čestica koje se po smislu odnose na opterećenje prehranom, te redukciju iste (npr. *Pokušavam izgubiti na kilaži zbog plesa kojim se bavim*), pa je taj faktor nazvan opterećenje izgledom i prehranom povezano s plesom. Drugi faktor obuhvaća tri čestice koje smislom ukazuju na važnost koji ples predstavlja u njihovom životu i angažman koji su spremni uložiti, pa smo taj faktor nazvali entuzijazam. Na treći faktor također su se projicirale tri čestice. Po sadržaju te se čestice odnose na nedostatak samopouzdanja u plesu, primjerice *Iako me trener/ica hvali, smatram da misli da mogu biti i bolji/a.*, a s obzirom da su sve tri čestice negativno intonirane, nazvali smo taj faktor nedostatak samopouzdanja. Ukupni rezultat na svakom faktoru podijeljen je s brojem pripadajućih čestica kako bi rezultat za svaki faktor bio sveden na skalu od 1 do 5, te tako međusobno lakše usporediv.

Tvrđnje koje spadaju pod negativno konotirane faktore, a iskazivale su pozitivan stav, rekodirane su za potrebe inferencijalne statistike, tako da veći rezultat na prvom i trećem faktoru ukazuje na negativniji stav ili doživljaj vlastitog tijela. Veći rezultat na drugom faktoru ukazuje na veći entuzijazam.

Za testiranje normaliteta distribucija rezultata koristili smo Shapiro-Wilksov testom koji je pokazao da se sve kvantitativne varijable, osim visine, te prvog i drugog faktora za pridjeve razlikuju statistički značajno od normalne distribucije. Stoga ćemo u inferencijalnoj statistici prednost dati neparametrijskim postupcima. U deskriptivnoj statistici ćemo osim medijana navesti i aritmetičke sredine zbog njihove veće preciznosti u odnosu na medijan.

## REZULTATI

Svrha ovoga istraživanja bila je ispitati kako plesači doživljavaju svoje tijelo te koliko su opterećeni izgledom i prehranom povezano s plesom.

Tablica 1. Deskriptivna statistika za dob i tjelesnu građu i (N = 85)

	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>C</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
Dob	25,09	8,016	22	15	54
Indeks tjelesne mase (ITM)	21,48	2,236	21,3	17,22	27,36
Broj željenih promjena na sebi	0,89	0,655	1	0	3

Legenda: M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; C – medijan

Ispitanici su većinom bile žene, prosječne dobi 25 godina. Uglavnom se bave plesom rekreativno (49,4%), potom amaterski (32,9%) te profesionalno (17,6%), a prosječan plesački staž iznosi 12 godina s rasponom od 1 do 39 godina. Učestalost treniranja najvećim je postotkom 3 do 4 puta tjedno (42,4%), a razina natjecanja ide iz krajnosti u kojoj se sudionici uopće ne natječu (36,5%) pa do internacionalne razine natjecanja (32,9%).

Zastupljena je 21 vrsta plesa poput *jazz dance*-a (37,6%), suvremenog plesa (8,2%), baleta, latinoameričkih standardnih plesova (9,4%), *hip-hop*-a, narodnih plesova, *break dance*-a, ritmike, akrobatskog *rock 'n roll*-a, itd. 26 sudionika bavi se s više vrsta plesa, od čega 24 s 2 vrste plesa, a po 1 sudionik s 3, odnosno 4 vrste plesa. Prosječan ITM ispitanika iznosi 21 i spada u kategoriju normalnog indeksa (Tablica 1.), a najučestalije konfekcijske veličine su S (43,5%) i M (40%). Sudionici se najčešće važu jednom svakih par mjeseci (28,2%), potom 1 do 2 puta mjesečno (22,4%), gotovo nikada (18,8%) te jednom tjedno (11,8%). U znatno manjem postotku važu se 1 do 2 puta godišnje (9,4%) te 2 do 5 puta tjedno (4,7%). Samo tri sudionice važu se svaki dan, a jedna sudionica čak više puta dnevno.

Čak 25,9% sudionika ne želi ništa mijenjati na sebi, a od 63 ispitanika koji žele nešto promijeniti, najčešće su u pitanju noge (19 ispitanika), potom trbuh (9 ispitanika), mišićna masa (6) te nos i ruke s istim brojem ispitanika (5), a 12 bi ih željelo promjene i na više dijelova tijela. Slijedi prikaz pridjeva za koje su ispitanici trebali procijeniti koliko odgovara njihovom vlastitom doživljaju tijela (Tablica 2.), s najvećom i najmanjom učestalošću od ukupno 38 ponuđenih pridjeva.

Tablica 2. Deskriptivna statistika za najviše i najmanje zastupljene pridjeve doživljaja vlastitog tijela kod plesača (N = 85)

	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>C</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
RITMIČNO	3,47	0,665	4	2	4
VRIJEDNO	3,40	0,790	4	1	4
AKTIVNO	3,34	0,765	3	1	4
SPOSOBNO	3,32	0,582	3	2	4
KOORDINIRANO	3,25	0,754	4	1	4
VOLJENO	3,21	0,803	3	1	4
STABILNO	3,13	0,813	3	1	4
MLADO	3,12	0,993	3	0	4
IZDRŽLJIVO	3,06	0,822	3	1	4
SPRETNO	3,02	0,926	3	1	4

SLABO	0,93	0,813	1	0	3
NEŠTO ŠTO SKRIVAŠ	0,89	1,165	0	0	4
NEZGRAPNO	0,88	1,005	1	0	4
MUŽEVNO	0,80	1,100	0	0	4
LOŠEG ZDRAVLJA	0,67	0,878	0	0	4
STARO	0,44	0,794	0	0	3

Pridjevi s kojima su ispitanici označavali najveće slaganje u opisu vlastitoga tijela pozitivno su konotirani poput *ritmično, vrijedno, aktivno, sposobno, koordinirano, voljeno i stabilno*, dok im za opis njihovog tijela najmanje odgovaraju negativni pridjevi: *staro, lošeg zdravlja, muževno, nezgrapno, nešto što skrivaš i slabo*. To ukazuje da plesači vrlo pozitivno doživljavaju svoje tijelo.

Tablica 3. Deskriptivna statistika za tvrdnje vezane uz prehrabene navike i doživljaj tijela u plesu s najvećim i najmanjim prosječnim vrijednostima (N = 85)

	M	SD	C	Min.	Maks.
Iako me trener/ica hvali, smatram da misli da mogu biti bolja.	4,20	19	5	1	5
Osjećam se slobodnom da pojedem što god poželim bez obzira na to što jedu kolege iz ekipe.	4,18	1,187	5	1	5
Ne osjećam pritisak da promijenim program prehrane.	3,75	1,327	4	1	5
Bez obzira koliko bio uspješan, nikada nisam u potpunosti zadovoljan.	3,58	1,313	4	1	5
Često mi se dogodi da jedem iz dosade.	3,52	1,359	4	1	5
Biti plesač je moja najvažnija (najsmislenija) sposobnost.	3,51	1,151	4	1	5
Brinem se da ću razočarati trenera/icu ako ne dostignem njegova/njena očekivanja u svojim plesnim izvedbama.	3,32	1,302	4	1	5
Osjećam se krivim/om kada se moja ekipa odmara prije važnih susreta ili nastupa.	1,72	1,053	1	1	5
Provodim dosta vremena razmišljajući o tome koliko sam kalorija potrošio/la svakodnevnim treniranjem.	1,71	1,067	1	1	5
Osjećam se nelagodno dok jedem pred svojim trenerom/icom.	1,65	1,120	1	1	5
Osjećam se nelagodno dok jedem pred svojim prijateljima nespportašima.	1,46	1,053	1	1	5

Ispitanici se najviše slažu s tvrdnjom *Iako me trener/ica hvali, smatram da misli da mogu biti*

*bolji/a* koja spada u psihološki aspekt i odnosi se na nedostatak samopouzdanja u plesu, kao i s tim da nikada nisu u potpunosti zadovoljni. Ostale čestice s priličnim slaganjem odnose se na pozitivan stav oko hrane i neopterećenost prehranom.

Ispitanici se najmanje slažu s česticama koje spadaju u negativne osjećaje u svezi hranjenja: nemaju nelagodu hranjenja pred drugima, ne razmišljaju svakodnevno o potrošnji kalorija te nisu opterećeni prehranom glede plesačke izvedbe. No, više od polovine uzorka izjavljuje da im se događa da jedu iz dosade; 54,2% ispitanika uglavnom se ili potpuno slaže s time. Slična slika dobiva se i ako promatramo faktore sportskog upitnika (Tablica 4.).

Tablica 4. Deskriptivna statistika za faktore (subskale) za pitanja vezana uz prehrambene navike i doživljaj tijela u plesu (N = 85)

	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>SD</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
Opterećenje izgledom i prehranom povezano s plesom	2,21	1,5	2,1	0,805	1	4,53
Entuzijazam	2,67	3	2,7	0,914	1	5
Nedostatak samopouzdanja	3,70	4	4	0,919	1,67	5

Najlošiji rezultat postignut je za *Nedostatak samopouzdanja*, gdje se uglavnom slažu s tvrdnjama na tom faktoru. Najbolji rezultat dobiven je za opterećenje izgledom i prehranom u plesu, gdje su se u prosjeku ispitanici uglavnom ne slažu s tim tvrdnjama. Slijedi prikaz faktora dobivenih na skali pridjeva (Tablica 5.).

Tablica 5. Deskriptivna statistika za faktore dobivene na skali pridjeva (N = 85)

	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>SD</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
Ljepota	2,957	2,89	2,95	0,571	1,47	3,95
Spretnost i snaga	3,048	2,77	3,08	0,514	1,92	4
Slabost	1,097	0,75	1	0,633	0	2,75

Najbolje kotira faktor *Spretnost i snaga* s čijim pripadajućim pridjevima su se ispitanici najviše poistovjetili, dok je za *Slabost* dobiven najniži rezultat.

Od korelacija provjerenih Spearmanovim koeficijentom korelacije izdvojit ćemo samo par: što se osoba češće važe ili ima viši ITM, to je opterećenija vlastitim izgledom (vaganje  $R_o = 0,404$ ; ITM  $R_o = 0,414$ ;  $P = 0,000$ ). Samopouzdanje u plesu izrazitije je što je opterećenje izgledom manje ( $R_o = 0,535$ ;  $P = 0,000$ ), a osoba starija ( $R_o = -0,252$ ;  $P = 0,020$ ).



## RASPRAVA

Naši ispitanici, plesači, generalno su zadovoljni vlastitim izgledom. Većina njih bavi se plesom duže vrijeme na rekreativnoj ili amaterskoj razini što može eliminirati pritisak za što boljom izvedbom kao faktorom za razvojem nezadovoljstva tijelom, na što upućuje činjenica da su osobe koje se bave plesom profesionalno i češće natječu, pod većim rizikom od tih istih poremećaja (23). Unatoč većinom normalnom ITM-u s, neki smatraju da bi trebali biti mršaviji. Veći ITM ujedno je povezan s većim opterećenjem vlastitim izgledom. No, prema učestalosti vaganja naši ispitanici generalno nisu opterećeni tjelesnom težinom jer se najveći postotak važe jednom svakih par mjeseci, što je relativno rijetko. Međutim, tri sudionice važu se svaki dan, a jedna sudionica čak više puta dnevno, što može upućivati na neki oblik poremećaja slike tijela ili hranjenja.

Iako su većina naših ispitanika žene koje su prema istraživanjima češće nezadovoljne tjelesnim izgledom (24), faktor koji također trebamo uzeti u obzir je dob ispitanika. U našem istraživanju prevladavaju plesačice s prosječno 25 godina, a najrizičnija dobna skupina za razvoj poremećaja slike tijela su upravo adolescentice kojih nema u većem broju u našem istraživanju. Rezultati brojnih istraživanja upućuju na povećanje nezadovoljstva tijelom u djevojaka od rane do srednje adolescencije kada je njihova težnja za vitkim tjelesnim izgledom najizraženija, a više od 50% njih izvještava o držanju dijete (25). To potvrđuje i odnos dobi i samopouzdanja koji smo dobili, gdje stariji plesači imaju veće samopouzdanje. Dobre rezultate u svezi osjećaja tijela kod naših plesaca možemo pripisati najzastupljenijim vrstama plesa kojima se ispitanici bave (*jazz dance*, latinoamerički standardni i suvremeni) te normama o tjelesnom izgledu koje vrijede u njima. Ideal plesačkog tijela drastično je različit u baletu i suvremenom plesu; baletno tijelo zahtijeva perfekciju, mišićnu definiciju te se mršavost veliča, dok se suvremeni ples i *jazz dance* suprotstavljaju izbacivanjem ideala mršavosti isticanjem da je svako tijelo poželjno i dobrodošlo jer je fokus na tjelesnome izričaju, a ne izgledu. To je u skladu s istraživanjem koje je utvrdilo da je prevalencija poremećaja prehrane i nezadovoljstva izgledom dvostruko veća u baletu nego u suvremenom plesu (26), odnosno da plesači suvremenoga plesa imaju pozitivniju sliku tijela u odnosu na plesače baleta (27).

Pridjevi za koje ispitanici smatraju da najbolje opisuju njihovo tijelo pozitivni su, opisuju spretnost, okretnost i snagu tijela, a ne ljepotu i izgled samoga tijela, što znači da naši plesači više vrednuju vlastite tjelesne sposobnosti koje im omogućavaju uspjeh u plesu. Za razliku od naših rezultata, autori drugog istraživanja utvrdili su da 97,2% ispitanika smatra da je niska tjelesna težina povezana s boljom izvedbom, a 89,7% vjeruje da mršaviji plesači dobivaju bolje

uloge u plesnim izvedbama (28). Moguća je pretpostavka da je upravo bavljenje plesom i doprinijelo razvoju ovako pozitivnih obilježja kod plesača i plesačica. Ritmičnost, kao obilježje koje najbolje opisuje njihovo tijelo, direktno je vezana uz glazbu, dok su aktivnost i koordinaciju posljedica bavljenja tjelesnom aktivnošću općenito. Posebno je pozitivno saznanje da ispitanici većinom smatraju svoje tijelo vrijednim i voljenim što je odraz zdravog odnosa prema svome tijelu i dobrog psihičkog zdravlja, bez obzira na to što i dalje postoje dijelovi tijela koje bi rado promijenili. Najčešće bi promijenili trbuh i noge, što se poklapa s nalazima istraživanja na srednjoškolicima, gdje su također trbuh i noge najučestaliji (29).

Izražajnost u plesu, sposobnost i pokretljivost koja se kroz ples razvija djeluje povoljno na prihvaćanje vlastitog tijela, unatoč nekim njegovim manjim nedostacima (prema mišljenju samih ispitanika), pogotovo u slobodnijim vrstama plesa poput suvremenog plesa i *jazz dance*-a. Uvježbano, snažno i mišićavo tijelo, može biti vitko unatoč većoj tjelesnoj masi. Osim toga, samo bavljenje tjelesnom aktivnošću, pa tako i plesom, djeluje pozitivno na raspoloženje osobe fiziološkim putem te socijalizacijskim učinkom.

Nedostatak samopouzdanja prisutan je jer unatoč pohvalama trenera, ispitanici misle da mogu biti bolji, bez obzira na uspjeh, nikada nisu potpuno zadovoljni i brinu se da će razočarati trenera ako ne ispune njegova očekivanja. To potvrđuje važnost uloge trenera u plesačevom životu. Osim toga, trener/ica i prijatelji najčešće im pružaju podršku u plesu. Prema tome, naši ispitanici iznimno cijene mišljenje trenera i smatraju da trebaju težiti maksimalnom zadovoljavanju trenerovih očekivanja. To može dovesti do previsokih očekivanja i povećanog rizika za razvoj nezadovoljstva (9).

Vezano uz prehranu, ispitanici su generalno pozitivnog stava oko hrane i uglavnom neopterećeni prehranom. To je uglavnom u suprotnosti sa saznanjima mnogih drugih istraživanja u kojima su utvrđene poveznice poremećaja prehrane i bavljenja plesom. Naime, plesači imaju tri puta veće šanse za razvoj bilo kojeg oblika poremećaja hranjenja od opće populacije (30).

Bez obzira na to što smo dobili pozitivne rezultate u svezi doživljaja tijela, činjenica da i dalje postoji velik broj istraživanja koja pokazuju da su nezadovoljstvo tjelesnim izgledom i poremećaji prehrane kod plesača prisutni, vidljiva je potreba za edukacijom u plesnim klubovima i organizacijama o važnosti zdravog i pozitivnog doživljaja tijela u plesu.

Naše istraživanje posjeduje određena ograničenja. Osnovni nedostatak vezan je uz specifičnost uzorka u kojoj je prisutna spolna neujednačenost, ali i vrstama plesa kojim se bave. S obzirom

da je manji postotak ispitanika plesao balet, izostala je zanimljiva paralela između ispitanika koji se bave slobodnijim vrstama plesa i onih koji se bave baletom. Manjak ispitanika koji se bave baletom možemo smatrati mogućim uzrokom tako pozitivnih rezultata u svezi doživljaja slike tijela kod naših ispitanika.

Zaključno, plesači u ovom istraživanju imaju uglavnom pozitivni doživljaj tijela, neopterećeni su načinom prehrane i s malom šansom za pojavom težih oblika poremećaja prehrane te veću važnost pridaju samoj plesnoj izvedbi i tjelesnim sposobnostima koje im tu istu i omogućavaju. Iako su naši rezultati iznenađujući s obzirom na mnoštvo istraživanja s drukčijim rezultatima, trebamo sagledati navedene faktore koji su tome pridonijeli poput vrste plesa kojima se ispitanici bave, dobnu skupinu, razinu natjecanja, spol.

## LITERATURA

1. Pokrajac-Bulian A, Kandare A. Povezanost općeg nezadovoljstva tjelesnim izgledom i nekih aspekata samopoimanja u studentskoj populaciji. *Psihologijske teme*. 2000;8:63–77.
2. Erceg Jugović I. Nezadovoljstvo tijelom u adolescenciji. *Klinička psihologija*. 2011;4(1-2):41–58.
3. Erceg Jugović I, Kuterovac Jagodić G. Percepcija utjecaja medija na sliku tijela kod djevojaka i mladića u adolescenciji. *Medijska istraživanja*. 2016;22(1):145–162.
4. Martinec R. Doživljaj slike tijela u kulturno-povijesnom i umjetničkom kontekstu. *Jahr*. 2013;4(2):843–856.
5. Fowler SB, Fraleigh SH. Dance and the lived body. *J Aesthet Art Crit*. 1989;47(1):89.
6. Ladešić S, Mrgan J. Ples u realizaciji antropoloških zadaća tjelesne i zdravstvene kulture. Hrvatski kineziološki savez; 2007. Dostupno na: [https://www.hrks.hr/skole/16\\_ljetna\\_skola/48.pdf](https://www.hrks.hr/skole/16_ljetna_skola/48.pdf) Pristupljeno 12.02.2021.
7. Oreb G. Relativna efikasnost utjecaja plesa na motoričke sposobnosti studentica. 1993. Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/286143> Pristupljeno 12.02.2021.
8. Francisco R, Narciso I, Alarcão M. Parental influences on elite aesthetic athletes' body image dissatisfaction and disordered eating. *J Child Fam Stud*. 2013;22(8):1082–91.
9. Pearson F, Rivers TC. Eating disorders in female college athletes: Risk factors, prevention, and treatment. 2006;26(1):30–44.
10. Radell SA. Body image and mirror use in the ballet class. *The International Association for Dance Medicine and Science Bulletin for Teachers*. 2012;4(1):10–13.

11. Bettle N, Bettle O, Neumarker U, Neumarker KJ. Body image and self-esteem in adolescent ballet dancers. *Perceptual and Motor Skills*. 2001;93:297–309.
12. Duarte C, Ferreira C, Trindade IA, Pinto-Gouveia. Normative body dissatisfaction and eating psychopathology in teenage girls: The impact of inflexible eating rules. *Eating and Weight Disorders*. 2016;21(1):41–48.
13. Tseng MMC, Fang D, Lee MB, Chie WC, Liu JP, Chen WJ. Two-phase survey of eating disorders in gifted dance and non-dance high-school students in Taiwan. *Psychol Med*. 2007;37(08):1085.
14. Jeremieczyk N. Eating disorders and excessive exercise. *Issues*. 2001;81:15–17.
15. Anshel M. Sources of disordered eating patterns between ballet dancers and non-dancers. *Journal of Sport Behavior*. 2004;27(2):115–133.
16. Heiland TL, Murray DS, Edley PP. Body image of dancers in Los Angeles: the cult of slenderness and media influence among dance students. *Res Dance Educ*. 2008;9(3):257–75.
17. Hidayah G, Syahrul Bariah A. Eating attitude, body image, body composition and dieting behaviour among dancers. *Asian Journal of Clinical Nutrition*. 2011;3(3):92–102.
18. Mitchell SB, Haase AM, Malina RM, Cumming SP. The role of puberty in the making and breaking of young ballet dancers: Perspectives of dance teachers. *J Adolesc*. 2016;47:81–9.
19. Bernardino-Coronado LJ, Alvarez-Rayón G, Bautista-Díaz ML, Ortega-Luyando M, Mancilla-Díaz JM, Amaya-Hernández A. Body dissatisfaction and quality of life: contribution to the occurrence of anomalous eating behaviors in administrative personnel in hospitals. *Acta Colombiana de Psicología*. 2020;23(1):28-40.
20. Bratland-Sanda S, Sundgot-Borgen J. Eating disorders in athletes: overview of prevalence, risk factors and recommendations for prevention and treatment. *EJSS (Champaign)*. 2013;13(5):499–508.
21. Giguere M. Anorexia nervosa and the dancer: Perspectives for the dance educator. *Dance Educ Pr*. 2015;1(3):8–10.
22. Hinton PS i Kubas KL. Psychosocial correlates of disordered eating in female collegiate athletes: validation of the ATHLETE questionnaire. *Journal of American College Health*. 2010;54(3):149–156.

23. Ku PX, Abu Osman NA, Yusof A, Wan Abas WAB. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. *J Biomech.* 2012; 45(9):1638–42.
24. Harrison K, Cantor J. The relationship between media consumption and eating disorders. *J Commun.* 1997;47(1):40–67.
25. Levine MP, Smolak L. *Body Image: Development in Adolescence.* U: Cash TF, Pruzinsky T. *Body Image: A Handbook of Theory, Research, and Clinical Practice.* New York: The Guilford Press, 2002; 74–82.
26. Schluger AE. Disordered eating attitudes and behaviors in female college dance students: comparison of modern dance and ballet dance majors. *N Am J Psychol.* 2010;12:117–28.
27. Langdon SW, Petracca G. Tiny dancer: body image and dancer identity in female modern dancers. *Body Image.* 2010;7(4):360–3.
28. Reel JJ, Jamieson KM, SooHoo S, Gill DL. Femininity to the extreme: Body image concerns among college female dancers. *Women Sport Phys Act J.* 2005;14(1):39–51.
29. Livazović G, Mudrinić I. Nezadovoljstvo tjelesnim izgledom i ponašanja povezana s poremećajima u prehrani adolescenata. *Kriminologija & socijalna integracija.* 2017;25(1):71–89.
30. Arcelus J, Witcomb GL, Mitchell A. Prevalence of eating disorders amongst dancers: a systemic review and meta-analysis: *Eating disorders and dance.* *Eur Eat Disord Rev.* 2014;22(2):92–101.

**POVEZANOST OZLJEDA U SINKRONIZIRANOM KLIZANJU I NEKIH  
ANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA KLIZAČICA HRVATSKE REPREZENTACIJE**

**Ivana Jocić**

KB Dubrava, Zagreb, Hrvatska

**Vatroslav Jelovica**

Fakultet političkih znanosti, Zagreb, Hrvatska

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

**Ozren Radenović**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [ozren.radenovic@zvu.hr](mailto:ozren.radenovic@zvu.hr)

**Sažetak**

Sinkronizirano klizanje je atraktivan ekipni sport koji svakim danom postaje sve popularniji u svijetu. U ovom sportu istovremeno sudjeluje 16 klizačica koje zajedno izvode različite figure i elemente. Svake godine Svjetska klizačka federacija (ISU) postavlja nova pravila i uvodi nove elemente koji postaju sve zahtjevniji za izvođenje. Uvođenje kompleksnijih elemenata rezultira povećanjem intenziteta i duljine treninga, zbog čega klizačice postaju opterećenije tijekom dugog perioda, što može dovesti do ozljeđivanja. Istraživanje je provedeno u svrhu utvrđivanja povezanosti između broja ozljeda klizačica te antropometrijskih mjera tijela, mase i visine, godina starosti i godina provedenih u klizanju kod klizačica hrvatske reprezentacije. Obuhvaćene su 22 klizačice u dobi od 16 do 31 godine starosti ( $\pm 2,95$ ), koje se natječu u seniorskoj kategoriji. Rezultati su pokazali 50 različitih ozljeda: 60% donji ekstremiteti, 16% gornji ekstremiteti, 12% leđa, 12% glava i vrat. Najzastupljenije su bile ozljede koljena (20%), a slijedile su ih ozljede gležnja (14%). Najveći broj ozljeda nastao je u natjecateljskom periodu – njih 64%, a ukupno 66% ozljeda nastalo je za vrijeme treninga na ledu. Više od polovice ozljeda nastalo je prilikom pada ili sudara, a ostatak su ozljede prenaprezanja. Primjenom Spearmanovog koeficijenta rang korelacije utvrđeno je da nema povezanosti broja ozljeda s nijednom od navedenih varijabli.

**Ključne riječi:** ozljede, sinkronizirano klizanje, prevencija

## UVOD

Sinkronizirano klizanje je timski sport u kojem aktivno sudjeluje 16 klizačica istovremeno. Klizačice zajedno izvode program koji uključuje elemente propisane odnosno zadane od strane Svjetske klizačke federacije (ISU). U seniorskoj kategoriji klizačice se natječu u kratkom i slobodnom programu. Zadani elementi su: kotač, križanja, dizanja, krug, blok u kružnom kretanju, grupna pirueta, spirale smrti te blok bez držanja. Sudci pritom ocjenjuju preciznost, usklađenost, kvalitetu izvođenja, brzinu, težinu klizačkih sekvenci koraka te cjelokupnu prezentaciju izvedenog programa. Svaki element se ocjenjuje posebno, a cijela izvedba programa se ocjenjuje na temelju ukupnog dojma, odnosno glazbene interpretacije, koreografije, klizačke sposobnosti te tranzicija između elemenata (1).

Sinkronizirano klizanje je nastalo iz grupnih nastupa koji su se bili izvodili na ledu kao zabava za gledatelje. Na Sveučilištu Michigan 1956. godine dr. Richard Porter je okupio grupu djevojaka koje su nastupale u pauzama hokejaških utakmica. Danas je sinkronizirano klizanje rastuća disciplina koja zbog svoje atraktivnosti postaje sve poznatija u svijetu. Svake godine se uvode nova pravila i na taj način pomiču granice sportaša jer elementi postaju sve teži, a samim time i opasniji za izvođenje. Sinkronizirano klizanje spaja eksplozivnost i agilnost te skladnost i ujednačenost sportskih i plesnih parova. Ovaj sport zahtjeva razvijene sve motoričke sposobnosti, odnosno klizači trebaju imati visoku razinu sportske pripremljenosti. Zbog uvježbavanja sve težih programa i održavanja dobre tjelesne kondicije povećava se broj sati treninga na ledu i izvan njega. Međunarodno uspješne seniorske ekipe danas treniraju do 15 sati tjedno uz dodatnih 2-3 sata izvan leda.

Klizačice naporno treniraju kako bi kroz pripremni period podigle razinu kondicijskog statusa, a ujedno i motoričkih sposobnosti, kao uvjet mogućnosti savladavanja novih elemenata. Povećanjem broja treninga i natjecanja kroz sezonu povećan je i rizik od nastanka ozljeda. Ozljede u sinkroniziranom klizanju većinom su akutne te najčešće nastaju prilikom izvođenja sekvenci koraka pri velikim brzinama dok klizačice održavaju minimalnu međusobnu udaljenost. Najviše ozljeda nastaje prilikom padova ili sudara u kojem sudjeluje više klizačica. Također, u sinkroniziranom klizanju u seniorskoj kategoriji obavezna su dizanja u kojima 2-3 klizačice podižu osobu iznad sebe, čime se rizik od ozljede dodatno povećava. Iako su ozljede sastavni dio sporta, uvelike smanjuju sportaševe sposobnosti te utječu na samog sportaša i njegovu ekipu (2).

Sinkronizirano klizanje predstavlja veliki izazov za ljudsko tijelo jer zahtjeva od klizačica da zadržavaju izrazito teške položaje tijela na tankom nožu klizaljke, održavajući ravnotežu na jednoj ili dvije noge. Klizačice se kreću velikim brzinama po ledu te izvode nagle promjene smjera, mijenjajući pritom tempo i ritam. Ovaj sport zahtjeva izuzetnu snagu cijelog tijela s velikim naglaskom na stabilnost trupa, a realnost je da većina klizača ne provodi trening fokusiran isključivo na stabilnost trupa. Također, mnogobrojna ponavljanja elemenata uzrokuju zamor te mogu dovesti do pretreniranosti klizača, što u konačnici rezultira brojnim ozljedama. Nedostatak odmora i adekvatnog oporavka je još jedan od problema koji doprinosi velikom broju ozljeda. Veliki problem predstavljaju i dizanja, koja opterećuju cijelo tijelo, pogotovo donji dio kralježnice, te se uslijed velikog broja ponavljanja i nepravilne tehnike pojavljuje kronična bol u leđima. Sinkronizirano klizanje postaje sve atraktivniji i popularniji sport, koji teži savršenoj izvedbi, koja iziskuje mnogobrojne sate treninga i uvježbavanja, što rezultira povećanjem broja ozljeda kod klizača (3).

#### Problem

Postoji svega nekoliko radova provedenih na temu ozljeda u sinkroniziranom klizanju. Iako je ovaj sport veoma atraktivan i postaje sve popularniji u svijetu, ima i svojih opasnih strana. Iz godine u godinu pravila se mijenjaju, elementi postaju sve teži, a samim time i sve opasniji za izvođenje. Povećavanje broja treninga i produljenje natjecateljske sezone ostavljaju svoj trag na sportašima. Povećanje intenziteta tjelesne aktivnosti i veliki fizički napori povećavaju rizik od nastanka ozljeda. Neadekvatan odmor i regeneracija tijela zbog učestalih treninga uzrokuju umor sportaša što rezultira nastankom ozljeda. Zbog dobrobiti sportaša potrebno je poznavati rizične faktore koji utječu na nastanak ozljeda te razumjeti mehanizme nastanka ozljeda a što je bitno, predložiti postupke koji će rizične čimbenike svesti na najmanju moguću mjeru.

#### Ciljevi i hipoteze

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost između broja ozljeda klizačica i antropometrijskih mjera tijela, mase i visine, godina starosti te godina provedenih u klizanju kod klizačica hrvatske reprezentacije. Za ostvarivanje postavljenog cilja te uočenih problema, definirana je i sljedeća nul hipoteza ( $H_0$ ), prema kojoj nema povezanosti između incidencije ozljeđivanja i antropometrijskih mjera tijela, mase i visine, godina starosti te godina provedenih u sportu.



### Metode istraživanja

Istraživanje je provedeno pomoću anketnog upitnika koji su ispunjavale članice hrvatske reprezentacije u sinkroniziranom klizanju za sezonu 2022./2023. Upitnik je napravljen isključivo za potrebe ovog istraživanja te se sastoji od 14 pitanja.

Unutar anketnog upitnika nalaze se pitanja usmjerena na opće podatke – dob, spol te broj godina provedenih u sportu; kao i dio vezan za antropometrijske podatke, tjelesnu visinu i tjelesnu masu. Zatim slijedi dio upitnika koji je usmjeren na ozljede, točnije pitanja o vrsti, lokalizaciji i nastanku ozljede. Zadnji dio upitnika sadržava pitanja o periodu sezone u kojem je ozljeda nastala, koliko je trajao izostanak s treninga, te na koji način je trening bio modificiran nakon ozljede.

### Ispitanici

U istraživanju su sudjelovale 22 klizačice seniorske kategorije u dobi od 16 do 31 godine ( $\pm 2,95$ ). Sve klizačice su članice hrvatske reprezentacije. Anketni upitnik ispunjavale su na kraju natjecateljskog dijela sezone, točnije nakon povratka sa Svjetskog prvenstva održanog u Lake Placidu, 13-15. siječnja 2023., SAD.

### Obrada podataka

Prikupljeni podaci su najprije bili upisani u Microsoft Excel tablicu u kojoj su sortirani, analizirani i podijeljeni u različite kategorije. Podaci su zatim statistički obrađeni u programu SPSS te su dobiveni rezultati prikazani tabelarno i grafički. Od deskriptivne statistike izračunate su aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalne i maksimalne vrijednosti. Kolmogorov-Smirnovljev test upotrijebljen je za provjeru normalnosti distribucije te se na osnovi tog rezultata primijenila Spearmanova rang korelacija kako bismo testirali nul hipotezu ( $H_0$ ).

## REZULTATI I RASPRAVA

Prikupljeni podaci anketnog upitnika usmjereni na opće podatke pokazuju da je prosječna dob klizačica 19 godina ( $\pm 2,95$ ). Prosječna visina klizačice iznosi 169 cm ( $\pm 6,16$ ), a težina 59 kg ( $\pm 5,67$ ). Broj godina u sportu varira od 8 do 26 odnosno prosjek bavljenja sinkroniziranim klizanjem iznosi 13 godina ( $\pm 3,43$ ) (Tablica 1). Rezultati istraživanja pokazali su da su sve klizačice tijekom svoje klizačke karijere bile ozlijeđene barem jedanput, neke i više puta.

Anketnim upitnikom utvrđeno je ukupno 50 različitih ozljeda kod 22 klizačice Hrvatske reprezentacije.

Tablica 1. Deskriptivni podaci ispitanica

	N	M	SD	Min	Maks
godine starosti	22	19,14	2,95	16,00	31,00
tjelesna visina	22	169,05	6,16	160,00	183,00
tjelesna masa	22	59,41	5,67	50,00	70,00
broj godina provedenih u sportu	22	13,32	3,43	8,00	26,00
broj ozljeda	22	2,27	1,84	1,00	7,00

Legenda: M=aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; Min=minimalna vrijednost; Maks=maksimalna vrijednost

Najviše prevladavaju ozljede mišića (16%) te ozljede tetiva i ligamenata (16%). Zatim slijede ozljede kostiju odnosno parcijalne i potpune frakture nastale kod 12% klizačica. Kontuzije ili nagnječenja pojavila su se kod četiri klizačice (8%), te su sve nastale prilikom pada na ledu. Tri od četiri kontuzije nastale su za vrijeme izvođenja elementa lastavica. Uganuće gležnja navelo je 8% klizačica, od kojih je samo jedna ozljeda nastala na ledu, a ostale za vrijeme kondicijskog treninga. Dorzalgija čini 6% ukupnih ozljeda, a u istom postotku su prisutne posjekotine (dvije na bradi, jedna na nadlaktici). Potres mozga pretrpjele su dvije klizačice (4%). Kod 4% klizačica je ustanovljena dijagnoza protruzije diska L4-L5 i bulging diska L5-S1. Dijagnosticiranu spondilolistezu u razini L5-S1 navode dvije klizačice (4%). Ostale ozljede su bile: Bakerova cista (4%), burzitis (4%), trzajna ozljeda vrata (2%), luksacija ramena (2%), osteofit na navikularnoj kosti (2%) i edem Hoffinog masnog tkiva (2%)

Kako bi se utvrdio normalitet distribucije proveden je Kolmogorov-Smirnovljev test, kojim se utvrdilo da distribucija podataka nije normalna (Tablica 2).

Tablica 2. Rezultati Kolmogorov-Smirnovljevog testa normalnosti distribucije

	godine starosti	tjelesna visina	tjelesna masa	broj godina provedenih u sportu	broj ozljeda
<i>N</i>	22	22	22	22	22
<i>KS test</i>	0,294	0,130	0,140	0,239	0,257
<i>p</i>	0,000	0,200	0,200	0,002	0,001

Shodno tom rezultatu, za daljnju obradu podataka je upotrijebljen neparametrijski test, konkretno Spearmanova rang korelacija (Tablica 3). Ovaj neparametrijski koeficijent korelacije se standardno koristi u slučajevima kada jedna ili obje varijable nisu normalno distribuirane.

Tablica 3. Rezultati Spearmanovog koeficijenta korelacije (N=22)

		godine starosti	tjelesna visina	tjelesna masa	broj godina provedenih u sportu	broj ozljeda
godine starosti	<i>r<sub>s</sub></i>	1	0,031	0,164	<b>0,464*</b>	0,104
	<i>p</i>	.	0,893	0,465	0,029	0,644
tjelesna visina	<i>r<sub>s</sub></i>	0,031	1	<b>0,661**</b>	0,094	0,188
	<i>p</i>	0,893	.	0,001	0,676	0,401
tjelesna masa	<i>r<sub>s</sub></i>	0,164	<b>0,661**</b>	1	0,303	-0,003
	<i>p</i>	0,465	0,001	.	0,170	0,989
broj godina provedenih u sportu	<i>r<sub>s</sub></i>	<b>0,464*</b>	0,094	0,303	1	-0,128
	<i>p</i>	0,029	0,676	0,170	.	0,570
broj ozljeda	<i>r<sub>s</sub></i>	0,104	0,188	-0,003	-0,128	1
	<i>p</i>	0,644	0,401	0,989	0,570	.

\*. Korelacija je značajna na razini rizika od 5%

\*\* . Korelacija je značajna na razini rizika od 1%

Za izračunavanje Spearmanovog koeficijenta korelacije prvo je potrebno rangirati varijable od najmanje do najveće, a nakon toga se uspoređuju rangovi pojedinog ispitanika u jednoj i drugoj varijabli – što su oni međusobno sličniji (odnosno, što su razlike među njima manje), povezanost između dvije varijable će biti veća. Ovaj koeficijent moguće je izračunati ukoliko su varijable minimalno na ordinalnoj skali mjerenja, a osim toga je koristan i kod podataka na

višoj razini mjerenja ukoliko su prisutni neke ekstremne vrijednosti ili pak distribucija korištenih varijabli značajno odstupa od normalne. Moguće ga je koristiti na manjim uzorcima ( $n < 30$ ). U formuli  $n$  = broj podataka,  $d_i$  = razlike između rangova promatranih varijabli.

$$r_S = 1 - 6 \sum_{i=1}^n \frac{d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Rezultati Spearmanovog koeficijenta korelacije ukazuju na neznatne korelacije između navedenih varijabli osim u slučaju varijabli godina starosti i godina provedenih u sportu, gdje očekivano postoji umjerena pozitivna povezanost ( $r_s = 0,464$ ), te srednje jaka pozitivna povezanost između tjelesne mase i tjelesne visine ( $r_s = 0,661$ ). Na osnovi ovih rezultata možemo zaključiti kako nije dobivena značajna povezanost broja ozljeda u klizanju niti s jednom od mjerenih varijabli te je zbog toga prihvaćena postavljena nul hipoteza ( $H_0$ ).

Iako nije dobivena statistički značajna povezanost drugih varijabli osim ovih navedenih, zanimljivo je za primijetiti, kao trend, kako su dobivene praktički nepostojeća povezanost broja ozljeda s tjelesnom masom ( $r_s = -0,003$ ) te negativna povezanost između broja godina provedenih u sportu ( $r_s = -0,128$ ), što upućuje na to da su klizačice s većim brojem godina provedenih u sportu manje podložene ozljedama od onih klizačica koje imaju kraće vrijeme provedeno u trenažnim aktivnostima i koje, vjerojatno, nemaju visoku razinu tehničke izvedbe elemenata. Nadalje, vidljivo je da su više klizačice sklonije ozljedama ( $r_s = 0,188$ ), što je i razumljivo, jer se dinamička ravnoteža narušava to više što je težite tijela udaljenije od oslonca a koji je u klizanju vidljivo mali. Naravno da ne možemo ovakve dobivene povezanosti tretirati kao značajne kad one to nisu, no, uzevši u obzir mali korišteni uzorak, možemo se pitati bi li ove korelacije bile značajne da je uzorak u istraživanju mogao biti veći. Očito se ovdje ne radi o velikim povezanostima, no čini se da bi neka daljnja istraživanja, provedena na većim uzorcima, ovdje možda ipak mogla pronaći kakvu statistički značajnu vezu.

Postoji mali broj istraživanja provedenih na temu ozljeda u sinkroniziranom klizanju. Dubravčić-Šimunjak i sur. (2006) proveli su istraživanje u kojem su sudjelovali svi natjecatelji Svjetskog prvenstva u sinkroniziranom klizanju 2004. godine. Istraživanje je provedeno na 514 žena i 14 muškaraca iz 23 različite ekipe. Akutne ozljede za vrijeme klizačke karijere imalo je 42,4 % žena i 42,9% muškaraca. Kod klizačica 19,8% su bile ozljede glave, 7,1% ozljede trupa, 33,2% ozljede gornjih ekstremiteta i 39,9% ozljede donjih ekstremiteta. Klizači su imali 14,3% ozljeda glave, 28,6% ozljede gornjih ekstremiteta, 57,1% ozljede donjih ekstremiteta i bili su bez ozljeda trupa (4). Mohny i sur. (2018) proveli su istraživanje na državnom prvenstvu SAD-a u sinkroniziranom klizanju 2018. godine, u kojem je sudjelovalo 520 klizačica.

Sudionice su bile u rasponu od kadetskog do seniorskog uzrasta te su članice kvalifikacijskog tima u dobi od 13 godina i starije. Ozljede glave imalo je 7% ispitanica, a među ispitanicama koje su bile prijavile ozljedu 68% ozljeda je nastalo prilikom izvođenja timskih vještina. U seniorskoj kategoriji incidencija ozljeda glave bila je 22%. U uzorku od 520 klizačica, rizik za nastanak ozljeda glave tijekom izvođenja timskih vještina 2,13 puta veći nego za vrijeme pojedinačnog klizanja. Također, šanse za dobivanje ozljeda glave tijekom treninga bile su 9,59 puta veće nego na natjecanju (5).

## ZAKLJUČAK

Sinkronizirano klizanje je sport u kojem se iz godine u godinu mijenjaju pravila te se uvode sve zahtjevniji elementi. Klizanje je poznato po tome da teži savršenoj izvedbi, što se ujedno i traži od klizačica. Sudci ocjenjuju programe na temelju težine klizačkih koraka, brzine izvedbe, ujednačenosti, muzičke interpretacije i cjelokupnog dojma izvedenog programa. Ovakav način ocjenjivanja ne ostavlja prostor za pogreške, što predstavlja veliki izazov za sportaše. Učestali i naporni treninzi zajedno sa sve zahtjevnijim i opasnijim elementima ostavljaju trag na sportašima. Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja povezanosti broja ozljeda klizačica i antropometrijskih mjera tijela, mase te visine, godina starosti i godina provedenih u klizanju kod klizačica hrvatske reprezentacije. Statističkom obradom podataka, koristeći neparametrijski Spearmanov koeficijent rang korelacije dobivena je neznatna korelacija između navedenih varijabli, osim u slučaju godina starosti i godina provedenih u sportu, gdje postoji umjerena pozitivna povezanost ( $r_s=0,464$ ) te srednje jaka pozitivna povezanost između antropometrijskih varijabli tjelesne mase i tjelesne visine ( $r_s=0,661$ ). Zbog toga se prihvaća nul hipoteza ( $H_0$ ), odnosno, nije utvrđeno postojanje povezanosti između broja ozljeda klizačica i antropometrijskih mjera tijela (mase i visine), godina starosti i godina provedenih u klizanju. Provedeno istraživanje ukazuje na visoku incidenciju ozljeda kod klizačica hrvatske reprezentacije u sinkroniziranom klizanju. Sve klizačice koje su sudjelovale u istraživanju su bile ozljeđivane nekad tijekom svoje klizačke karijere, odnosno njih 22 zajedno je imalo ukupno 50 različitih ozljeda. Ovi rezultati slažu se sa istraživanjem Šimunjak i sur. provedenog 2017. godine na 20 hrvatskih klizačica, koji su pokazali stopostotnu ozljeđivanost s ukupno 45 ozljeda (6). U ovom istraživanju uočen je porast ozljeda donjih ekstremiteta kod hrvatskih klizačica, 60% u odnosu na rad Dubravčić - Šimunjak i sur., čiji rezultati istraživanja pokazuju zastupljenost ozljeda donjih ekstremiteta od 39,9% (6). Povećani opseg trenažnih procesa, kao

i broja natjecanja, u sinkroniziranom klizanju šteti zdravlju sportaša, što je vidljivo i iz dosadašnjih istraživanja. Uvođenje novih pravila i elemenata svake godine sve više guraju granice sportaša do samog ruba njihovih mogućnosti, što dovodi i do povećanja broja ozljeda. Kako konkurencija postaje sve jača, klizačice su primorane povećati broj sati treninga kako bi mogle konkurirati i ostvariti dobre rezultate na natjecanjima. Učestali i naporni treninzi bez adekvatnog odmora i regeneracije rezultiraju ozljedama mišićno-koštanog sustava. Ozljede je moguće smanjiti uz provođenje preventivnog programa usmjerenog na smanjenje rizičnih čimbenika njihova nastanka. Prevencija usredotočena na specifične ozljede u sinkroniziranom klizanju vjerojatno bi uvelike smanjila rizik od nastanka ozljeda. Poražavajuća je činjenica da hrvatska reprezentacija nema fizioterapeuta koji bi mogao rehabilitirati ozljede i educirati klizačice o prevenciji. U planiranju trenažnog procesa trebali bi sudjelovati, uz trenera klizanja, fizioterapeut i kineziolog kako bi napravili što efikasniji trening uz što nižu mogućnost ozljeđivanja. Fizioterapeut provodi preventivni program koji treba biti sastavni dio svakog treninga, kako bi smanjio mogućnost nastanka ozljede. Zbog uvođenja težih elemenata, produljenja natjecateljske sezone i povećanja broja treninga, klizačice postaju podložnije ozljedama. Vidljivo je povećanje broja ozljeda koljena, gležnja i leđa, što je posljedica neadekvatnog pristupa treningu, koji bi trebao uključivati preventivni program te nadzor fizioterapeuta koji bi tada prevenirao i sanirao ozljede. Također, potrebno je savladati pravilnu tehniku izvođenja zahtjevnih elemenata, poput dizanja i spirala, kako bi se prevenirale moguće ozljede. Većinu ozljeda je moguće prevenirati, stoga je potrebno uključivanje fizioterapeuta, koji bi educirao klizačice o rizičnim faktorima nastanka ozljeda i prednostima provođenja pravilne prevencije, u trenažni proces. Postojeći programi vježbi pomažu u sprječavanju disbalansa mišića i povećanju stabilnosti trupa, što može pomoći u prevenciji ozljeda leđa i donjih ekstremiteta. Preventivni program obuhvaća vježbe za abdominalnu i glutealnu muskulaturu, vježbe ravnoteže i proprioceptije te pliometrijski trening. Prevencija bi trebala biti sastavni dio treninga, a osmišljeni program potrebno je ukomponirati i u zagrijavanje i u kondicijski trening. Zdravlje sportaša uvijek treba biti na prvom mjestu, stoga su neophodna nova istraživanja koja razotkrivaju rizične faktore u sinkroniziranom klizanju, kako bi se spriječio ili barem smanjio broj nastalih ozljeda. Kako bi dobili kvalitetnije i preciznije podatke, u daljnjim istraživanjima bi svakako bilo uputnije provesti mjerenje na većem uzorku klizačica.

## LITERATURA

1. International Skating Union. Special regulations & technical rules. Synchronized skating 2022. Accepted by the 58th Ordinary Congress. Lausanne: ISU; 2022.
2. Abbott K, Hecht S. Medical Issues in Synchronized Skating. *Current Sports Medicine Reports*. 2013;6(12):391-396.
3. Kirillov E, Smith M, Driban JB. Case in Point: Skating Into Sports Medicine. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. 2023;28(3):121-124.
4. Dubravčić-Šimunjak S, Kuipers H, Moran J, Šimunjak B, Pećina M. Injuries in synchronized skating. *International journal of sports medicine*. 2006;27(6):493-499.
5. Mohny G, Bsker R, DiCesaro S. Incidence of head injury and concussion among synchronized skaters: Rates, risks, and behaviors. *Neurology*. 2018;91(23):S9-S9.
6. Šimunjak T, Dubravčić-Šimunjak S, Jurinić A, Ivanković K, Bušac L. Ozljede u sinkroniziranom klizanju u hrvatskih seniorskih klizačica. *Physiotherapia Croatica*. 2018;16(1):73-78.

## JAVNOZDRAVSTVENI BENEFITI UVOĐENJA „ZELENIH RECEPATA“ („GREEN PRESCRIPTIONS“) U ODABRANE ZDRAVSTVENE SUSTAVE

Tanja Kobasica<sup>1</sup>, Aleksandar Racz<sup>1</sup>, Krešimir Rotim<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb

<sup>2</sup> Poliklinika Rotim, Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup> Klinika za neurokirurgiju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [aracz@zvu.hr](mailto:aracz@zvu.hr)

### Sažetak

Priroda je složen, međusobno povezan sustav čiji se utjecaj na dobrobit i zdravlje čovjeka u društvu usmjerenom na profit i materijalne vrijednosti podcjenjuje. Zdrav prirodni okoliš temelj je održivog gospodarskog rasta, naprednih zajednica i osobnog blagostanja. Sve je veći broj radova koji ukazuju na povezanost između rastuće prevalencije kroničnih nezaraznih bolesti i promjena u okolišu kao što su gubitak bioraznolikosti i devastacija i degradacija ekosustava. To je potaknulo razvoj integrativnih pristupa koji rješenja pronalaze u prirodi kao što su „zeleni recepti“. Cilj i svrha rada je istražiti i objediniti dosadašnje spoznaje o izvedivosti propisivanja aktivnosti temeljenih na prirodi za liječenje bolesti koje opisuju pozitivne učinke na zdravlje i dobrobiti koje su rezultat primjene zeleni i/ili socijalnih /društvenih recepata. Istraživanja pokazuju da „zeleni recepti“ postaju sve popularniji ali njihova implementacija u kliničku praksu nije dovoljno istražena. Iako je došlo do značajnih ulaganja u zeleno društveno propisivanje, dokazi o dobrobitima za zdravlje su ograničeni, nedostaju dokazi o fiziološkim učincima, a izvedivost i prihvatljivost „zelenih/društvenih recepata“ nije u potpunosti shvaćena.

**Ključne riječi:** zeleni recepti, društveni recepti, javno zdravlje, priroda, okoliš



## UVOD

Zdravlje se dugo definiralo kao "odsutnost bolesti" i pristupalo mu se fokusiranjem na mehanizme koji uzrokuju bolest. Godine 1978. u Deklaraciji iz Alma-Ate Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) redefinirala je koncept zdravlja kao "stanje potpunog fizičkog, mentalnog i duševnog blagostanja, a ne samo odsutnost bolesti ili slabosti". Ova promjena koncepta zdravlja pomiče fokus sa čimbenika koji uzrokuju bolest na razmatranje čimbenika koji podržavaju ljudsko zdravlje i dobrobit, koncepcija patogeneze postaje filozofija salutogeneze (1). Urbana područja za razliku od ruralnih svojim stanovnicima nude brojne pogodnosti kao što su bolji pristup zdravstvenoj skrbi, obrazovanju, društvenim i kulturnim sadržajima, ali se posljedično događa odvojenost čovjeka od prirode, sedentarni način života što postaje prijetnja fizičkom, psihičkom i duševnom zdravlju (2). Rastuća nepovezanost ljudskih bića i prirodnog okoliša otvara niz javnozdravstvenih i socijalnih pitanja koja se manifestiraju kroz različite oblike poremećaja zdravlja, uključujući društveni stres i smanjeno psihološko blagostanje. Čimbenici koji vode do nepovezanosti uključuju smanjenu izloženost prirodnom okruženju, otežan pristup zelenim površinama, smanjenu svijest o okolišu i njegovom utjecaju na čovjeka (3). Urbanizacija je često povezana s društvenim stresom, fizičkim prijetnjama kao kriminal ili sigurnost u prometu kao i nepovoljnom izloženošću okoliša u što spada buka i zagađenje zraka. Moderni stilovi života povezani sa nedostatnom tjelesnom aktivnošću i neadekvatnom prehranom dovode do niza zdravstvenih poremećaja i rizika koji smanjuju kvalitetu života i povećavaju troškove zdravstvene skrbi. Urbanizacija i modernizacija trendovi su koji će se i u budućem razdoblju nastaviti, stoga istraživači preporučuju revalorizaciju dobrobiti prirode i uključivanje urbane prirode kako bi se suprotstavili ovim prijetnjama zdravlju (4). Ulaganje u mentalno zdravlje jedan je od najvećih javnozdravstvenih izazova u zapadnim zemljama. Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj Ujedinjenog Kraljevstva izračunala je da bolesti koje se vežu uz poremećaje mentalnog zdravlja kao što je depresija koštaju 70 milijardi funti godišnje a epicentar ovih problema su gradovi. Meta-analiza iz 2010. godine pokazala je da urbani stanovnici imaju 20% veću vjerojatnost da će razviti anksiozne poremećaje nego stanovnici ruralnih područja i gotovo 40% veću vjerojatnost da će razviti poremećaje raspoloženja (2). Boravak u prirodi ne samo da poboljšava mentalno zdravlje ljudi, već pomaže i u smanjenju zdravstvenih nejednakosti između bogatih i siromašnih (2). Benefiti kontakta s prirodom i tjelesne aktivnosti na otvorenome uključuju jačanje imunološke funkcije organizma, očuvanje mentalnog zdravlja i sprječavanje razvoja dijabetesa (1). Skrb temeljena na prirodi je krovni pojam za intervencije zdravstvene zaštite povezane s prirodom, kao što su

„zeleni recepti“, zdravstvene intervencije temeljene na prirodi, terapije uz pomoć prirode i zelena skrb (1). Intervencije temeljene na prirodi namijenjene pacijentima uključuju agro terapije, hortikulturu, terapiju uz pomoć životinja, rezidencijalna povlačenja, terapiju u divljini, ekoterapiju, šumsko kupanje, zelene ili plave vježbe, ekološko volontiranje, igre u prirodi ili divljini, šumske škole, vrtlarenje i obrazovne aktivnosti na otvorenom (5). U posljednjem desetljeću, na tragu rasta svijesti o važnosti obnavljanja veze između prirode i čovjeka bilježi se rast broja radova koji istražuju dobrobiti utjecaja terapija temeljenih na prirodi s učincima na zdravlje pojedinca ali i javnozdravstvenim benefitima. Izazov napretku i sintezi istraživanja predstavlja nepotpuna, neprecizna, neadekvatna i nedosljedna terminologija koja bi na jedinstven način opisala definiciju izloženosti i ishode skrbi temeljenoj na prirodi (5).

Izraz „zeleni recept(i)“ koristi se od 1997. godine u značenju pisanog recepta za promjenu životnog stila, najčešće tjelesne aktivnosti, koji daje zdravstveni djelatnik (5). Zeleni recepti su namijenjeni pacijentima s definiranom potrebom i mogu nadopuniti medicinske tretmane, posebno one usmjerene na liječenje nezaraznih bolesti. Smatra se da bi „zeleni recepti“ mogli imati socioekonomsko-ekološki sinergijski učinak (3). Prvotno su bili namijenjeni pacijentima za povećanje tjelesne aktivnosti u obliku pisane preporuke a od 2014. izraz se koristi za propisivanje izloženosti prirodi ili nekim elementima prirode kao što je boravak u parkovima te savjeti vezani uz promjenu životnog stila. Dok se upotreba izraza „zeleni recepti“ za označavanje prirodnih recepata povećala, njegovo značenje se nije promijenilo; u znanstvenoj literaturi ima značenje recepta za tjelesnu aktivnost (5). U istraživanju provedenom 2022. godine u Australiji, koje je provedeno s ciljem da istraži kako se izraz „zeleni recept“ koristi u recenziranoj literaturi, dobivena su sljedeća saznanja; u medicinskim i zdravstvenim znanstvenim časopisima „zeleni recepti“ najčešće su se odnosili na recepte za tjelesnu aktivnost/dijetu (76%), a samo 15% odnosilo se na prirodne recepte. U većini radova u znanstvenim časopisima o okolišu (71%), humanističkim znanostima (53%) i 'ostalim' časopisima (71%), „zeleni recepti“ upućivali su na intervencije temeljene na prirodi, iako su i recepti za tjelesnu aktivnost/dijetu uobičajeni u ovim kategorijama časopisa. Rezultati istraživanja pokazuju da postoje razlike u korištenju izraza „zeleni recepti“ po disciplinama. Dokaza o „zelenim receptima“ sve je više, ali upotreba izraza je u velikoj mjeri nedosljedna. Većina članaka koristi izraz za upućivanje na tjelesnu aktivnost i/ili recepte za prehranu, ali sve više članaka koristi izraz za izloženost prirodi. S obzirom na izvornu i dominantnu upotrebu izraza „zeleni recepti“ koji se odnosi na recepte za tjelesnu aktivnost i/ili prehranu, preporučuje

se da se u receptima za izloženost prirodi koristi termin „prirodni recept“ ili sličan, kako bi se osigurala jasnoća (i sigurnost) korištenja baze dokaza (5).

Cilj i svrha rada je korištenjem dostupnih sekundarnih izvora istražiti i objediniti dosadašnje spoznaje usredotočene na izvedivost propisivanja aktivnosti temeljenih na prirodi za liječenje bolesti i istražiti niz dosad objavljenih pozitivnih učinaka na zdravlje i dobrobiti koje se mogu dobiti iz sudjelovanja u različitim zelenim i/ili socijalnim /društvenim receptima.

## RASPRAVA

Mnoga ekološka pitanja povezana s nepovezanošću između čovjeka i prirode su višedimenzionalna i uključuju uništavanje staništa, onečišćenje, gubitak bioraznolikosti i sukob između ljudi i divljih životinja. Ova nepovezanost vjerojatno umanjuje pro-ekološka ponašanja i opći osjećaj upravljanja okolišem. To može dodatno pogoršati pritiske koji se vrše na okoliš, a potom i pogoršati zdravstvene probleme ljudi, pokrenuvši petlju negativne povratne sprege (3). Istraživanja o zdravim i obnavljajućim učincima zelenih površina brzo su se širila tijekom posljednjih desetljeća. Rezultati pokazuju da redoviti kontakt sa zelenim površinama može poboljšati dobrobit, ublažiti stres te smanjiti zdravstvene nejednakosti povezane s prihodima u pogledu kroničnih bolesti i očekivanog trajanja života (6). Stavovi prema integriranoj svijesti tijela i uma su se pomaknuli; liječenje jednog utječe na drugo, fizički terapijski postupak odražava se na mentalno zdravlje, raste trend uvođenja prirodne medicine u modernoj praksi (7). Bolji pristup zelenim površinama u gradovima kao što su parkovi ili vrtovi može pomoći u unapređenju mentalnog zdravlja gradskih stanovnika i smanjiti pritisak na zdravstveni sustav. Više zelenih površina dovelo bi do manjeg zagađenja okoliša, češćeg ili duljeg kontakta čovjeka i prirode i veće tjelesne aktivnosti, poput hodanja ili vožnje biciklom (8).

Terapeutska i društvena vrijednost zelenih površina privlači pozornost, no, postoje jake psihološke barijere koje sprječavaju neke ljude da ih koriste u terapeutske svrhe. Samo 40% stanovništva Ujedinjenog Kraljevstva provodi vrijeme u prirodi a kao razloge navode nedostatak vremena, ne uživaju provoditi vrijeme vani ili da to nije dio njihove kulture (2). Za one koji nemaju sposobnost ili priliku koristiti zelene površine kao način života javile su se inicijative usmjerene na “dovođenje prirode ljudima” ozelenjivanjem mjesta u blizini ljudi, kao što su školska dvorišta, urbani javni prostori, bolnice, učionice i uredi. Druge inicijative usmjerene su na “dovođenje ljudi prirodi” poticanjem odraslih i djece na aktivno sudjelovanje u aktivnostima temeljenim na prirodi. Te aktivnosti uključuju programe promicanja zdravlja

poput teretana na otvorenome, do terapijskih intervencija za pojedince s definiranim potrebama, kao agroterapije, ili hortikultura (6).

Jedan od modela integracije u kliničku praksu su „zeleni recepti“. Zeleno propisivanje jedan je primjer integrativne strategije koja ima za cilj poduprijeti i osnažiti odnos priroda – ljudi (3).

Iako je uporaba kao i popularizacija pojma „zeleni recept“ nedavna pojava, temeljna načela terapija temeljenih na prirodi primjenjuju se stoljećima (3). Iz perspektive zapadnog društva, temeljna načela terapija temeljenih na prirodi mogu se pratiti unatrag do Hipokratove ere kada su liječnici tog vremena savjetovali promjenu okruženja i načina života, što je uključivalo kupanje, znojenje, hodanje i masaže. Grci i Rimljani su uspostavili termalne kupke za poboljšanje zdravlja i dobrobiti (9). U Njemačkoj postoji slična metoda tzv. Kur (lijek ili tretman) nastala pod utjecajem rimske prakse a sada je dio složenog sustava rehabilitacijske medicine koja koristi ljekovite kupke i okolišne stimulanse za kao potporu liječenju brojnih stanja, od reumatskih i mišićno-koštanih bolesti, do cirkulacijskih i živčanih poremećaja<sup>3</sup>. Iz perspektive tradicionalnog ekološkog znanja, autohtoni Australci prihvaćaju veze između mentalnog i tjelesnog zdravlja i "zemlje i rijeke", a holistički pogled prvih kanadskih naroda na zdravlje naglašava međusobnu povezanost ljudskog blagostanja i okoliša (9). Također postoje dokazi koji sugeriraju da intervencije temeljene na prirodi mogu stvoriti niz važnih društvenih i financijskih koristi (3). Tako da se pojam „zeleni recepti“ proširuje i na pojam „društveni (socijalni) recepti“ koji je širi od pojma „zeleni recepti“ te je jedan od izraza koji se obično koristi za opisivanje raznih nefarmaceutskih pristupa zdravstvenoj skrbi. Društveni recepti dobivaju na popularnosti u zajednici, s dokazima koji ističu psihološke prednosti smanjene tjeskobe, depresije i poboljšanog raspoloženja te fiziološke prednosti smanjenog rizika od kardiovaskularnih bolesti i smanjene hipertenzije<sup>10</sup>. Rezultati istraživanja provedenog u Australiji pokazuju da od 14% pacijenata koliko ih je primalo društveni recept, 91% navodi njegove pozitivne učinke (10).

Zeleno i/ili društveno propisivanje je praksa podrške pacijentima za poboljšanje njihovog mentalnog i fizičkog zdravlja. Društveno propisivanje je način na koji zdravstveni djelatnici, povezuju ljude s aktivnostima koje se provode u lokalnoj zajednici radi praktične, socijalne i emocionalne podrške. Društveno propisivanje je način na koji zdravstvene službe implementiraju cjeloviti pristup zdravstvenoj skrbi i bave se društvenim i ekološkim odrednicama zdravlja (1).

National Health Service (NHS) u Engleskoj uložio je 4 milijuna funti u dvogodišnji pilot program zelenog društvenog propisivanja. Cilj programa je poboljšati ishode mentalnog

zdravlja, smanjiti nejednakosti u zdravlju i smanjiti opterećenje zdravstvenog sustava. Program nije zamjena za medicinske usluge već je dopuna liječenju (11). U Novom Zelandu i Velikoj Britaniji, opća praksa identificirana je kao idealno okruženje za savjetovanje o tjelesnoj aktivnosti, zbog povjerenja i međusobnog uvažavanja liječnika obiteljske medicine i pacijenata; više od 80% stanovništva Novog Zelanda godišnje koristi usluge i savjete primarne zdravstvene zaštite (12). Randomizirano kontrolirano istraživanje provedeno na Novom Zelandu 1996. ispitalo je učinke pisanih savjeta o tjelovježbi (zeleni recept) u odnosu na usmene preporuke. Ispitanici koji su primili „zeleni recept“ pokazali su bolje rezultate od ispitanika koji su primili usmene preporuke. Nakon šest tjedana, tjelesna aktivnost ispitanika koji su dobili zeleni recept je za 27% porasla u odnosu na one sa usmenim preporukama, a prosječno trajanje tjelesne aktivnosti poraslo je za 78 minuta tjedno. Inicijalna procjena i propisivanje tjelovježbe liječnicima je oduzelo približno pet minuta radnog vremena, a u 79% slučajeva propisano je hodanje (13). U Kanadi je u razdoblju 2000. – 2001. provedeno randomizirano istraživanje koje je uključivalo ispitanike od 55 do 85 godina, koje je pokazalo da su vježbe propisane od strane liječnika opće medicine dovele do značajnih poboljšanja kondicije starijih osoba (12).

Malo je dokaza o promicanju tjelesne aktivnosti i aktivnosti u prirodi od strane liječnika opće prakse. Kao glavna prepreka davanju savjeta navodi se nedostatak vremena. Ostale prepreke uključuju nedovoljno poznavanje dobrobiti tjelesne aktivnosti, nedostatak standardiziranih obrazac za procjenu i propisivanje vježbi, nedostatak motivacije pacijenta i izostanak financijske naknade. Glavna motivacija liječnicima za propisivanje zelenih recepata bili bi dokazi o učinkovitosti i financijska naknada (13). Iako svaka zemlja ima svoj jedinstveni realitet, zajednički izazovi za pružatelje intervencija temeljenih na prirodi uključuju dobru komunikaciju i koordinaciju između pružatelja usluga i zdravstvenih stručnjaka, uspostava standarda kvalitete i alata za praćenje i evaluaciju, izradu kliničkih smjernica, prihvaćanje jedinstvenog nazivlja i terminologije i široka dostupnost usluga (6). Raspon pojmova koji se koriste za zelene/društvene recepte nije ujednačen i, ovisi o okruženju. Društveno propisivanje nije samo intervencija izdana od strane zdravstvenog radnika već predstavlja koaliciju svih dionika čije je djelovanje usmjereno na zadovoljavanje potreba korisnika usluga. U tablici 1 su klasificirane različite metode s pridruženim intervencijama i primjerima (9).

Tablica 1. Društvene i zelene oznake recepata, vrste intervencija i primjeri (9)

<b>Metode</b>	<b>Vrsta intervencije</b>	<b>Primjer</b>
<b>Društveni recepti</b>	umjetnost na recept	slikanje/crtanje, kiparstvo, tkanje, ples drama, glazba, pisanje dnevnika
	knjige na recept	knjige za samopomoć, čitanje u slobodno vrijeme, klub knjiga
	obrazovanje na recept	upravljanje novcem, kuhanje, organizacijske sposobnosti, učenje jezika, ostali tečajevi
	vježbe na recept	teretana, joga, plivanje
	“zeleni recept”	šetnja parkom, vrtlarenje, šetnja plažom, posjet nacionalnom parku
	inicijative za zdrav život	program zdrave prehrane, program za prestanak pušenja, anonimni alkoholičari, anonimni narkomani
	označavanje/upućivanje informacija	financijski savjeti, stambena potpora
<b>Zeleni recepti</b>	tjelesna/mentalna aktivnost u prirodnom okruženju, obrazovanje na otvorenom, avantura na otvorenom (ili OA terapija), bushova avantura (ili BA terapija), iskustvo u divljini, avantura u divljini (ili WA terapija)	bushwalking (trekking), planinarenje, trail-jahanje, penjanje po stijinama, planinarenje, spuštanje užetom, orijentacijsko trčanje, promatranje divljih životinja/safari, surfanje, rafting, jedrenje, plivanje, ronjenje, skijanje na vodi, alpsko skijanje, kampiranje, speleologija, ribarstvo, lov, jahanje konja/deva, padobranstvo, parasailing, paragliding, letenje zmajem
	(prirodna) šumska terapija (shinrinyoku), šumsko kupanje	bushwalking (trekking)
	hortikulturna terapija, poznata i kao terapeutska hortikultura, socijalna hortikultura, vrtlarska terapija	vrtlarenje
	terapija uz pomoć životinja	gledanje i maženje životinja, šetnja i igra sa životinjama, terapijsko jahanje
	briga o životinjama	uzgoj, skrb i njega

Postoje dvije teorije kako prirodno okruženje pospješuje zdravstvenu dobrobit. Prva, teorija vraćanja pozornosti, pretpostavlja da prirodno okruženje sadrži podražaje koji obnavljaju kognitivne i misaone procese (15,16). Druga teorija, teorija restorativne (kozmičke) dobrobiti prirode pretpostavlja da priroda pokreće praiskonske emocionalne, fiziološke, kognitivne i bihevioralne reakcije, smanjeni su negativni doživljaji i fiziološko uzbuđenje, a pojačani

pozitivni afekti i pozornost. Utvrđeno je da hodanje, samostalno ili grupno u prirodnom okruženju pozitivno djeluje na emocionalno blagostanje u usporedbi s hodanjem u zatvorenom prostoru ili urbanom okruženju (15). Prvo, teorija o smanjenju stresa tvrdi da prirodne postavke izazivaju "automatski pozitivan afektivni odgovor", koji blokira negativne misli i osjećaje i smanjuje fiziološku aktivaciju. Drugo, teorija o vraćanju pozornosti predlaže da prirodno okruženje izaziva "blagu fascinaciju", privlačeći pozornost na ugodan, jednostavan način odozdo prema gore, bez opterećivanja izvršnih procesa. Međutim, ono što ostaje nejasno u obje teorije jest koji točno okolišni znakovi pokreću automatski pozitivan afektivni odgovor i blagu fascinaciju. Drugim riječima, ako je zelena površina lijek, koji su onda njegovi aktivni sastojci (6)?

Osim snažne baze kliničkih dokaza, važan preduvjet za prihvaćanje „zelene skrbi“ je uvjerljiv okvir objašnjenja koji navodi glavne putove i uzročne mehanizme ovih intervencija. Budući da je prirodni okoliš središnja komponenta, okvir za objašnjenje zelene skrbi trebao bi posebno razjasniti kako interakcija s prirodom i zelenim prostorom može promicati zdravlje. Dostupni dokazi upućuju na tri glavna puta:

1. regulacija imunoloških i fizioloških reakcija,
2. poboljšanje psiholoških stanja poput raspoloženja, samopoštovanja, vitalnosti i pažnje,
3. promjena ponašanja koje promiče zdravlje kao što su tjelesna aktivnost i socijalni kontakti.

Istraživanjima o korisnim učincima prirode na zdravlje ljudi dominiraju epidemiološke studije koje povezuju zelene površine s javnim zdravljem i eksperimentalne studije o ublažavanju stresa i poboljšanju raspoloženja (6). Interakcija ljudi s prirodom uključuje duboko, višeosjetilno iskustvo. U Japanu se provode istraživanja o utjecaju fitoncida na olfaktorne podražaje. Fitoncidi su antimikrobni hlapljivi organski spojevi koje biljke emitiraju za obranu od propadanja ili napada biljojeda. Bez okusa i mirisa posjetitelji ih unose udisanjem, a vjeruje se da doprinose dobrobitima tijekom šetnji prirodom poznatih kao "shinrin-yoku" ili "šumska kupanje" (17). Utvrđeno je da šumska okruženja imaju sljedeće korisne učinke na ljudsko zdravlje:

1. Povećavaju aktivnost prirodnih ubojica (NK) stanica, broj NK stanica i unutarstanične razine proteina protiv raka, što sugerira preventivni učinak na rak.
2. Smanjuju krvni tlak, srčanu frekvenciju i razine stresnih hormona, kao što su urinarni adrenalin i noradrenalin te salivarni kortizol.
3. Povećavaju aktivnost parasimpatičkih živaca i smanjuju aktivnost simpatičkih živaca.
4. Povećavaju razine serumskog adiponektina i dehidroepiandrosteron sulfata.

5. U testu Profila stanja raspoloženja (POMS), smanjuju rezultate za anksioznost, depresiju, ljutnju, umor i zbunjenost, te povećavaju rezultat za živahnost, pokazujući i psihološke učinke.

Ova saznanja sugeriraju da šumska okruženja mogu imati preventivne učinke na bolesti povezane s načinom života (18,19). Potrebna su dodatna istraživanja i ulaganja kako bi se procijenili zdravstveni i društveni učinci „zelenih recepata“, s naglaskom da se nastave tamo gdje su „zeleni recepti“ već implementirani. Da bi zeleni pristup bio učinkovit, potrebni su visoko razvijeni zdravstveni sustavi koji će osigurati implementaciju u kliničku praksu te dosljedno i održivo propisivanje (3).

## **ZAKLJUČAK**

Intervencije temeljene na prirodi imaju potencijal zaštititi i poboljšati zdravlje stanovništva, izgraditi zdrave i povezane zajednice te ponuditi značajne uštede kroz smanjeno oslanjanje na zdravstvene i socijalne usluge. Kao integrativna strategija, „zeleni recepti“ imaju širok raspon mogućih benefita što uključuje brojne dobrobiti za okoliš koje se generiraju uključivanjem pacijenata u aktivnosti usmjerene na poboljšanje bioraznolikosti, kao i utjecajem na raspodjelu resursa za održavanje zelene infrastrukture. Proteklih desetljeća istraživanja o zdravstvenim prednostima zelenih površina postigla su veliki napredak, što je navelo mnoge zemlje da aktivno rade na provedbi intervencija temeljenih na prirodi koje iskorištavaju njihov preventivni i terapijski potencijal. Dosadašnja istraživanja sugeriraju da izloženost prirodi i bioraznolikosti mijenja fiziološka i psihološka stanja, uključujući normalizaciju krvnog tlaka, otkucaja srca i šećera u krvi, povećava pozornost i stimulira imunološku funkciju i time potiče fizičko i emocionalno zdravlje. U kombinaciji s tjelesnom aktivnošću i društvenim interakcijama, to donosi razne zdravstvene dobrobiti, uključujući smanjenje kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, pretilosti, alergija i nekih mentalnih bolesti. Zeleno propisivanje ima potencijal dati važan doprinos osobnom i planetarnom zdravlju, ali potrebno je više podrške i istraživanja za pokretanje, optimiziranje i održavanje ovih strategija. Sve veće uvažavanje prirodnih dobrobiti za zdravlje otvara svijet mogućnosti za njihovu upotrebu kao moćne i jeftine javnozdravstvene intervencije, dok istodobno koristi gospodarskom i planetarnom zdravlju. Dodatni dokazi o učinkovitosti boravka u prirodi prikupljeni uvažavajući sve odredbe medicine utemeljene na dokazima bili bi glavna motivacija za liječnike opće prakse i druge zdravstvene radnike da uključe zeleno propisivanje u svakodnevnu kliničku praksu.



## LITERATURA

1. Lauwers L, Bastiaens H, Remmen R, Keune H. Nature's contributions to human health: a missing link to primary health care? A scoping review of international overview reports and scientific evidence. *Front Public Health*. 2020;8:52.
2. Gilbert N. Green space: A natural high. *Nature*. 2016;531:56
3. Robinson JM, Breed MF. Green prescriptions and their co-benefits: Integrative strategies for public and environmental health. *Challenges*. 2019;10(1):1-14.
4. Ulmer JM, Wolf KL, Backman DR, Tretheway RL, Blain CJA, O'Neil-Dunne JPM, i sur. Multiple health benefits of urban tree canopy: The mounting evidence for a green prescription. *Health Place*. 2016;42:54-62.
5. Stanhope J, Weinstein P. What are green prescriptions? A scoping review. *J Prim Health Care*. 2023;15(2):155-61.
6. Van den Berg AE. From green space to green prescriptions: challenges and opportunities for research and practice. *Front Psychol*. 2017;27:8:268.
7. Cancio JA. Exploring Psychiatrists' Perceptions of the Utility of Physical Activity and/or Exercise as Treatment for Depression [diplomski rad]. Alberta: Faculty of Kinesiology, Sport, and Recreation University of Alberta. 2019.
8. Vries S, Verheij RA, Groenewegen P, Spreeuwenberg P. Natural environment - healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environment and Planning A: Economy and Space*. 2003;35(10):1717-31.
9. Robinson JM, Jorgensen A, Cameron R, Brindley P. Let nature be thy medicine: a socioecological exploration of green prescribing in the UK. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3460.
10. Lawson JT, Wissing R, Henderson-Wilson C, Snell T, Chambers TP, McNeil DG, Nuttmanet S. Health empowerment scripts: Simplifying social/green prescriptions. *Front Psychol*. 2022;13:889250.
11. National Health Service (NHS) England (mrežne stranice). Dostupno na: <https://www.england.nhs.uk/about/> Pristupljeno 09.06.2023.
12. Malik A. Confronting the crisis in public health (mrežne stranice). Ottawa (ON): Canada 2020. 2013. Dostupno na: <https://canada2020.ca/confronting-crisis-public-health/> Pristupljeno 7.6.2023.

13. Swinburn BA, Walter LG, Arroll B, Tilyard MW, Russell DG. Green prescriptions: attitudes and perceptions of general practitioners towards prescribing exercise. *Br J Gen Pract.* 1997;47(422):567-9.
14. Gribben B, Goodyear-Smith F, Grobbelaar M, O'Neill D, Walker S, Commission H. The early experience of general practitioners using Green Prescription. *N Z Med J.* 2000;113(1117):372-3.
15. Marselle MR, Irvine KN, Warber SL. Walking for well-being: are group walks in certain types of natural environments better for well-being than group walks in urban environments? *Int J Environ Res Public Health.* 2013; 10(11):5603-28.
16. Holly W, Shah P. Attention in Urban and Natural Environments. *Yale J Biol Med.* 2019;92(1):115-20.
17. Franco LS, Shanahan DF, Fuller RA. A Review of the Benefits of Nature Experiences: More than meets the eye. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14:864.
18. LI, Qing. Effect of forest bathing (shinrin-yoku) on human health: A review of the literature. *Sante Publique.* 2019;HS1:135-143.
19. LI, Qing. Effects of forest environment (Shinrin-yoku/Forest bathing) on health promotion and disease prevention—the Establishment of “Forest Medicine”. *Environmental Health and Preventive Medicine.* 2022;27:43-43.

## ODNOS JAHANJA I SAMOPERCEPCIJE DJECE

**Mia Krajina**

Konjički klub Osijek, Hrvatska

**Olivera Petrak**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [olivera.petrak@zvu.hr](mailto:olivera.petrak@zvu.hr)

### **Sažetak**

Životinje danas zauzimaju važno mjesto u životu mnogih ljudi. Posebice se to odnosi na kućne ljubimce koji često imaju pozitivan emocionalni učinak. I velike životinje, poput konja, čovjeku mogu biti podrška. Upravo pozitivne osobine konja mogu pomoći čovjeku u usklađivanju svojih emocija s motoričkim vještinama, pomoći u stjecanju samopouzdanja i povjerenja. Stoga kontakti s konjem i jahanje mogu služiti kako u terapijskom smislu tako i u prevenciji. Cilj rada je utvrditi mijenja li se značajno slika koju djeca imaju sama o sebi uslijed jahanja i druženja s konjima. Uzorak je činilo 25 djece koji se bave jahanjem u tri različite škole jahanja na području grada Osijeka, od čega 18 djevojčica i 7 dječaka. Prosječna dob djece iznosila je 10 godina (uz SD 2,639), s rasponom od 7 do 16 godina. Za ovo istraživanje oblikovan je poseban instrument koji je, osim sociodemografskih podataka, sadržavao i različita pitanja o razlozima uključivanja u školu jahanja, dosadašnjem trajanju treninga i učestalosti treninga te dojmovima djeteta po pitanju jahanja. Sudionici su ispunjavali i semantički diferencijal s 25 bipolarnih pridjeva u svrhu procjene sebe. Dječje samoprocjene su na početku škole jahanja bile vrlo pozitivne, no unatoč tome, došlo je do statistički značajnog pozitivnog pomaka već nakon jednog treninga, a pogotovo nakon 6-8 tjedana nakon završetka škole jahanja. Najizrazitiji pridjevi u samopercepciji djece na kraju škole jahanja bili su sretno, vedro, sposobno, dobro i hrabro. Ukupni dojam nakon tečaja škole jahanja sva su djeca ocijenila najvišom ocjenom – ocjenom 5, a većina djece smatra da su i njihovi očevi, kao i majke (iako u nešto manjoj mjeri) također izrazito zadovoljni školom jahanja. te da se djevojčice i dječaci međusobno razlikuju u samoprocjeni: djevojčice daju pozitivnije procjene za sve pridjeve osim za jako gdje dječaci daju veće procjene.

**Ključne riječi:** jahanje, konj, djeca, škola jahanja

## UVOD

Životinje danas zauzimaju važno mjesto u životu mnogih ljudi, posebice kućni ljubimci. Čak 60% kućanstava u svijetu posjeduje kućne ljubimce, dok je u Hrvatskoj taj postotak 2016. godine iznosio 61% (1). Različiti su razlozi, u nekim slučajevima su sigurnosni ili ekonomski, ali većina navodi prije svega osobnu dobrobit odnosno dobrobit cijele obitelji (2). Nerijetko kućni ljubimci zauzimaju mjesto ravnopravnog člana obitelji (3). Münch smatra da smo držanje životinja obojali jakim osjećajima te tako dobili psihološku kompenzaciju za tehnološku okolinu iz koje nestaje ljudska solidarnost i socijalnost (4).

Kućni ljubimci često imaju terapijsko djelovanje na svog vlasnika. Ljudi koji imaju kućnog ljubimca manje posjećuju liječnika, više se druže, imaju zdravije krvožilne organe, jer su više u pokretu te manje pate od depresije, sretniji su i smireniji (prema 3). Životinje često izazivaju smijeh što podiže imunološki sustav. Djeca s autizmom lakše uspostavljaju kontakt sa životinjom nego ljudima, te im upravo takav kontakt može pomoći u kasnijoj komunikaciji s ljudima. Interakcija sa životinjom, dodir, milovanje, držanje, smanjuje stresne situacije i popravljiva raspoloženje. Osim toga čovjek se osjeća potrebnim i korisnim s obzirom da se mora brinuti o živom biću, što ujedno jača samopouzdanje. Djeca koja posjeduju kućnog ljubimca uče se odgovornosti te empatiji prema drugome živom biću (5,6). Lakše se socijaliziraju, brže uspostavljaju kontakt, manje su agresivna. Mirnija su i imaju bolju koncentraciju. Djeca lakše prepoznaju tuđe potrebe, stječu radne navike preko skrbi o životinji, stječu spoznaje o životinjskom svijetu (7). Životinje se koriste za druženje s djecom i odraslima u institucijama kao što su vrtići, škole, bolnice, domovi za starije gdje uz dodirivanje i maženje te razgovor s ljubimcem vrijeme brže prolazi, opuštenost je bolja i lakše se podnose terapije i boravak izvan svoga doma (8). I velike životinje, poput konja mogu čovjeku biti podrška. Ukoliko ih ne razumijemo ili se loše prema njima ponašamo, i konji će se početi loše ponašati prema nama. Konj je višestruko veći i jači od čovjeka pa su potrebne određene vještine i pravila u ponašanju s njime. On prije svega mora vjerovati u naše dobre namjere - tek tada se osjeća sigurnim i stječe povjerenje u čovjeka što je preduvjet za rad s konjem. Upravo pozitivne osobine konja mogu pomoći čovjeku u usklađivanju svojih emocija s motoričkim vještinama, u stjecanju samopouzdanja i povjerenja. Stoga kontakti s konjem i jahanje mogu služiti kako u terapijskom smislu, tako i u prevenciji (9), te je i oblikovan poseban oblik terapije - terapijsko jahanje.

Pozitivni učinci terapijskog jahanja uključuju fizičke, psihološke, socijalne i edukacijske. Neke od definicija terapijskog jahanja su da je „terapijsko jahanje oblik konjaništva namijenjen i prilagođen djeci s teškoćama u razvoju, osobama s motoričkim poremećajima i kroničnim

bolestima te osobama s psihičkim i emocionalnim poteškoćama, a u svrhu terapije, rehabilitacije i općenito poboljšanja kvalitete života“ (10), odnosno „terapijsko jahanje specifičan je oblik kineziterapijske aktivnosti koja se provodi pomoću konja, a namijenjen je djeci/osobama s tjelesnim, emocionalnim i intelektualnim teškoćama“ (11). Terapijsko jahanje objedinjuje tri područja uporabe konja za osobe s invaliditetom (12): medicinski program (hipoterapija) za djecu/osobe s najtežim invaliditetom koji služi u svrhu poboljšanja funkcije unutarnjih organa te lokomotornog sustava, potom pedagoški/defektološki program namijenjen djeci/osobama s teškoćama u učenju, smetnjama u ponašanju, emocionalnim smetnjama te intelektualnim teškoćama, te športsko-rekreacijski program za djecu/osobe s tjelesnom invalidnošću, slijepe osobe.

Terapijsko jahanje kod čovjeka budi različite osjete. Konkretno vježbe tijela koje se odvijaju na konju pozitivno utječu na ravnotežu, čvrstoću i položaj tijela. Sve se to događa pri prirodnom kretanju konja pa tako već i samo sjedenje na leđima konja poboljšava kontrolu nad tijelom. Putem različitih vježbi koje se pripremaju za svakog ponaosob nalazi se put zbližavanja sa životinjom što pridonosi ciljevima terapije. Na taj se način mogu postići fizički, psihološki, socijalni i edukacijski učinci (13).

Tjelesne promjene najuočljivija su posljedica jahanja, a uglavnom se odnose na promjene u lokomotornom sustavu: popuštanje spazma, razvoj ravnoteže i osjećaja za simetriju, istežanje ukočenih mišića, jačanje mišića, brži refleksi, poboljšanje opće koncentracije te povećana pokretljivost zglobova. No, moguće je uočiti pozitivne posljedice i u drugim organskim sustavima, npr. poboljšana respiracija i cirkulacija, bolji apetit, probava te kvalitetniji san. Kako navodi Breithecker, dječji organski sustavi rođenjem nisu potpuno razvijeni, a kvaliteta njihovih razvoja i funkcija ovisit će o količini opterećenja tijela (14). Dakle, svaki čovjek treba biti u pokretu, posebice djeca jer su još u razvoju. Ostali učinci jahanja su psihološki (jačanje samopouzdanja, emocionalna kontrola i samodisciplina, povećano zanimanje za vanjski svijet, razvijanje strpljenja, osjećaj normalnosti i povećanje kontrole nad sobom i okolinom (12), općenito dobro osjećanje, upoznavanje novih situacija i postizanje motivacija, povećanje iskustva i jednostavno užitek u jahanju), socijalni (sklapanje prijateljstva s drugom djecom, trenerom, razvoj poštovanja i ljubavi prema životinjama kao i prijateljstva sa životinjama, osjećaj pripadnosti nečemu), te edukacijski (učenje čitanja i matematike kroz različite vježbe i igre povezane s jahanjem, motoričko planiranje - poznavanje slijeda radnji u vježbi, vidna i prostorna percepcija kroz povećanje svijesti o oblicima, prostoru, prepoznavanje osoba) (15).

Svekolike promjene u obitelji i društvu, industrijalizacija, urbanizacija, utjecaj društvenih mreža, nedostatak slobodnog vremena te utjecaji medija (npr. učestalo sjedenje pred ekranima) mogu utjecati na psihofizičko stanje djeteta. Padom nataliteta dolazi do „izolacije“ djece koja ne poznaju braću i sestre, a susreti s prijateljima smanjeni su upravo zbog smanjenog vanjskog prostora za igru te vanjskih opasnosti (9). Kako bi se potaknule socijalizacija i aktivnost djeteta, te da bi se ponekad savjest prezaposlenih roditelja olakšala, dolazi do sve većeg uključivanja djece u institucije (klubove, udruge) u kojima provode slobodno vrijeme, kao na primjer uključivanje u konjičke klubove, odnosno škole jahanja.

Djeca i mladi uglavnom imaju pozitivan stav prema konjima. Zanimanje za živo biće vodi ka tome da se djeca emocionalno vežu za njih. Četveronožni prijatelj ih razumije brže pa i bolje, jer ne trebamo se uvijek riječima izražavati kako bismo shvatili kako se netko osjeća. Tako konj može „prepoznati“ raspoloženje čovjeka kroz govor tijela, mimiku i gestikulaciju, kontakt očima, glas, miris tijela. I čovjek prepoznaje osjećaje konja zahvaljujući njegovim pokretima repa, stavu ušiju, rzanjem (16). Konj uvijek „ima vremena“, „osluškuje“, „ne viče“. Upravo te činjenice te spoj djeteta s konjem kroz jahanje može pozitivno utjecati na tjelesno, socijalno, emocionalno i psihičko stanje djeteta.

Svaki kontakt s konjem u školi jahanja ima svoj učinak. Već sama briga oko konja može popraviti gipkost tijela i motoriku (sagibanje, dodirivanje konja, četkanje i striganje), ravnotežu i čvrstoću tijela te koordinaciju pokreta, izdržljivost (jahanje). Svaki zadatak koji je točno objašnjen od strane trenera od velike je važnosti za uspjeh. Svaki i najmanji uspješno obavljeni korak nova je motivacija za svaki slijedeći, složeniji.

Za razliku od istraživanja koja se bave pozitivnim učinkom terapijskog jahanja, radovi koji ispituju dobrobit „običnog“ jahanja na djecu izuzetno je malo. Stoga nas je to motiviralo na ovo istraživanje za koje smo inspiraciju pronašli u iskustvu rada u školi jahanja te dodatno u dostupnoj literaturi. Cilj ovog rada je utvrditi mijenja li se značajno kvaliteta života djece uslijed jahanja i druženja s konjima.

## **MATERIJALI I METODE**

### **Opis uzorka**

U istraživanju je sudjelovalo 25 djece koja se bave jahanjem u tri različite škole jahanja na području grada Osijeka, a to su KK Osijek (19 djece), KK Đakovo (3 djece) i KK Satir Vinkovci (3 djece). Od toga je bilo 18 djevojčica i 7 dječaka. Prosječna dob djece iznosila je 10 godina (uz SD 2,639), s rasponom od 7 do 16 godina. Najveći udio djece je u prvom razredu osnovne škole (6 djece).

Djeca najčešće žive u obitelji od četiri člana, s rasponom od 3 do 8 članova. Na početku ispitivanja djeca su prosječno trenirala 9 dana (medijan), s rasponom od 2 do 30 dana, a prosječno su na trening dolazila 2,4 puta tjedno ( $D = 2$ ; raspon 1 – 5). Devetoro djece ide samo na jahanje, a ostalih 16 djece bavili su se, ili se još bave i nekim sportom, od čega je najzastupljeniji rukomet (4), a potom nogomet (3 djece).

### **Instrumentarij i postupak**

Za ovo istraživanje oblikovan je poseban instrument. Osim sociodemografskih informacija, upitnik je sadržavao različita pitanja otvorenog i zatvorenog tipa o razlozima uključivanja u školu jahanja, dosadašnjem trajanju treninga i učestalosti treninga, dojmovima djeteta, strahovima i dobrobiti koje uočavaju. Osim toga, sudionici su ispunjavali i semantički diferencijal s 25 bipolarnih pridjeva u svrhu vlastite procjene. Parovi pridjeva koji započinju s pozitivnim pridjevom rekodirani su tako da veći rezultat označava pozitivniju procjenu.

Prikupljanje podataka odvijalo se individualno, a sudionicima je zajamčena povjerljivost podataka. Istraživanje je provedeno tijekom 2018. godine, a podaci su se prikupljali u više navrata: početkom škole jahanja i nakon 6 - 8 tjedana škole, a osim dvije navedene točke mjerenja, imali još ispunjavanje semantičkog diferencijala sredinom škole jahanja, prije i nakon jednog treninga, radi stjecanja uvida u neposredne efekte jahanja.

## **REZULTATI**

S obzirom da je testiranje normaliteta distribucije kvantitativnih varijabli pokazalo da se većina statistički značajno razlikuje od normalne, a imajući u vidu i veličinu uzorka, obrada rezultata većinom je provedena neparametrijskim testovima. No, u deskriptivnoj statistici prikazane su aritmetičke sredine, jer su centralne ili dominantne vrijednosti nedovoljno osjetljive.

Kao što je već navedeno, djeca su u prosjeku trenirala 2,4 puta tjedno u prvom ispitivanju, najviše djece dolazilo je dva puta tjedno, a u posljednjem mjerenju dominantna vrijednost iznosi 3 dolaska tjedno ( $M = 2,78$ ).

Kao razlog upisa u školu jahanja djeca navode da su ih roditelji jednom doveli na jahanje, te im se svidjelo, to navodi čak 23 djece kao najvažniji razlog, a i preostalo dvoje djece spominju taj razlog među tri najvažnija. Slijedeći najčešći razlog su zdravstveni razlozi, što navodi 12-ero djece kao drugi najvažniji razlog, te još sedmero djece kao treći razlog. Općenito želju za jahanjem navelo je kao drugi ili treći razlog 13-ero djece, a ljubav prema konjima javlja se kao razlog kod osmero djece. Ostali razlozi – prijatelj već ide na jahanje, promocija konjičkog kluba u školi i ljubav prema životinjama, javljaju se s niskim frekvencijama.

Tablica 1. Deskriptivna statistika samoprocjena djece na semantičkom diferencijalu u prvom (1) i zadnjoj (2) točki mjerenja ( $N = 25$ )

<b>parovi pridjeva</b>	<b>M<sub>1</sub></b>	<b>M<sub>2</sub></b>	<b>C<sub>1</sub></b>	<b>C<sub>2</sub></b>	<b>Raspon<sub>1</sub></b>	<b>Raspon<sub>2</sub></b>
hrabro / uplašeno	5,04	6,92	5	7	3 - 7	6 - 7
uznemireno / mirno	5,00	6,44	5	7	2 - 7	2 - 7
osjetljivo / neosjetljivo	4,24	5,60	4	6	2 - 7	1 - 7
aktivno / pasivno	6,08	6,76	6	7	5 - 7	6 - 7
sposobno / nesposobno	5,84	6,96	6	7	4 - 7	6 - 7
nezadovoljno / zadovoljno	5,88	6,80	6	7	2 - 7	5 - 7
poletno / umorno	5,00	6,12	5	6	3 - 6	5 - 7
nesigurno / sigurno	4,92	6,72	5	7	2 - 7	5 - 7
živahno / tromo	5,84	6,56	6	7	3 - 7	6 - 7
vedro / potišteno	6,16	6,96	7	7	3 - 7	6 - 7
nervozno / smireno	5,00	6,20	5	6	2 - 6	3 - 7
samostalno / nesamostalno	4,76	6,76	5	7	3 - 6	6 - 7
posramljeno / ponosno	5,08	6,56	5	7	4 - 7	5 - 7
nestabilno / stabilno	5,84	6,68	6	7	4 - 7	5 - 7
loše / dobro	6,36	6,92	7	7	2 - 7	5 - 7
neugodno / ugodno	6,04	6,84	6	7	3 - 7	5 - 7
zabrinuto / bezbrižno	6,00	6,16	6	6	2 - 7	2 - 7
ljutito / radosno	6,20	6,76	7	7	2 - 7	5 - 7
pobjednički / poraženo	6,08	6,68	6	7	4 - 7	6 - 7
brzo / sporo	5,48	6,32	5	7	4 - 7	5 - 7



srdačno / mrzovoljno	5,84	6,36	6	6	4 - 7	5 - 7
slabo / jako	6,68	6,64	7	7	5 - 7	6 - 7
sretno / tužno	6,68	7,00	7	7	6 - 7	7 - 7
napeto / opušteno	5,08	6,24	6	6	2 - 7	5 - 7
raspoloženo / neraspoločeno	6,16	6,84	7	7	4 - 7	5 - 7

Legenda: M – aritmetička sredina; C – medijan

Najbolje rezultate u prvom mjerenju djeca su dala za pridjeve: sretno/tužno slabo/jako, loše/dobro i ljutito/radosno. U drugom mjerenju najbolje rezultate djeca su dala za pridjeve sretno/tužno, vedro/potišteno, sposobno/nesposobno, loše/dobro i hrabro/uplašeno.

Već u prvom mjerenju svi odgovori su pomaknuti prema većim (boljim) vrijednostima. Možemo uočiti da su aritmetičke sredine u drugom navratu sustavno veće nego u prvom (osim za pridjeve slabo/jako). Većinom to nisu numerički velike razlike. Najveća je razlika između aritmetičkih sredina na početku i na kraju mjerenja bila kod pridjeva: samostalno/nesamostalno, sposobno/nesposobno, nezadovoljno/zadovoljno i nervozno/smireno. Zanimalo nas je provjeriti i jesu li utvrđene razlike u samoprocjenama djece statistički značajne. Osim toga, željeli smo vidjeti ima li trening jahanja i neposredan učinak na samoprocjenu djece, pa su djeca ispunjavala semantički diferencijal na sredini trajanja škole jahanja, prije i nakon jednog treninga. Rezultati testiranja razlike nalaze se u tablici 2., značajne razlike označene su zvjezdicom.

Tablica 2. Rezultati Wilcoxonovog testa ekvivalentnih parova za samoprocjenu djece na semantičkom diferencijalu neposredno prije i nakon jednog treninga jahanja (N = 25)

Usporedba procjene prije jahanja i ...	procjene nakon jednog treninga	procjene u zadnjoj točki mjerenja		
PAROVI PRIDJEVA	Z	P	Z	P
hrabro / uplašeno	-4,19	0,000*	-3,53	0,000*
uznemireno / mirno	-3,44	0,001*	-3,53	0,000*
osjetljivo / neosjetljivo	-1,62	0,106	-3,19	0,001*
aktivno / pasivno	-3,90	0,000*	-3,69	0,000*
sposobno / nesposobno	-2,91	0,004*	-4,32	0,000*
nezadovoljno / zadovoljno	-1,85	0,064	-4,12	0,000*
poletno / umorno	-3,09	0,002*	-3,38	0,001*
nesigurno / sigurno	-2,21	0,027*	-3,66	0,000*

živahno / tromo	-3,46	0,001*	-2,85	0,004*
vedro / potišteno	-2,00	0,046*	-2,88	0,004*
nervozno / smireno	-3,25	0,001*	-4,04	0,000*
samostalno / nesamostalno	-3,78	0,000*	-4,48	0,000*
posramljeno / ponosno	-3,67	0,000*	-3,77	0,000*
nestabilno / stabilno	-3,41	0,001*	-3,11	0,002*
loše / dobro	-2,71	0,007*	-2,57	0,010*
neugodno / ugodno	-3,40	0,001*	-3,27	0,001*
zabrinuto / bezbrižno	-3,00	0,003*	-0,68	0,497
ljutito / radosno	-1,73	0,083	-2,39	0,017*
pobjednički / poraženo	-4,32	0,000*	-3,27	0,001*
brzo / sporo	-1,94	0,052	-2,67	0,008*
srdačno / mrzovoljno	-2,50	0,012*	-2,22	0,026*
slabo / jako	-3,10	0,002*	-0,26	0,796
sretno / tužno	-3,46	0,001*	-2,83	0,005*
napeto / opušteno	-3,85	0,000	-2,92	0,003*
raspoloženo / neraspoloženo	-2,98	0,003	-3,00	0,003*

Testiranje značajnosti razlike samoprocjene djece u dvije vremenske točke na semantičkom diferencijalu pokazalo je značajnost za čak 23 bipolarna pridjeva od ukupno 25. Sve razlike idu ka pozitivnijim samoprocjenama nakon škole jahanja u odnosu na samoprocjenu na početku škole. Čak i samo jedan trening rezultira značajnim poboljšanjem samoprocjene djece u čak 21 opisu od ukupno 25, a i kod preostala četiri kod kojih razlike nisu značajne, promjene su također u pozitivnom smjeru, uz nešto veći rizik od graničnog (P ide do 10,6%).

Na otvoreno pitanje u zadnjem mjerenju što im se najviše sviđa na jahanju, djeca najčešće navode konje (15 djece), kad dobro jašu (6), dok su ostali odgovori (trenerica, prijatelji, napredovanje) prisutni samo s jednom ili dvije frekvencije. Većina djece, njih 18, nema nikakvu primjedbu tj. na upit što im se ne sviđa na jahanju, odgovaraju negativno.

Ukupni dojam nakon tečaja škole jahanja sva su djeca ocijenila najvišom ocjenom – ocjenom 5, ujedno je 90% djece tom ocjenom procijenilo i zadovoljstvo svojih očeva (po jedno dijete je dalo ocjenu 3, odnosno 4). 66% djece također je ocjenom 5 procijenilo zadovoljstvo majki, dok su preostali dali ocjenu 4. No, kod procjena za očeve i majke priličan broj djece nije dao odgovor (petoro za oca, desetoro za majku).

Provjerili smo razlikuju li se djevojčice i dječaci po svojim procjenama koristeći Mann-Whitneyev U-test. Razlika se pokazala značajnom za broj stvari koje djeca navode da im se ne sviđaju na jahanju ( $P = 0,004$ ), za procjenu očevoog zadovoljstva jahanjem, ( $P = 0,048$ ), te za pojedine pridjeve, navest ćemo samo pozitivne: hrabro ( $P = 0,021$ ), zadovoljno ( $P = 0,037$ ), poletno ( $P = 0,036$ ), živahno ( $0,01$ ), brzo ( $0,008$ ) i jako ( $0,022$ ), dok za ukupni rezultat na semantičkom diferencijalu, kao i za razliku između dva mjerenja nije dobivena značajna razlika. Djevojčice daju pozitivnije procjene za sve pridjeve osim za *jako* gdje dječaci daju veće procjene. Također, djevojčice za očeve daju značajno veće procjene zadovoljstva, iako su numerički razlike između dječaka i djevojčica vrlo male, razlika M-ova iznosi tek pola stupnja. Ukupni dojmovi djece, njihova procjena roditeljskog zadovoljstva, ukupni rezultati na semantičkim diferencijalima, kao ni razlike između dva mjerenja nisu značajno povezane s dobi djece.

## RASPRAVA

Cilj ovoga rada bio je utvrditi mijenja li se značajno kvaliteta života djece uslijed jahanja i druženja s konjima. Rezultati ukazuju na vrlo pozitivne doživljaje kako na početku istraživanja, tako i u finalnom mjerenju nakon 6 do 8 tjedana škole jahanja. Djeca, naime, imaju već i prije polaska u školu jahanja vrlo pozitivne stavove prema konjima i jahanju, u školu jahanja velika većina djece u uzroku dolazi na vlastitu želju jer im se svidjelo nakon prvog dolaska. Takvi rezultati bili su i očekivani uslijed svih poznatih učinaka koje druženje sa životinjama općenito, a posebice jahanje imaju na djecu.

Na početku škole jahanja djeca prvenstveno vole ići zbog konja, a s vremenom im zadovoljstvo pruža spoznaja da dobro jašu. Ukupni dojmovi djece o sebi nakon škole jahanja vrlo su pozitivni, ocijenjeni najvećom ocjenom za pozitivne pridjeve u semantičkom diferencijalu: sretno, vedro, sposobno, dobro i hrabro. Djeca također ne iskazuju nikakve negativne dojmove o jahanju, te procjenjuju da su i njihovi roditelji vrlo zadovoljni jahanjem, u nešto većoj mjeri za očeve, nego za majke. Moguće je da majke u većoj mjeri iskazuju zabrinutost zbog mogućih ozljeda, odnosno „nečistih“ uvjeta na hipodromu.

Unatoč pozitivnoj samoprocjeni djece na samom početku škole jahanja, ipak je došlo do statistički značajnog poboljšanja samoprocjene i to već nakon samo jednog treninga, a još izrazitije na kraju škole jahanja. Od 25 ponuđenih parova pridjeva, dobivena je statistički značajna razlika u pozitivnom smjeru za čak 23 pridjeva. Za djecu koja su sudjelovala u ovom istraživanju možemo reći da i inače imaju dobru sliku o sebi, ali je aktivnost jahanja i druženja

s konjima tu sliku još poboljšala i povećala kod djece doživljaj sreće, sposobnosti i hrabrosti. Možemo pretpostaviti da su djeca koja su sudjelovala u ovom uzroku specifična, sva su iz cjelovitih obitelji, neka od njih imaju podršku i baka i/ili djedova koji ih dovode na treninge. Također, škola jahanja predstavlja aktivnost koju si ne može priuštiti svaka obitelj, pa su vjerojatno djeca u uzorku i boljeg socioekonomskog statusa. No, ako i kod takve djece dolazi do poboljšanja emocionalnog statusa i samopercepcije, možemo pretpostaviti da bi u populaciji djeca koja nemaju tako kvalitetne životne uvjete dobrobit možda bila još izrazitija.

Gibanje konja je trodimenzionalno i imitira ljudski hod, djeci omogućuje osjećaj kretanja i realnog hodanja, potiče i simulira motoriku cijelog tijela. Konjski korak djeluje na djecu smirujuće i opuštajuće (17). Jahanje konja daje velik osjećaj samopouzdanja zbog sposobnosti upravljanja velikom životinjom, a dodir i komunikacija s konjem razvijaju socijalne vještine i zaokupljaju pažnju djece s teškoćama u koncentraciji. Sveukupno, ovo istraživanje je pokazalo da jahanje podiže kvalitetu života djece i njihovu samopercepciju. Djeca i mladi uglavnom imaju pozitivan stav prema konjima i zainteresirana su za upoznavanje druženje sa životinjama. Zanimanje za „živo biće“ vodi ka tome da se djeca emocionalno vežu za njih i najčešće su djeca ta koja su u obitelji inicijatori ideje o nabavci životinja.

Konjski korak djeluje na djecu smirujuće i opuštajuće. Također, toplina konja ima značajan utjecaj na opuštanje tijela djeteta. Jahanje konja daje velik osjećaj samopouzdanja zbog sposobnosti upravljanja velikom životinjom, a dodir i komunikacija s konjem razvijaju socijalne vještine i zaokupljaju pažnju djece s teškoćama u koncentraciji. Sveukupno, jahanje podiže kvalitetu života i samopouzdanja kod djece pa su nakon prvog mjerenja najbolje rezultate djeca dala za pozitivne pridjeve u parovima sretno/tužno, jako/slabo, dobro/loše, radosno/ljutito. Konj pri tome služi kao motivator koji potiče dijete na samopoštovanje, razvoj samopouzdanja, emocionalne stabilnosti i razvoj pozitivne slike o sebi (18). Naravno, dodatnu sigurnost djeci ulijevaju voditelji u školi jahanja koji su za tu funkciju dodatno educirani, te posjeduju potrebna znanja i vještine. Kroz treninge nastoje se ostvariti brojne planirane aktivnosti u svrhu poboljšanja djetetove ravnoteže, mišićne kontrole, koordinacije i posture tijela.

Kao što je već u uvodnom dijelu navedeno, jahanje ima brojne blagotvorne učinke koji se manifestiraju kroz osjetilne aktivnosti polaznika škole jahanja, razvoj prosocijalnog ponašanja, verbalnu i neverbalnu komunikaciju, suradnju i kooperativnost. Polaznici škole jahanja imaju dodir s tijelom životinje te samim time stupaju u poseban odnos, postaju vođe koji provode naredbe konju te ih upotrebljavaju sukladno zahtjevima određenih aktivnosti (19). Na početku

škole jahanja djeca prvenstveno vole ići zbog konja, a s vremenom im zadovoljstvo pruža spoznaja da dobro jašu. Ukupni dojmovi djece nakon škole jahanja vrlo su pozitivni, ocijenjeni najvećom ocjenom za pozitivne pridjeve u parovima sretno/tužno, vedro/potišteno, sposobno/nesposobno, loše/dobro i hrabro/uplašeno. Djeca također ne iskazuju nikakve negativne dojmove.

Škola jahanja financijski je zahtjevnija i nije dostupna svakome. Kako bi se što više djece bavilo ovim izuzetno korisnim, zdravim i lijepim sportom, potrebno je veliko zalaganje društva i naravno pojedinaca koji su uglavnom nositelji i pokretači svih aktivnosti. Velika je uloga lokalne samouprave koja je primjerice u gradu Osijeku vlasnik Hipodroma na kojemu su smješteni konji škole jahanja u vlasništvu Konjičkog kluba Osijek, i na kojemu se odvija Škola jahanja. Grad Osijek financira plaću trenera škole jahanja te na taj način omogućuje nižu cijenu za polaznike, a rezultat je veći broj polaznika. Osim toga, Konjički klub Osijek javlja se na natjecanje Trgovačkih društava za sredstva potrebna za održavanje škole jahanja (hrana za konje, veterinarska skrb, vitamini, oprema) što ponovno dovodi do niže cijene škole jahanja te može povećati broj polaznika.

Ograničavajući faktor ovog istraživanja bilo je godišnje doba, tj. zima što je ograničilo u prikupljanju većeg broja mogućih ispitanika. S obzirom na manji broj djece ispitanika postojala je manja mogućnost odabira djece nešto starije dobi kojima bi anketna pitanja bila razumljivija. Prikkladnija godišnja doba za provedbu ovakvog istraživanja bila bi proljeće i ljeto jer je tada broj polaznika škole jahanja znatno veći. Upitnik je sadržavao velik broj pitanja što je djeci manjeg uzrasta predstavljalo problem u koncentraciji. Bilo bi dobro i uključiti veći broj djece iz različitih klubova te voditi računa da prvo ispitivanje bude točno pri prvom dolasku djece u školu jahanja, tj. kada dijete sjedne prvi puta na konja. Naime, događalo se da neko dijete već pohađa školu jahanja, što je vjerojatno rezultiralo izuzetno pozitivnim rezultatima već na početku istraživanja.

## ZAKLJUČAK

Tema, a ujedno i cilj ovog rada bili su utvrditi razlikuje li se značajno kvaliteta života djece s obzirom na bavljenje jahanjem. Temeljem dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- dječje procjene su na početku istraživanja bile vrlo pozitivne, no statistički su značajno pozitivnije nakon istraživanja (nakon završetka škole jahanja)

- djevojčice i dječaci međusobno se razlikuju u samoprocjeni (razlika u broju stvari koja im se ne sviđa u jahanju, procjena očevoog zadovoljstva jahanjem, te pojedine pozitivne pridjeve kao što su hrabro, zadovoljno, poletno živahno, brzo i jako).

## LITERATURA

1. Ombla J, Penezić Z, Vidaković M. Socioemocionalni kontekst privrženosti kućnim ljubimcima. *Suvremena psihologija*. 2016;19(2):217-233.
2. Leser M. Mensch Tier Beziehung. *Curavia*. 2011;1:7-11, Dostupno na poveznici: <http://apsscr.cz/ckfinder/userfiles/files/Mensch-Tier-Beziehungen.pdf>, pristupljeno 1. travnja 2018.
3. Ombla J. Kućni ljubimci i implikacije za zdravlje i psihofizičku dobrobit njihovih vlasnika. *Klinička psihologija*. 2012;5(1-2):59-79.
4. Münch P. *Freunde und Feinde*. München: Waxmann Verlag GmbH, Frankfurt; 2001. str. 34.
5. Vizek-Vidović V, Vlahović-Štetić V, Bratko D. Pet ownership, type of pet and socio-emotional development of school children. *Anthrozoös*. 1999;12:211-217.
6. Smojver-Ažić S, Topalović Z. Uloga kućnih ljubimaca u socioemocionalnom razvoju djece školskog uzrasta. *Napredak*. 2010;151(2):171-194.
7. Sindik J, Laušić V. Uloga kućnih ljubimaca u razvoju djeteta. *Dijete vrtić obitelj*. 2006/2007;46:11-13.
8. Bogojević L. *Aktivnosti i terapija pomoću konja: stanje u Republici Hrvatskoj te uvjeti potrebni za rad (diplomski rad)*. Pula: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti; 2017.
9. Isenbart H. *Das Königreich des Pferdes*. Luzern und Frankfurt/M: Verlag. C. J. Bucher; 1969.
10. Hrvatski Savez za terapijsko jahanje. Dostupno na <http://hstj.hr/terapijsko-jahanje/>, pristupljeno 10. svibnja 2018.
11. Krmpotić J. *Konji - terapeuti, učitelji, prijatelji*. Zagreb: Krila; 2003.
12. Itković B, Boras S. Terapijsko jahanje i rehabilitacijske znanosti. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*. 2003;39(1):73-82.
13. Werning R. *Das sozial auffällige Kind. Lebensprobleme von Kindern und Jugendlichen als interdisziplinäre Herausforderung*. Münster/ New York: Waxmann Verlag GmbH.1996 str.112.
14. Breithecker D. *Bewegung ist ein Kinderspiel. Die Entwicklung Ihres Kindes fördern*.

Mosaik Verlag, München, 2001. str. 25.

15. Die Riedmühle – Therapeutisches Reiten. <https://www.xn--die-riedmhle-llb.de/therapeutisches-reiten/wirkungsweise-der-reittherapie/> pristupljeno 6. listopada 2023.
16. Watzlawick P, Beavin-Bavelas J, Jackson D. Pragmatics of Human Communication – A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes. New York: W.W. Norton; 1967.
17. Konjički klub Klokán. Preuzeto s: <https://www.kk-kolan.hr/?p=949> pristupljeno 8. listopada 2023.
18. Wiley A. Horse Therapy: A Life Changing Treatment. Preuzeto s: <https://www.nshss.org/media/1434/wiley.pdf>, pristupljeno 10. rujna 2018.
19. Ghorban H, Sedigheh RD, Marzieh G, Yaghoob G. Effectiveness of Therapeutic Horseback Riding on Social Skills of Children with Autism Spectrum Disorder in Shiraz, Iran. *Journal of Education and Learning*, 2013;2(3):79-84.

## ENGLESKI JEZIK I FIZIOTERAPIJA – POVEZANOST OD STUDIJA DO RADNOGA MJESTA

**Branimir Kurmaić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [branimir.kurmaic@gmail.com](mailto:branimir.kurmaic@gmail.com)

### **Sažetak**

Znanje stranih jezika opće je prihvaćeno kao pozitivan dodatak svim strukama, a najbolji pokazatelj toga jest činjenica da se strani jezici, a osobito engleski, poučavaju u većoj ili manjoj mjeri na gotovo svim studijima tercijarnoga obrazovanja u Republici Hrvatskoj u obliku engleskoga za posebne namjene. Engleski za posebne namjene (*English for Specific Purposes*) osmišljen je sa specifičnom svrhom jezičnog obrazovanja studenata određene struke (pravo, ekonomija, medicina ili neko drugo polje). To podrazumijeva, uz generalno znanje gramatike i jezika općenito, osobit fokus na vokabular struke s kojim će se studenti susretati u svome radu nakon studija. Međutim, iako je znanje stranih jezika, a osobito engleskoga, prednost u svakom zanimanju, može se reći da je u nekim zanimanjima važnije nego u drugim zbog više faktora. Jedno od zanimanja u kojima je znanje engleskoga jezika od osobite važnosti je i fizioterapija, a osobito u slučaju fizioterapeuta koji rade u sportskim klubovima ili na neki drugi način rade s profesionalnim sportašima. Ovaj rad usredotočen je upravo na neizostavnost cjeloživotnog obrazovanja engleskoga jezika u radu fizioterapeuta, te tako prolazi kroz neke specifičnosti u nastavi engleskoga za posebne namjene u fizioterapiji, načine motiviranja studenata fizioterapije za nastavu, važnost znanja engleskoga za potrebe cjeloživotnoga obrazovanja medicinskih djelatnika općenito te, u konačnici, i njegove važnosti u profesionalnome radu sa sportašima.

**Ključne riječi:** engleski, engleski za posebne namjene, obrazovanje, fizioterapija, sportaši

### **UVOD**

Zbog visokoga stupnja globalizacije znanje barem jednoga stranog jezika zasigurno je prednost u svakome zanimanju. Najbolji dokaz tomu da je to prihvaćeno na institucionalnoj razini jest činjenica da se u Republici Hrvatskoj engleski počinje učiti već u predškolskoj dobi, a gotovo



svi studiji tercijarnoga obrazovanja u većoj ili manjoj mjeri uključuju kolegije stranoga jezika, najčešće engleskoga. Neupitno je da je kvalitetna komunikacija uvijek od velike važnosti, ali u medicini je, može se reći, od presudne važnosti, osobito u kontekstu komunikacije između medicinskih djelatnika i njihovih pacijenata ili klijenata. Glavni razlog tomu zašto je baš engleski jezik tema ovoga rada jest taj što je engleski u zadnjih nekoliko desetljeća postao *lingua franca* medicine. Velika većina znanstvenih radova u medicini dolazi iz anglofonskih zemalja (1), što znači da kvaliteta cjeloživotnoga obrazovanja i profesionalnoga razvoja u polju medicine, a time i fizioterapije, direktno ovisi o općem znanju engleskoga jezika u struci. Ovaj se rad fokusira upravo na navedene razloge važnosti učenja i znanja engleskoga jezika kako tijekom studija fizioterapije tako i u profesionalnome radu nakon završetka studija, kao i na neke specifičnosti u nastavi engleskoga jezika za fizioterapeute, načine motiviranja studenata fizioterapije za nastavu i učenje engleskoga jezika, važnost znanja engleskoga za potrebe cjeloživotnoga obrazovanja medicinskih djelatnika općenito te, u konačnici, i njegove važnosti u profesionalnome radu sa sportašima.

## **ESP NA STUDIJU FIZIOTERAPIJE**

Unatoč uvriježenome mišljenju kako „danas svi znaju engleski“, istraživanja su pokazala da čak 46 % Europljana govori isključivo svoj materinji jezik, a da čak 66 % njih nema dostatne vještine engleskoga za vođenje razgovora (2). Upravo ovaj podatak ukazuje na važnost učenja engleskoga jezika u tercijarnome obrazovanju, a kao što ćemo vidjeti kasnije, ukazuje i na razloge nastanka nekih problema u nastavi engleskoga jezika u tercijarnome obrazovanju. ESP, skraćeno od *English for special purposes*, naziv je za specifičan oblik nastave engleskoga jezika prilagođen potrebama određene struke koji se na hrvatskome jeziku naziva i engleski za posebne namjene, a koristi se na gotovo svim studijima tercijarnoga obrazovanja u Republici Hrvatskoj. Kako doznajemo od Duplančić Rogošić, „može se zaključiti da je ESP konkretna situacija korištenja jezika u kojoj se kombiniraju znanje jezika i znanje određene struke s ciljem uspješne komunikacije na stranom, ovom slučaju engleskom jeziku“ (3). Iako ESP također nužno predviđa podučavanje gramatike i engleskoga jezika općenito, on ipak pretpostavlja određenu razinu predznanja jezika i razlikuje se od standardne nastave engleskoga jezika po fokusiranju na vokabular struke koji će studenti koristiti u svome profesionalnom radu. Iako se taj pristup čini logičan, on također sa sobom u praksi donosi i neke probleme, kako za

predavače tako i za studente. Jedan od problema je neusklađenost engleskoga kao kolegija u rasporedu s drugim kolegijima.

Tako na primjer poučavanje specifičnoga medicinskog vokabulara poput anatomije studentima prve godine fizioterapije nije samo poučavanje studenata prijevodima za koncepte koje su već usvojili, nego, budući da anatomiju još možda nisu niti imali, predstavljanje sasvim novoga sadržaja studentima, što otežava samu nastavu engleskoga jezika kako za predavača tako i za studente. ESP u tercijskom obrazovanju je dakle „tek jedan vrh 'trokuta', a ostala dva čine studenti i nastavnici iz pojedinih struka“ (4). Ovaj problem, kako doznajemo od Kune, upućuje na „nužnost zajedničkoga osmišljavanja studijskoga programa“ (5). U taj proces svakako treba uključiti i raspravu o broju sati i broju samih kolegija fizioterapije na pojedinome studiju jer je engleski u tome smislu vrlo često zapostavljen. Za primjer, preddiplomski stručni studij fizioterapije na Veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru uključuje samo jedan kolegij engleskoga jezika, i to u prvome semestru, dok je situacija na Zdravstvenome veleučilištu u Zagrebu (prema nastavnome planu za 2021/2022 dostupnom na internet stranici Veleučilišta) gotovo ista, s razlikom što se kod njih strani jezik na prvoj godini vodi kao izborni predmet, iz čega se može vidjeti da broj sati stranoga jezika ne ide u korak s visokim stupnjem motivacije studenata, ili potrebama daljnjega profesionalnog razvoja nakon završetka studija.

Motivacija studenata za učenje ESP-a također je jedna od ključnih stavki u nastavi engleskoga jezika na studiju fizioterapije, kao i medicine općenito. Kao što navode Brkić, Mandić i Ramljak, „istraživanja su pokazala da je motivacija jedan od najznačajnijih čimbenika uspješnosti u učenju jezika, uz strategije koje učenik primjenjuje u učenju jezika“ (6). Očekivano je da je motivacija za učenje stranih jezika kod studenata medicinskih disciplina „veća nego kod studenata s drugih usmjerenja, a najviše jer je područje biomedicine i zdravstva više usmjereno na međunarodnost istraživanja i prikupljanje globalnih znanja“ (7). Rezultati nekih istraživanja to potvrđuju, pa tako od Hodak doznajemo da studenti Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci svoje znanje engleskoga jezika procjenjuju kao vrlo dobro ili odlično u 58 % slučajeva, a da čak 54 % studenata često ili uvijek koristi stručnu literaturu na engleskome jeziku (8). Iako su ovi podatci ohrabrujući, pokazuju da svakako postoji mjesta za napredak u motivaciji studenata za učenje stranih jezika.

Brojni su i raznoliki načini utjecanja na motivaciju studenata za učenje stranih jezika, a najveći dio njih odnosi se na modernizaciju samoga nastavnog procesa. Nastava stranoga jezika mora ići u korak s vremenom i uključivati suvremene metode rada, kao što je korištenje raznih

audiovizualnih pomagala u izvođenju nastave, mobilno potpomognutog učenja putem mobilnih aplikacija, inkorporiranja korpusne lingvistike u pripremi nastavnih materijala i, ništa manje važno, ukazivanja studentima na važnost znanja stranoga jezika pri korištenju Erasmus+ mobilnosti tijekom studija i u njihovu kasnijem profesionalnome radu. Istraživanje koje su proveli Tomak i Šendula Pavelić na motivaciji za učenje ESP-a pokazalo je „kako su studenti najviše integrativno motivirani, odnosno njihova motivacija počiva na želji za putovanjem, upoznavanjem kulture i interakcijom s anglofonom zajednicom, premda je i instrumentalna motivacija imala visok rezultat“ (9).

### **ENGLSKI JEZIK I FIZIOTERAPIJA NAKON STUDIJA**

Kao što sam već ranije naveo, a što potvrđuje i Hodak, engleski je jezik „u ovom, kao i u brojnim drugim područjima, postao lingua franca te omogućava doseg ciljane publike na globalnoj razini, a jednako tako, poznavanje engleskoga jezika struke omogućava pristup najrecentnijim informacijama i znanju koje se na internet plasira iz cijeloga svijeta“ (10). Cjeloživotno obrazovanje i konstantno usavršavanje fizioterapeuta, kao i drugih medicinskih djelatnika, direktno je povezano sa znanjem engleskoga jezika kroz pristup najnovijoj literaturi, ali i mobilnosti unutar Europske unije, suradnji s kolegama iz drugih zemalja, sudjelovanja u prekograničnim projektima sufinanciranim sredstvima EU te raznim međunarodnim konferencijama i slično. Brojni izvori i baze podataka, kao što je PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), besplatna baza podataka s preko 59 tisuća istraživanja, recenzija i smjernica koje evaluiraju fizioterapeutske intervencije, nisu dostupni na hrvatskome jeziku.

O važnosti stranoga jezika u radu s profesionalnim sportašima, bilo u okviru profesionalnih sportskih klubova ili otvaranja privatne prakse, dovoljno je reći to da u velikome broju profesionalnih sportskih klubova u RH igraju stranci koji se pretežito sporazumijevaju na engleskome jeziku. Fizioterapeut koji radi u nogometnome ili nekome drugom klubu koji često putuje na utakmice po Europi nužno mora znati engleski jezik na višoj razini od one potrebne za snalaženje u razgovoru s klijentima, a osobito u slučajevima hitnih medicinskih intervencija u inozemstvu i komunikacije sa stranim medicinskim djelatnicima. Potreba za znanjem stranoga jezika u radu s profesionalnim sportašima je dakle jasna, ali ono što je još važnije reći na tome polju jest to koliko je općenito važna komunikacija u radu s klijentima ili pacijentima, a u kojoj je znanje stranoga jezika na visokoj razini ponekad zaista ključno.

Nužno je osvrnuti se na činjenicu da puko poznavanje medicinske terminologije na stranome jeziku nije dovoljno u komunikaciji s pacijentima koji ne znaju hrvatski jezik. Velika većina klijenata nije upoznata s medicinskim rječnikom, pa je stoga često nužno u komunikaciji s klijentima što jednostavnije objasniti njihovu dijagnozu i planove za oporavak, što samo po sebi podrazumijeva visoku razinu znanja stranoga jezika bez korištenja komplicirane terminologije, ali također i koristiti neke komunikacijske tehnike kako bi se postigli željeni rezultati terapije. Anette Tonkin, fizioterapeutkinja koja se specijalizirala za komunikaciju u medicinskim djelatnostima, govori upravo o tome da suočavanje s „klijentima koji se bore s pridržavanjem svojih planova liječenja zahtijeva mješavinu empatije, komunikacijske finese i razumijevanja ljudske psihologije“ (9). Autorica tvrdi da učinkovita komunikacija „nadilazi puku kompetenciju – to je umjetnost koja zahtijeva našu nepokolebljivu pozornost i predanost“ te posebnu pažnju posvećuje izrazima kao što su *but, and, what i how* pitanjima i daje konkretne primjere kako ih što učinkovitije primjenjivati u komunikaciji s pacijentima (9).

Savjeti i tehnike Anette Tonkin preopširni su za detaljno proučavanje u ovome radu, a procjenu njihovih učinkovitosti u fizioterapijskoj praksi ostavljam fizioterapeutima, međutim, ona svakako nije jedina koja stavlja velik naglasak na potrebu za razvijanjem vještina komunikacije u radu s klijentima, što ukazuje na aktualne trendove u fizioterapiji u svijetu. Tržište rada s vremenom postaje sve kompetitivnije te napredna znanja u komunikaciji, kako na stranom tako i na materinjem jeziku, mogu biti od velike važnosti u radu s klijentima, a svakako su od presudne važnosti u cjeloživotnom obrazovanju i usavršavanju fizioterapeuta.

## ZAKLJUČAK

Za potrebe postizanja izvrsnosti u medicinskoj praksi znanje stranoga jezika, a osobito engleskoga, danas više nije samo opcija, nego i nužnost. Iako je to prepoznato kao činjenica i implementirano u obrazovanje u Republici Hrvatskoj od predškolske dobi, razina implementacije nastave stranih jezika na studijima fizioterapije nije dovoljno visoka te ju je potrebno unaprijediti na institucionalnoj razini, a studentima predstaviti ne samo kao usputnu obavezu, nego kao ključan dio njihovog obrazovanja. Bez obzira na to što studenti upisuju studij s 12 ili više godina učenja stranoga jezika iza sebe, institucije visokoga obrazovanja ne smiju pretpostavljati visoku razinu znanja studenata, nego ju trebaju osigurati u svojim nastavnim programima. Broj sati nastave i samih kolegija jest nizak te bi ga trebalo povećati barem dodavanjem engleskoga jezika kao izbornoga predmeta na višim godinama studija

fizioterapije, što bi omogućilo povišenje kvalitete nastave u smislu inkorporiranja suvremenih tehnika komunikacije s klijentima, osobito zato što su istraživanja pokazala natprosječno visok stupanj motivacije kod studenata. Takav bi pristup također podrazumijevao zajedničko osmišljavanje studijskih programa i veći stupanj suradnje između predavača medicinskih predmeta i predavača stranoga jezika u organizaciji nastave kako bi predmeti bili usklađeni i međusobno se nadopunjavali, što bi zasigurno unaprijedilo kvalitetu obrazovanja te omogućilo većem broju studenata korištenje programa mobilnosti, konzultaciju stručne literature na stranim jezicima, sudjelovanje na međunarodnim konferencijama i slično. Dugoročno gledano, kvaliteta i razina znanja engleskog jezika na studijima fizioterapije u RH od strateške je važnosti za fizioterapiju u cjelini kao i za svakog pojedinog fizioterapeuta te se obrazovanju stranog jezika za posebne namjene sukladno tome treba i pristupiti.

## LITERATURA

1. Pilegaard M. Introduction. *Hermes-Journal of Language and Communication Studies, Thematic Sections-Medical LSP*. 2002;25:7-9.
2. Special Eurobarometer 386: Europeans and their Languages. European Commission, Directorate-General for Communication. 2014:12. Dostupno na: [https://nellip.pixelonline.org/files/publications\\_PLL/19\\_Languages%20for%20Europe.pdf](https://nellip.pixelonline.org/files/publications_PLL/19_Languages%20for%20Europe.pdf)
3. Duplančić Rogošić G. Postoji li potreba za učenjem općega engleskog jezika na fakultetima?. *Strani jezici*. Hrvatsko filološko društvo, Zagreb. 2009;38:312.
4. Johns TF, Dudley-Evans A. An Experiment in Team-Teaching of Overseas Postgraduate Students of Transportation and Plant Biology. U: Swales J, ur. *Episodes in ESP*. Oxford: Pergamon Press; 1980:137–155.
5. Kuna D. Gledišta studenata Filozofskog fakulteta u Osijeku o nastavi engleskog kao stranog jezika. *Život i škola*. Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Osijek. 2007;(1/2007):29.
6. Brkić S, Mandić K, Ramljak M. Motivacija studenata zdravstvenih usmjerenja za učenje stranih jezika. *Zdravstveni glasnik*. 2020;6(2):70-75.
7. Hodak J. Navike korištenja stručnih izvora na engleskome jeziku studenata zdravstvenih studija. *Suvremeni izazovi u poučavanju jezika struke*. Udruga nastavnika jezika struke na visokoškolskim ustanovama, Zagreb. 2022:125-127.

8. Tomak T, Šendula-Pavelić M. Motivation towards studying English for specific purposes among students of medical and healthcare studies. *Jahr: Europski časopis za bioetiku*. 2017;8(2):166.
9. Tonkin A. The Power of Language in Physiotherapy: Enhancing Treatment Engagement with Simple Linguistic Tools. Medium. A Medium Corporation; 2012. Dostupno na: <https://medium.com/@annettetonkin/the-power-of-language-in-physiotherapy-enhancing-treatment-engagement-with-simple-linguistic-tools-c50793653a23>. Citirano 23.10.2023.
10. Hodak J. Navike korištenja stručnih izvora na engleskome jeziku studenata zdravstvenih studija. U: *Suvremeni izazovi u poučavanju jezika struke*. Zagreb: Udruga nastavnika jezika struke na visokoškolskim ustanovama; 2022:125-127.

## OSNOVNO ODRŽAVANJE ŽIVOTA I PREŽIVLJAVANJE U SLUČAJU IZNENADNOG SRČANOG ZASTOJA POVEZANOG SA SPORTOM

**Biljana Kurtović**<sup>1</sup>

**Damir Važanić**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Hrvatski zavod za hitnu medicinu, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [biljana.kurtovic@zvu.hr](mailto:biljana.kurtovic@zvu.hr)

### **Sažetak**

Sportske aktivnosti, iako korisne za opće zdravlje, mogu predstavljati opterećenje za srce i krvotok, posebno u prisutnosti rizičnih čimbenika kao što su genetske predispozicije ili prethodne srčane bolesti. Razumijevanje uzroka i simptoma srčanog zastoja kod sportaša ključno je za pravovremenu dijagnozu i intervenciju. Osnovne mjere održavanja života i uporaba automatskog vanjskog defibrilatora spašavaju živote, a pravilna edukacija osoblja i sportaša može povećati šanse za preživljavanje. Sportovi se razlikuju po intenzitetu i specifičnostima, što donosi različite rizike. Dok sportovi poput nogometa i košarke nose određene rizike zbog visokog intenziteta, sportovi izdržljivosti i ekstremni sportovi mogu imati svoje specifične izazove. Preventivne mjere, kao što su redoviti medicinski pregledi i edukacija o važnosti pripreme i zagrijavanja, mogu smanjiti rizik od srčanih komplikacija. Također, timski pristup u kojem treneri, liječnici i hitna medicinska pomoć surađuju može osigurati brzu i učinkovitu reakciju u hitnim situacijama. Pravilna edukacija, prevencija i brza intervencija ključni su elementi u smanjenju rizika i posljedica srčanog zastoja povezanog sa sportom.

**Ključne riječi:** srčani zastoj, sportske aktivnosti, osnovne mjere održavanja života, automatski vanjski defibrilator, prevencija

### **UVOD**

U svijetu sporta, gdje se tijela izlažu ekstremnim fizičkim naporima, srčani zastoj predstavlja hitno stanje koje zahtijeva brzu i preciznu reakciju. Unatoč napretku medicinske znanosti i

tehnologije, srčani zastoj i dalje predstavlja ozbiljan rizik za sportaše. Razumijevanje važnosti pravilne reakcije u hitnim slučajevima, posebice u kontekstu sportskih aktivnosti, ključno je za spašavanje života i smanjenje smrtnosti povezane sa srčanim zastojem. Sportaši su podložni intenzivnim tjelesnim naporima koji dovode do značajnih promjena u fiziologiji srca i tijela (1). Srce, kao središnji organ krvotoka, ima ključnu ulogu u podržavanju tjelesnih aktivnosti. Tijekom sportskih aktivnosti, srce pumpa veće količine krvi kako bi osiguralo dovoljno kisika i hranjivih tvari mišićima. Međutim, ova povećana opterećenost može povećati rizik od srčanog zastoja, posebice ako postoje prethodne srčane bolesti ili drugi čimbenici rizika (2).

Prepoznavanje simptoma srčanog zastoja kod sportaša je izazovno zbog specifičnosti tjelesnih reakcija na fizički napor. Brza dijagnoza i pravilna reakcija ključni su u povećanju šansi za preživljavanje sportaša koji dožive srčani zastoj. Osnovne mjere održavanja života (engl. *Basic Life Support*, BLS) postaju presudne u tim trenucima, a uporaba automatskog vanjskog defibrilatora (engl. *Automated external defibrillator*, AED) može značajno povećati izgleda za uspješnu reanimaciju. Poznavanje koraka postupka BLS-a i ispravna primjena AED-a od strane trenera, suigrača ili drugih prisutnih osoba može pružiti dragocjenu pomoć prije dolaska hitne medicinske pomoći (3). Osim toga, specifičnosti srčanog zastoja u različitim sportskim aktivnostima zahtijevaju posebnu pažnju i prilagođene protokole za hitne situacije.

Fiziološka odgovornost srca i tijela tijekom sportskih aktivnosti predstavlja složeni proces kojim se prilagođava dinamičkim zahtjevima povećane tjelesne aktivnosti. Pravilno razumijevanje ovih adaptacija ključno je za zdravstvene djelatnike kako bi mogli optimalno pratiti i savjetovati sportaše u vezi s njihovim zdravljem i performansama.

Kada osoba započne s tjelesnom aktivnošću, njezino tijelo reagira na više načina kako bi osiguralo potrebnu energiju mišićima i održalo homeostazu. Jedna od najvažnijih adaptacija je povećanje srčane frekvencije i povećanje minutnog volumena. Ove promjene omogućuju brži protok kisika i nutrijenata do aktivnih mišića te uklanjanje metaboličkih otpadnih tvari. Utjecaj sportskih aktivnosti na srce i krvotok može se kumulativno promatrati kao adaptivna promjena. Redovita tjelesna aktivnost dovodi do hipertrofije srčanog mišića, posebno lijeve klijetke, što znači da se zidovi srca zadebljavaju kako bi se povećala snaga kontrakcije. Ova promjena slična je onoj koja se javlja kod osoba s visokim krvnim tlakom, no kod sportaša se događa bez povećanja perifernog vaskularnog otpora. Osim toga, kapacitet pluća i učinkovitost razmjene plinova također se poboljšavaju, što omogućuje sportašima da apsorbiraju i iskoriste više kisika tijekom vježbanja (4). Dok redovita tjelesna aktivnost i sport donose brojne zdravstvene koristi,



postoje i rizični čimbenici koji se moraju uzeti u obzir, posebno kada je riječ o srčanom zastoju kod sportaša. Srčani zastoj kod sportaša može biti posljedica prirodnih srčanih anomalija koje su prethodno nisu bile dijagnosticirane. Primjeri uključuju hipertrofičnu kardiomiopatiju i različite vrste aritmija. Osim toga, intenzivan trening može dovesti do upalnih promjena na srčanom mišiću - miokarditisa, što može povećati rizik od srčanog zastoja. Otežavajući čimbenik može biti i konzumacija doping sredstava, koja može imati nepredvidive učinke na srčanu funkciju.

### **SRČANI ZASTOJ: UZROCI, SIMPTOMI I PREPOZNAVANJE**

Srčani zastoj predstavlja prestanak učinkovitog krvotoka zbog prestanka mehaničke srčane aktivnosti. Obzirom da se u praksi nerijetko miješa s infarktom miokarda, važno je razlikovati ova dva pojma. Infarkt miokarda je posljedica prekida opskrbe krvlju određenom dijelu srčanog mišića, što može ali ne mora nužno dovesti do srčanog zastoja. Srčani zastoj nastaje kada električna aktivnost srca postane toliko kaotična ili prestane u potpunosti, da srce ne može učinkovito pumpati krv kroz tijelo. Ventrikularna fibrilacija, stanje u kojem srčane komore trepere nekoordinirano i neučinkovito, čest je uzrok srčanog zastoja. U normalnim uvjetima, srce radi u sinkroniziranom ritmu zahvaljujući kompleksnom sustavu provođenja no u slučaju srčanog zastoja, ovaj sinkronizirani ritam je narušen. Ako se ne liječi, može dovesti do prestanka cirkulacije krvi, smanjenog protoka kisika prema vitalnim organima, a konačno i do smrti. Na staničnoj razini, srčani zastoj može biti rezultat poremećaja u ionskim kanalima srčanih stanica, što dovodi do disfunkcije električne aktivnosti. Kalcijeva homeostaza ima ključnu ulogu u regulaciji kontraktilnosti srčanog mišića, a njezin poremećaj također može doprinijeti disfunkciji (5).

#### **Uzroci srčanog zastoja kod sportaša**

Srčani zastoj kod sportaša predstavlja ozbiljan medicinski izazov koji zahtijeva temeljito razumijevanje kako bi se spriječile ozbiljne posljedice. Ovaj iznenadni prestanak srčane funkcije kod sportaša često je rezultat složenih mehanizama, često uzrokovanih kombinacijom genetskih predispozicija i ekstremnih fizičkih napora. Jedan od ključnih uzroka srčanog zastoja kod sportaša je srčana aritmija, poremećaj ritma srca koji može biti fatalan ako nije odgovarajuće kontroliran. Sportaši, zbog svojih genetskih karakteristika i intenzivnih treninga, često su skloni razvoju ovog poremećaja. Srčana aritmija može uzrokovati nepravilne otkucaje

srca, što dovodi do nedostatne cirkulacije krvi i na kraju do srčanog zastoja. Osim toga, strukturne srčane mane predstavljaju još jedan važan čimbenik rizika. Defekti u srčanoj strukturi mogu ometati normalan protok krvi i izazvati srčani zastoj tijekom intenzivnog fizičkog napora. Koronarne bolesti srca, koje uzrokuju sužavanje krvnih žila koje opskrbljuju srčani mišić krvlju, također povećavaju vjerojatnost srčanog zastoja kod sportaša. Upalne bolesti srčanog mišića, poput miokarditisa, mogu oslabiti srčani mišić i smanjiti njegovu sposobnost normalnog rada, čime povećavaju rizik od srčanog zastoja. Povećanje srčane mase, poznato kao sportsko srce, često se javlja kao fiziološki odgovor na redovite tjelesne aktivnosti. Međutim, kod nekih sportaša, osobito onih s genetskom predispozicijom ili već postojećim srčanim problemima, povećanje srčane mase može biti problematično. U slučaju postojećih srčanih mana, povećanje srčane mase može dodatno opteretiti srce i doprinijeti srčanom zastoj (6). S obzirom na ozbiljnost ovog problema, važno je provoditi redovite medicinske preglede sportaša, posebno onih koji se bave intenzivnim tjelesnim aktivnostima. Rano prepoznavanje čimbenika rizika i adekvatna medicinska intervencija mogu značajno smanjiti incidenciju srčanog zastoja među sportašima te im omogućiti sigurno bavljenje njihovim sportskim aktivnostima.

#### Prepoznavanje simptoma srčanog zastoja

Prepoznavanje simptoma srčanog zastoja ima presudnu važnost u kontekstu hitne medicinske intervencije i može značajno utjecati na ishod pacijenta, posebno u slučaju sportaša. Sportaši koji su u opasnosti od srčanog zastoja često doživljavaju dramatične simptome, uključujući nagli gubitak svijesti, prestanak disanja i odsutnost pulsa. Ovi jasni znakovi upućuju na hitnu potrebu za brzom reakcijom. Jedan od ključnih simptoma srčanog zastoja je gubitak svijesti. Sportaši koji iznenada izgube svijest mogu imati srčani zastoj, posebno ako nije očigledan drugi razlog za gubitak svijesti, kao što su ozljede ili hipoglikemija (6). Osim toga, prestanak disanja je još jedan važan indikator srčanog zastoja. Ako osoba ne diše ili diše na nepravilan način, to može ukazivati na prestanak srčane funkcije. Nedostatak pulsa također je ključni simptom. Osoba koja nema puls ili ima vrlo slab puls može biti u stanju srčanog zastoja. Također, srčani zastoj može nastupiti i bez ikakvih prethodnih simptoma ili upozorenja. To znači da sportaši, čak i ako se osjećaju dobro i nemaju nikakvih subjektivnih tegoba, mogu biti izloženi riziku od srčanog zastoja. Brza primjena kvalitetne reanimacije, uključujući pravilno izvođenje masaže srca i primjenu defibrilacije, može značajno povećati šanse za preživljavanje osobe koja doživi srčani zastoj.

## Važnost brze dijagnoze i reakcije u slučaju srčanog zastoja

Brza dijagnoza i adekvatna reakcija predstavljaju ključne čimbenike u spašavanju života sportaša koji dožive srčani zastoj. U kontekstu srčanog zastoja, svaka sekunda je od presudne važnosti, jer brza intervencija može značiti razliku između života i smrti. Zdravstveni djelatnici suočeni s ovom hitnom situacijom moraju imati znanje i vještine koje im omogućuju brzo prepoznavanje simptoma srčanog zastoja te promptno započinjanje reanimacije. Razumijevanje simptoma srčanog zastoja ključno je za brzu dijagnozu. Gubitak svijesti, prestanak disanja i odsustvo pulsa su jasni indikatori srčanog zastoja i zahtijevaju hitnu reakciju. U situacijama srčanog zastoja, svaka minuta bez odgovarajuće intervencije smanjuje šansu za preživljavanje. Odmah nakon prepoznavanja simptoma, zdravstveni djelatnici trebaju započeti postupak reanimacije, uključujući masažu srca i primjenu defibrilacije kako bi obnovili srčani ritam. Defibrilacija, koja označava postupak isporuke električnog udara srčanom mišiću, često može resetirati srčani ritam i omogućiti normalno funkcioniranje srca. Osim uloge pojedinačnih zdravstvenih djelatnika, sportske organizacije imaju ključnu odgovornost u osiguravanju sigurnosti sportaša (7). Organizacije koje se bave profesionalnim sportom trebaju imati detaljne planove za hitne situacije koji uključuju brze i koordinirane reakcije na srčani zastoj. Edukacija članova sportskih timova, trenera i drugih osoba uključenih u sportske aktivnosti o osnovnim postupcima reagiranja na srčani zastoj također ima važnu ulogu. Svaki član sportske zajednice trebao bi biti upoznat s pravilnim postupcima reanimacije i znati kako koristiti defibrilatore koji su često dostupni na sportskim terenima.

## **OSNOVNE MJERE ODRŽAVANJA ŽIVOTA I UPORABA AUTOMATSKOG VANJSKOG DEFIBRILATORA**

Osnovne mjere održavanja života predstavljaju ključnu komponentu hitne medicinske pomoći kod osoba s iznenadnim srčanim zastojem. Svrha ovih mjera jest očuvanje vitalnih funkcija, prvenstveno kroz osiguranje prohodnosti dišnih putova, adekvatnog disanja i cirkulacije, dok se ne pruže napredne mjere života ili dok se srce spontano ne pokrene.

U postupku osnovnih mjera održavanja života potrebno je utvrditi:

Sigurnost na mjestu događaja - prvo se mora osigurati sigurnost i za spasitelja i za unesrećenu osobu.

Provjeriti svijest - potrebno je provjeriti reagira li osoba, pažljivo je protresti i postaviti glasno pitanje kako bi procijenili njezinu svijest.

Pozivanje hitne pomoći - ukoliko osoba ne reagira i ne diše ili diše nenormalno, odmah pozvati hitnu pomoć ili zamoliti nekoga drugoga da to učini.

Kardiopulmonalna reanimacija - ako osoba ne diše normalno, potrebno je započeti s masažom srca i umjetnim disanjem. Potrebno je postaviti osobu na čvrstu podlogu, primijeniti pravilnu tehniku kompresija prsnog koša i primijeniti umjetno disanje.

Automatski vanjski defibrilator postao je ključan u pristupu kod iznenadnog srčanog zastoja, posebice u kontekstu ventrikularne fibrilacije i ventrikularne tahikardije. Ova stanja predstavljaju najčešće uzroke smrti tijekom srčanog zastoja i rezultat su kaotične električne aktivnosti u srcu, koja onemogućava efikasnu kontrakciju miokarda te adekvatnu perfuziju tjelesnih tkiva. AED je integriran uređaj opremljen sofisticiranim algoritmima koji omogućavaju detekciju i klasifikaciju patoloških srčanih ritmova, te sukladno tome iniciraju isporuku električnog šoka. Preciznost ovih algoritama čini AED pouzdanim i nezamjenjivim u situacijama kada se zahtijeva brza intervencija. AED, nakon detekcije maligne aritmije, inicira defibrilaciju, koja se postiže induciranim električnim šokom preko elektroda postavljenih na torakalnu stijenku. Količina energije koju AED isporučuje prilikom defibrilacije mjeri se u joulima. Većina AED uređaja automatski određuje potrebnu energiju na temelju analize srčanog ritma pacijenta. Uobičajene vrijednosti energije koje AED uređaji isporučuju kreću se između 150 i 200 joula za odrasle osobe, dok je za djecu preporučena količina energije često manja. Međutim, neki suvremeni AED uređaji mogu automatski prilagoditi energiju šoka prema specifičnim potrebama pacijenta, te u nekim slučajevima isporučiti i do 360 joula. Cilj ovog postupka jest depolarizacija većeg dijela miokardnih stanica, s namjerom uspostave sinusnog ritma. U kritičnim situacijama, u kojima svaki trenutak može biti odlučujući za ishod unesrećenog, uporaba AED-a treba biti što brža. Po postavljanju elektroda na prsni koš, uređaj automatski analizira srčani ritam. Ukoliko je defibrilacija indicirana, AED samostalno inicira postupak, uz minimalnu intervenciju korisnika. Dok je primjena AED-a pojednostavljena za širu uporabu, razumijevanje osnovnih principa elektrofiziologije srca, mogućih komplikacija i postupaka koji slijede nakon defibrilacije, imperativ je za stručnjake koji se često susreću s ovakvim situacijama u svojoj praksi (8).

## **SPECIFIČNOSTI SRČANOG ZASTOJA U ODREĐENIM SPORTSKIM AKTIVNOSTIMA**

Srčani zastoj predstavlja iznenadni gubitak srčane funkcije, često povezan s ozbiljnim i ponekad smrtonosnim posljedicama. U kontekstu sportskih aktivnosti, srčani zastoj se može dogoditi iz više različitih razloga. Fizički napor koji prati većinu sportskih aktivnosti može izazvati prekomjerno opterećenje srca, posebno kod osoba s prethodnim srčanim stanjima ili onih koji nisu svjesni svojih srčanih problema. Intenzivna vježba može izazvati povećanje stresa na srčanom mišiću, što može dovesti do srčanog zastoja, posebno kod osoba koje imaju sklonost srčanim problemima. Ovisno o vrsti sporta kojim se pojedinac bavi, postoje različiti rizici i čimbenici koji mogu doprinijeti srčanom zastoj. Na primjer, sportovi koji zahtijevaju intenzivan napor u kratkom vremenskom razdoblju, poput dizanja tegova, mogu izazvati veći pritisak na srce. Sportovi koji se igraju na ekstremnim temperaturama, kao što su maratoni u vrućim uvjetima, mogu povećati rizik od dehidracije i toplotnog udara, što može doprinijeti srčanom zastoj. Također, sportovi koji uključuju fizički kontakt, poput nogometa ili boksa, mogu izazvati traumu ili udarac u prsima koji može izazvati srčani zastoj (9).

Srčani zastoj u visokonaponskim sportovima (npr. nogomet, košarka)

U visokonaponskim sportovima kao što su nogomet i košarka, igrači se često izlažu intenzivnim fizičkim naporima, brzim promjenama tempa te kontaktnim situacijama. Ovi čimbenici mogu izazvati nagle promjene u srčanoj frekvenciji i krvnom tlaku. Igrači su također podložni ozljedama koje mogu utjecati na srčanu funkciju, poput traumatskih ozljeda prsa koje mogu oštetiti srčane strukture ili izazvati nepravilan rad srca.

Srčani zastoj u sportovima izdržljivosti (npr. maraton, biciklizam)

Sportovi izdržljivosti zahtijevaju dugotrajnu i visoku razinu fizičke izdržljivosti. Maratonci i biciklisti često prolaze kroz ekstremne napore koji mogu dovesti do dehidracije, disbalansa elektrolita te iscrpljenosti mišića. Ovi čimbenici mogu uzrokovati poremećaje srčanog ritma i povećati rizik od srčanog zastoja. Prolongirana izloženost tjelesnom stresu tijekom dugih natjecanja također može dovesti do zamora srčanog mišića.

Srčani zastoj u ekstremnim sportovima (npr. penjanje, skakanje padobranom)

Ekstremni sportovi, kao što su penjanje i skakanje padobranom, često uključuju visok stupanj rizika i izlaganja ekstremnim uvjetima. Sportaši u ovim disciplinama suočavaju se s iznenadnim promjenama nadmorske visine, brzine vjetra i temperaturnih varijacija. Ovi

ekstremni uvjeti mogu uzrokovati hipoksiju (smanjen dotok kisika u tijelo), što značajno povećava rizik od srčanog zastoja.

## **PREVENTIVNE MJERE I PROTOKOLI ZA SMANJENJE RIZIKA**

U suvremenom kontekstu sportske medicine, naglasak je stavljen na razvoj preventivnih mjera i protokola s ciljem smanjenja incidencije srčanog zastoja tijekom sportskih aktivnosti.

Redoviti medicinski pregledi i monitoring:

Essencijalna praksa u smanjenju rizika srčanog zastoja uključuje redovite medicinske preglede sportaša. Ovi pregledi obuhvaćaju opsežne kardiovaskularne analize, uključujući elektrokardiogram i testove opterećenja. Rano otkrivanje potencijalnih srčanih abnormalnosti ili drugih zdravstvenih problema ključno je za pravovremenu intervenciju i sprječavanje ozbiljnih komplikacija tijekom sportskih aktivnosti.

Edukacija i priprema sportaša:

Edukacija sportaša o važnosti adekvatnog zagrijavanja prije fizičkih napora iznimno je važna. Pravilno zagrijavanje poboljšava cirkulaciju krvi, priprema srce za povećanu tjelesnu aktivnost te smanjuje rizik od ozljeda. Sportaši trebaju biti osviješteni o važnosti uravnotežene prehrane, hidratacije i odmora, čimbenika koji imaju ključnu ulogu u prevenciji srčanog zastoja.

Timski pristup:

Treneri su prvi koji mogu primijetiti simptome srčanih komplikacija i stoga moraju biti educirani za prepoznavanje tih znakova. Liječnici specijalisti za sport imaju ključnu ulogu u suradnji s trenerima i sportašima kako bi osigurali pravodobnu dijagnozu, optimalnu prevenciju te odgovarajući tretman. Implementacija protokola za hitne situacije, uključujući pristup automatskim vanjskim defibrilatorima i osposobljavanje osoblja za kardiopulmonalnu reanimaciju, ključna je za brzu i učinkovitu intervenciju u slučaju srčanog zastoja.

Kroz ovakav multidisciplinarni pristup, koji uključuje redovite medicinske preglede, edukaciju sportaša i aktivnu suradnju između trenera, liječnika i hitne medicinske pomoći, moguće je značajno smanjiti rizik od srčanog zastoja u sportskim okruženjima (9).

## ZAKLJUČAK

Iznenadni srčani zastoj povezan sa sportom predstavlja ozbiljan i potencijalno smrtonosan događaj. Brza i učinkovita intervencija može značajno povećati šanse za preživljavanje i smanjenje trajnih oštećenja. Osnovno održavanje života, uključujući kardiopulmonalnu reanimaciju i primjenu automatskog vanjskog defibrilatora, pokazalo se ključnim u spašavanju života sportaša. Edukacija trenera i sportaša o važnosti prepoznavanja simptoma i pružanja prve pomoći može značajno doprinijeti pozitivnim ishodima. Prevencija, redoviti zdravstveni pregledi i procjena rizika kod sportaša dodatno mogu smanjiti učestalost ovih životno ugrožavajućih stanja. Integracija sveobuhvatnih strategija za reagiranje na iznenadne srčane zastoje u sportskim zajednicama postaje neophodna za zaštitu života i zdravlja sportaša.

## LITERATURA

1. Sharma S, Merghani A, Mont L. Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly. *European heart journal*. 2015;36(23):1445-53.
2. De Innocentiis C, Ricci F, Khanji MY, Aung N, Tana C, Verrengia E, Petersen SE, Gallina S. Athlete's heart: diagnostic challenges and future perspectives. *Sports Medicine*. 2018;48:2463-77.
3. Vancini RL, Nikolaidis PT, de Lira CA, Vancini-Campanharo CR, Viana RB, Andrade MD, Rosemann T, Knechtle B. Prevention of sudden death related to sport: the science of basic life support—from theory to practice. *Journal of clinical medicine*. 2019;8(4):556.
4. Malhotra R, Bakken K, D'Elia E, Lewis GD. Cardiopulmonary exercise testing in heart failure. *JACC: Heart Failure*. 2016;4(8):607-16.
5. Schwinger RH. Pathophysiology of heart failure. *Cardiovascular diagnosis and therapy*. 2021;11(1):263.
6. Emery MS, Kovacs RJ. Sudden cardiac death in athletes. *JACC: Heart Failure*. 2018;6(1):30-40.
7. Corrado D, Zorzi A. Sudden death in athletes. *International journal of cardiology*. 2017;237:67-70.
8. Carrington M, Providência R, Chahal CA, D'Ascenzi F, Cipriani A, Ricci F, Khanji MY. Cardiopulmonary resuscitation and defibrillator use in sports. *Frontiers in cardiovascular medicine*. 2022;9:819609.
9. Engel DJ, Phelan DM, ur. *Sports Cardiology*. Cham: Springer; 2021.

## EXERGAMING – MOŽE LI POZITIVNO UTJECATI NA ZDRAVLJE?

**Manuela Kušec**

Veleučilište Ivanić-Grad, Ivanić-Grad, Hrvatska

**Goran Bobić**

Veleučilište Ivanić-Grad, Ivanić-Grad, Hrvatska

**Denis Tovernić**

Veleučilište Ivanić-Grad, Ivanić-Grad, Hrvatska

E-mail: [manuela.kusec@gmail.com](mailto:manuela.kusec@gmail.com)

### Sažetak

Cilj ovog rada bio je prikazati značenje pojma aktivnog igranja video igara, opisati povijesni tijek razvoja digitalnih tehnologija u koje se može integrirati tjelesna aktivnost i analizirati može li se mišićni rad i s tim povezana potrošnja energije prilikom sudjelovanja u ovoj djelatnosti povezati sa zdravljem. Ukoliko bi to stimulirajuće aktivno igranje koje funkcionira kao oblik tjelesne aktivnosti moglo povećati energijski utrošak za vrijednosti koje možemo povezati sa zdravljem, pridonosilo bi prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti današnje civilizacije te bi doprinijelo smanjenju nekretanja primarno među djecom, učenicima i mladeži.

**Ključne riječi:** digitalna tehnologija, tjelesna aktivnost, igra, benefiti

### UVOD

Exergaming je pojam kojim se opisuje aktivno igranje video igara. Nastao je povezivanjem dviju engleskih riječi exercise i gaming (vježba i igra). Najčešće se taj naziv primjenjuje u fitnessu, a u novije vrijeme se implementirao i u obrazovni i zdravstveni sustav (1). Definira se kao digitalna igra koja zahtijeva pokret tijela kako bi se igralo, tj. stimulirajuće aktivno igranje koje funkcionira kao oblik tjelesne aktivnosti (2). Američko sveučilište sportske medicine Exergaming je proglasilo „budućnošću fitnesa“ koji promiče fizičku aktivnost i zdravlje djece i adolescenata. Kako je ovo relativno novi pojam, znanstvenici se često ne slažu oko njegove definicije. Exergaming je kombinacija tjelovježbe i videoigara (3). No, iako se ovaj opis koristi u svakodnevicu, u znanstvenim krugovima nije prihvaćen. Analizirajući definiciju tjelovježbe koja je predstavljena kao namjerno poboljšanje i održavanje fizičke kondicije planiranim, ponavljajućim i strukturiranim formatom (4), može se uočiti da kod



Exergaminga nije pristuna komponenta namjernog poboljšanja kondicije. Zbog toga se koriste šire definicije za opisivanje ovog pojma.

Best (5) ga opisuje kao „interaktivno videoigranje koje stimulira pokretanje cijelog tijela ili nekog njegovog dijela“, dok Gao, Lee, Pope i Zhang (6) ističu da se odnosi na „videoigre koje zahtijevaju tjelesne pokrete za igru i funkcioniranje kao oblik tjelesne aktivnosti“.

Cilj ovog rada bio je prikazati značenje pojma aktivnog igranja video igara, opisati povijesni tijek razvoja digitalnih tehnologija u koje se može integrirati tjelesna aktivnost i analizirati može li se mišićni rad i s tim povezana potrošnja energije prilikom sudjelovanja u ovoj djelatnosti povezati sa zdravljem. Ukoliko bi to stimulirajuće aktivno igranje koje funkcionira kao oblik tjelesne aktivnosti moglo povećati energijski utrošak za vrijednosti koje možemo povezati sa zdravljem, pridonosilo bi prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti današnje civilizacije te bi doprinijelo smanjenju nekretanja primarno među djecom, učenicima i mladeži.

## POVIJEST EXERGAMINGA

Aktivno igranje videoigara prvi se puta pojavljuje prije otprilike 40 godina (7). 1980. godine tvrtka Atari osmislila je i proizvela kontroler dasku koja je simulirala slalomsko skijanje, a igra je bila poznata pod nazivom Joyboard (slika 1).



Slika 1. Prikaz modela 2600 tvrtke Atari (preuzeto s internetske stranice <https://www.retroplace.com/en/games/175595--the-joyboard-power-body-control>, 6.8.2022.)

U isto to vrijeme predstavili su projekt Atari Puffer koji iz financijskih razloga nije zaživio. Igra se sastojala iz sobnog bicikla kao kontrolnog sučelja (slika 2). 1988. tvrtka Nintendo lansirala je prototip igre PowerPad (slika 3) s dvanaest senzora na podnoj podlozi po kojima se moralo skakati za kontrolu igre, te nastavak na njihov Dance Aerobics 1989. (slika 4). 1992. na tržištu su se pojavile nove verzije igara Tectrix VR Bike (slika 5), u kojoj je dodatni efekt bio ispuštanje zraka kroz zaslon kako bi se dobio i ugođaj vožnje, i VR Climber koje su se nudile fitness centrima (7).



Slika 2. Prikaz igre Puffer Atari (preuzeto 6.8.2022. s <https://kyle.machul.is/2005/10/06/exercise-and-video-games-a-brief-history/>)



Slika 3. Prikaz igre Powerpad (preuzeto 6.8.2022. s <https://www.giantbomb.com/power-pad/3015-2753/games/>)



Slika 4. Prikaz Nintendo igre Dance Aerobics (preuzeto 6.8.2022. s <https://www.gamesdatabase.org/game/nintendo-nes/dance-aerobics>)



Slika 5. Prikaz igre Tectrix VR (preuzeto 7.8.2022. s [https://flylib.com/books/en/2.438.1/computers\\_as\\_persuasive\\_media\\_simulation.html](https://flylib.com/books/en/2.438.1/computers_as_persuasive_media_simulation.html))

1996. tvrtka Namco je razvila igru Alpine Racer, simuliranje skijanja koja je zbog interakcijskih efekata bila vrlo popularna. Umjesto joysticka, igra se kontrolirala pokretima na platformi za ravnotežu, gdje se igrač mogao kretati kao na skijaškoj stazi. Dvije godine kasnije japanska tvrtka Konami razvila je videoigru Dance Dance Revolution, koja je bilježi ozbiljan uspjeh, osobito među djecom i adolescentima. Istraživanja su pokazala (8) kako je igranje ove igre pogodovalo zdravlju, posebice kardiorespiratornog sustava (9).

U korak s ubrzanim razvojem tehnologije proizvedene su i kućne konzole za aktivno igranje videoigara. 2006. Nintendo je lansirao konzolu Wii, 2010. Microsoft Kinect, te iste te godine Sony PlayStation Move. Sve su te konzole podržavale aktivno igranje igrica pomicanjem tijela.

## EXERGAMING – MOŽE LI POZITIVNO UTJECATI NA ZDRAVLJE?

Današnja djeca odrastaju u svijetu tehnologije koja se velikom brzinom razvija. U skladu s time uočena je i njihova prekomjerna povezanost s ekranima, a također i nedovoljna tjelesna aktivnost što opet utječe na njihovo fizičko i mentalno zdravlje (10). Povezati ta dva svijeta imalo bi za potencijal povećati tjelesnu aktivnost djece, a time i pozitivno utjecati na njihovo zdravlje (5).

Posljednjih desetak godina mnogobrojna su istraživanja provedena o učincima takvog igranja video igara na zdravlje pojedinca (11). Većina studija koje su objavljene odnose se na zdravstvenu dobrobit i potencijalnu korist dobivenu tjelesnom aktivnošću u toj djelatnosti (12). Osim medicine, gdje se primjenjuje za prevenciju bolesti (13), liječenje (14) i rehabilitaciju (15), i druge znanstvene discipline se bave ovom tematikom kao npr. psihologija, kineziologija, neuroznanost, računalstvo i to kroz interdisciplinarnu povezanost (16). Ranija istraživanja pokazuju kako je jedna od prednosti igranja igara na ovakav način povećanje motivacije i

angažman za tjelesnu aktivnost (17). Također, dokazano je da tjelesna aktivnost utječe i na razvoj kognitivnih sposobnosti što opet doprinosi boljem akademskom uspjehu (18). Djeci koja nisu tjelesno dovoljno aktivna, a dosta vremena provode sjedeći igrajući video igre, prijete opasnost od pretilosti. Vaghetti, Monteiro Jr., Finco, Reategui i Botelho (15) ističu kako bi se taj problem Exergamingom mogao riješiti. Preporuča se da se Exergaming integrira u kurikulum predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture s ciljem aktiviranja djece pri čemu se očekuje da će oni sa zanimanjem i oduševljenjem odrađivati ciljanje vježbe za održavanje zdravlja (pozitivni učinci na indeks tjelesne mase) i tjelesne sposobnosti (20). Posebno bi se to moglo iskoristiti za djecu u razvoju koja dosta vremena provode pred ekranima kako bi povećali tjelesnu aktivnost što pozitivno utječe i na fizičko i kognitivno zdravlje (9). Još jedna prednost je prilagođavanje pojedincu individualno s kombinacijom vježbi i neposrednom povratnom informacijom. Specifično je da se neki izolirani pokret može ponoviti nebrojeno puta što se može upotrijebiti u razne svrhe od kojih je najčešća rehabilitacija. Istraživanja pokazuju kako se kod djece koja se atipično razvijaju ovakvom metodom može poboljšati motorika (21).

Nedostatak je da vježbe moraju biti prilagođene ciljanoj skupini kako bi ova metoda dala najučinkovitije rezultate. Međutim, prilagođavanje je skupo i potrebno je puno vremena za razvoj te se to ne čini često, potrebna je kontinuirana suradnja znanosti, tehnologije i industrije (22). Troškovi Exergaminga ovise o virtualnom okruženju, ali i o tehničkim mogućnostima kao što su npr. posebni senzori za praćenje. Postoje različite vrste dostupnih senzora kao što su ručni senzori pokreta, ali i oni koji snimaju pokrete. S ručnim sensorima lako se može manipulirati pri čemu računalo prima signal kao da osoba vježba, a zapravo miruje (22).

Jedan od najvećih nedostataka Exergaminga odnosi se na činjenicu da se izvodi u virtualnom okruženju. Zbog toga postoji zabrinutost kako bi ovaj način izvođenja tjelesne aktivnosti mogao ugroziti tradicionalne oblike i načine vježbanja. U istraživanjima se znanstvenici većinom fokusiraju na pozitivne učinke tjelesne aktivnosti na taj način, ali nikako se ne smije zanemariti tradicionalan način vježbanja (23). Potrebno je provesti daljnja istraživanja o omjeru pozitivnih i negativnih učinaka tjelesne aktivnosti koji proizlaze iz više vremena provedenog ispred ekrana (1). Također, istraživanja pokazuju kako u većem postotku dječaci igraju video igre (24), pa bi ovdje mogli biti i više privučeni vježbanjem što bi dovelo u pitanje i selektivnost po spolu. Razlike bi se mogle stvoriti i po socijalnom pitanju zbog cijene tehničke izvedbe (24). Sve navedeno ukazuje na činjenicu da ovakav način vježbanja ne može biti zamjena za tradicionalne sportove i vježbanje (23), ali može poslužiti kao povremena dopuna.

Iako su istraživanja već pokazala prednosti ovakvog načina vježbanja, postoji još mnoštvo mogućnosti. Najviše mogućnosti ima na polju rehabilitacije, u radnoj i fizikalnoj terapiji kod osoba koje ne mogu odraditi klasičnu terapiju zbog stanja ili dislokacije (25). Također, Exergaming može poslužiti u svrhu kontinuiranog praćenja napretka korisnika pri čemu bi njegovatelj (ili samo računalo) mogao dobiti dijagnostičke podatke i automatski prilagoditi vježbe koje bi odgovarale pojedincu u datom trenutku (26). Istraživanja su pokazala kako tjelesna aktivnost potiče neuroplastičnost mozga kroz složene zadatke, stimulirajući kognitivne funkcije (27). To bi se moglo iskoristiti za učenje ili stjecanje novih vještina bilo kao terapija nakon preboljele bolesti, ali i tijekom odrastanja (28). Kako su navedene mogućnosti napretka upotrebe Exergaminga, smatra se da se pri tome treba paziti na jake strane kao što su prilagodljivost, individualnost i specifičnost, ali da se primijeni na sustavniji način. Kako bi se bolje iskoristile potencijalne dobrobiti moglo bi se raditi i na tome da se roditelji uključe u igranje igara, ali to nosi sa sobom opet nove izazove (1).

Istraživanje (30) koje je proučavalo učinke tjelesnog vježbanja na energetske potrošnje tijekom dana i usporedbu s danima u kojima se vježbanje nije provodilo glavni nalazi pokazali su da vježbanje značajno utječe na povećanje energetske potrošnje na dan kada se vježbanje provodi. Prosječno povećanje u odnosu na dan koji je prethodio vježbanju iznosi od (17 – 24) % ukupne dnevne potrošnje ili u prosjeku (421,7 - 660,9) kcal ovisno o spolu, tjelesnoj građi, veličini i sastavu tijela. Rezultati su također pokazali zamjetno povećanje energetske potrošnje dan nakon vježbanja kod muškaraca (7,7% ukupne dnevne potrošnje), dok kod žena nije statistički značajno (2,8%) te je uočeno i kako je nakon treninga snage potrošnja energije u mirovanju blago povišena danima (31). Podaci dobiveni iz analize Belliche i sur. (32) pokazuju da aerobni tip treninga bolje utječe na potrošnju energije u odnosu na trening s opterećenjem, međutim usporedbom aerobnog i kombiniranog tipa nije pronađena statistički značajna razlika.

Gledajući Exergaming i aktivnosti koje u njemu dominiraju u njemu moglo bi se reći da su one kombinirane, ali više aerobne te se i potrošnja energije može više povezati s aerobnim treningom, no to nije pravilo. Prilikom Exergaminga tijelo radi pokrete kao i prilikom ostalih oblika vježbanja te se niti utrošak energije ne bi trebao razlikovati u odnosu na slične vježbe.

## ZAKLJUČAK

Kako je igranje videoigara popularno prvenstveno među djecom i adolescentima, osmišljeno je alternativno rješenje kako bi se ipak iz svega izvukli i pozitivni učinci. Za razliku od

klasičnog, sjedilačkog igranja koje može dovesti do manjka tjelesne aktivnosti, pretilosti i drugih negativnih učinaka za zdravlje, Exergaming uključuje i fizičku aktivnost čime dovodi do pozitivnog utjecaja kako na fizičko, tako i mentalno zdravlje. Exergaming ima potencijal za korištenje u različite svrhe. Počeo se primjenjivati u fitnessu, a zatim se proširio i na druge grane, poput medicine gdje se već naveliko koristi prvenstveno u svrhu rehabilitacije. Također, kod različitih poremećaja ponašanja kao što su ADHD, Parkinsonova bolest, Exergaming ostvaruje pozitivne učinke. Znanstvenici navode kako su pozitivni učinci ove metode vježbanja prilagodljivost, individualnost i specifičnost. To znači da se svakom pojedincu posebno mogu prilagoditi vježbe ciljano na posebno određeno mjesto ovisno o poteškoći, te se neki pokret može ponoviti nebrojeno puta. Osim prednosti, postoje i nedostaci koje bi trebalo još istražiti. Utrošak energije tijekom fizičkih aktivnosti prilikom Exergaminga nema razloga razlikovati se u odnosu na ostale oblike vježbanja. Ostavlja se mogućnost eksperimentalne provjere nekog konkretnog uređaja, no rezultati bi svakako ovisili o samom uređaju, vrsti vježbi (aerobno/anaerobno) te intenzitetu vježbanja. Exergaming je svakako primjer kako utrošiti u tijelo unesenu energiju povoljno po zdravlje. S razvojem tehnologije, ostaje vidjeti kako će se Exergaming u budućnosti razvijati i u koje svrhe će se još koristiti.

## LITERATURA

1. Benzing V, Schmidt M. Exergaming for Children and Adolescents: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. *J Clin Med.* 2018;7(11):422.
2. Sween J, Wallington SF, Sheppard V, Taylor T, Llanos AA, Adams-Campbell LL. The Role of Exergaming in Improving Physical Activity: A Review. *J Phys Act Health.* 2014;11(4):864–70.
3. Bogost I. *Persuasive Games: The Expressive Power of Videogames.* MIZ Press Camb MA USA Lond UK. 2007.
4. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126–31.
5. Best JR. Exergaming in Youth: Effects on Physical and Cognitive Health. *Z Für Psychol.* 2013;221(2):72–8.
6. Gao Z, Lee JE, Pope Z, Zhang D. Effect of Active Videogames on Underserved Children's Classroom Behaviors, Effort, and Fitness. *Games Health J.* 2016;5(5):318–24.

7. Finco MD, Maass RW. The history of exergames: promotion of exercise and active living through body interaction. In: 2014 IEEE 3rd International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH). 2014.
8. Tan B, Aziz AR, Chua K, Teh KC. Aerobic Demands of the Dance Simulation Game. *Int J Sports Med.* 2002;23(2):125–9.
9. Finco MD, Reategui E, Zaro MA, Sheehan DD, Katz L. Exergaming as an Alternative for Students Unmotivated to Participate in Regular Physical Education Classes. *Int J Game-Based Learn IJGBL.* 2015;5(3):1–10.
10. Poitras VJ, Gray CE, Borghese MM, Carson V, Chaput JP, Janssen I, et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6 (Suppl. 3)):S197–239.
11. Gao Z, Chen S, Pasco D, Pope Z. A meta-analysis of active video games on health outcomes among children and adolescents: A meta-analysis of active video games. *Obes Rev.* 2015;16(9):783–94.
12. Donath L, Rössler R, Faude O. Effects of Virtual Reality Training (Exergaming) Compared to Alternative Exercise Training and Passive Control on Standing Balance and Functional Mobility in Healthy Community-Dwelling Seniors: A Meta-Analytical Review. *Sports Med.* 2016;46(9):1293–309.
13. Gao Z, Chen S. Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review: Exergame and obesity. *Obes Rev.* 2014;15(8):676–91.
14. Barry G, Galna B, Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *J NeuroEngineering Rehabil.* 2014;11(1):33.
15. Taylor M, Griffin M. The use of gaming technology for rehabilitation in people with multiple sclerosis. *Mult Scler J.* 2015;21(4):355–71.
16. Stanmore E, Stubbs B, Vancampfort D, de Bruin ED, Firth J. The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017;78:34–43.
17. Feltz DL, Forlenza ST, Winn B, Kerr NL. Cyber Buddy Is Better than No Buddy: A Test of the Köhler Motivation Effect in Exergames. *Games Health J.* 2014;3(2):98–105.
18. Schmidt M, Benzing V, Kamer M. Classroom-Based Physical Activity Breaks and Children's Attention: Cognitive Engagement Works! *Front Psihol.* 2016.

19. Vaghetti CAO, Monteiro Junior RS, Finco MD, Reategui EB, Botelho SS da C. Exergames experience in physical education: a review. 2018. Dostupno na: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/205439>
20. Ye S, Lee JE, Stodden DF, Gao Z. Impact of Exergaming on Children's Motor Skill Competence and Health-Related Fitness: A Quasi-Experimental Study. *J Clin Med.* 2018;7(9):261.
21. Page ZE, Barrington S, Edwards J, Barnett LM. Do active video games benefit the motor skill development of non-typically developing children and adolescents: A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2017;20(12):1087–100.
22. Baranowski T, Maddison R, Maloney A, Medina E, Simons M. Building a Better Mousetrap (Exergame) to Increase Youth Physical Activity. *Games Health J.* 2014;3(2):72–8.
23. Gao Z. Fight fire with fire? Promoting physical activity and health through active video games. *J Sport Health Sci.* 2017;6(1):1–3.
24. Desai RA, Krishnan-Sarin S, Cavallo D, Potenza MN. Video-Gaming Among High School Students: Health Correlates, Gender Differences, and Problematic Gaming. *Pediatrics.* 2010;126(6):e1414–24.
25. Knols RH, Vanderhenst T, Verra ML, de Bruin ED. Exergames for Patients in Acute Care Settings: Systematic Review of the Reporting of Methodological Quality, FITT Components, and Program Intervention Details. *Games Health J.* 2016;5(3):224–35.
26. Mishra J, Anguera JA, Gazzaley A. Video Games for Neuro-Cognitive Optimization. *Neuron.* 2016;90(2):214–8.
27. Carey JR, Bhatt E, Nagpal A. Neuroplasticity Promoted by Task Complexity. *Exerc Sport Sci Rev.* 2005;33(1):24–31.
28. Hötting K, Röder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev.* 2013;37(9):2243–57.

## PRILAGODBA SPORTSKIH AKTIVNOSTI KOD DJECE S POSEMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA

**Daksa Ana Lasić, Gordana Grozdek Čovčić, Mihaela Grubišić**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [daksaana@gmail.com](mailto:daksaana@gmail.com)

### **Sažetak**

Poremećaj iz spektra autizma je kompleksan biološki razvojni poremećaj mozga koji zahvaća različite aspekte osobnosti djeteta. Važno je napomenuti da djeca s poremećajem iz spektra autizma imaju veći rizik od nastanka pretilosti i razvoja raznih oboljenja ukoliko nisu tjelesno aktivna. Prema savezu udruge za autizam Hrvatske (SUZAH) navodi se da su osobe s poremećajem iz spektra autizma jedna od socijalno najisključenijih skupina ljudi. Samim time, prilagodbom tjelesne aktivnosti otvara se prostor za ovu skupinu koji omogućuje aktivnu socijalu uključenost unutar okvira tjelesne aktivnosti. Svaka osoba koja pristupa radu s ovom skupinom treba biti upoznata s osnovnim karakteristikama i problemima svakog pojedinca, te educirana i upućena o načinima samog pristupa i rješavanja istih. Dijete je potrebno promatrati holistički, sveobuhvatnim pristupom demonstrirati i objasniti svaki postupak koji će se provoditi unutar tjelesne aktivnosti na djetetu razumljiv način. Kvalitetnom provedbom prilagođene tjelesne aktivnosti pozitivno se utječe na psiho-fizički razvoj djeteta. Svrha je povećati razinu zadovoljstva djece s poremećajem iz spektra autizma, pružiti im podršku i raditi na poboljšanju njihovih sposobnosti uz razvoj socijalne interakcije. Putem tjelesne aktivnosti dijete uči kako se prilagođavati na različite životne situacije koje povoljno utječu na učenje komunikacijski i socijalnih vještina te doprinose razvoju funkcionalnog učenja. Timska suradnja kroz transdisciplinarni pristup je svakako najpogodnija suradnja stručnjaka iz različitih područja, kao što su: fizioterapeuti, kineziolozi, edukacijski rehabilitatori, radni terapeuti. Kao preduvjet uspješnog rada bitna je uspostava čvrste veze s djetetom. Sama prilagodba može se provoditi unutar terapijskih procedura ali i unutar raznih sportskih i rekreativnih aktivnosti poput juda. Prilagođena i individualna provedba tjelesne aktivnosti trebala bi zauzimati važno mjesto u životu svakog djeteta s poremećajem iz spektra autizma kroz inkluzivno okruženje unutar sportsko-rekreativnih prostora. U ovom radu biti će prikazana prilagodba tjelesnih aktivnosti osobama s poremećajem iz spektra autizma.

**Ključne riječi:** poremećaj iz spektra autizma, tjelesna aktivnost, individualni pristup



## UVOD

Poremećaj iz spektra autizma (PSA) je kompleksan biološki razvojni poremećaj mozga koji zahvaća različite aspekte osobnosti djeteta. Kao neurobiološko oštećenje očituje se u različitim aspektima osobnosti koje karakteriziraju razna ograničenja. Ona uključuju poteškoće uspostavljanja socijalne integracije, otežan razvoj verbalne pa tako i neverbalne komunikacije. Jedna od glavnih karakteristika ove skupine je prisustvo stereotipnih obrazaca ponašanja. Ponašanja ove skupine su atipična za njihovu dob, a izražena je i otežana socijalna interakcija. Nepoznate je etiologije, te je prisutan do kraja života. Utječe na razna razvojna područja koja obuhvaćaju motoriku, komunikaciju, ponašanje i učenje. Postoje mnogobrojne teorije o nastanku ovog poremećaja, no za nijednu nema utemeljenih dokaza (1, 2). Iako se djeca s poremećajem iz spektra autizma znatno ne razlikuju fizički od djece redovnog razvoja, izražene su razlike u ponašanju, socijalizaciji i odnosu s okolinom. Od velike je važnosti raditi na edukaciji roditelja i samog djeteta te tražiti mehanizme kojima će se osigurati djetetu i njegovom okruženju siguran prostor za savladavanje tih obrazaca ponašanja uz učenje prihvatljivijih mehanizama kojima se nastoji osigurati kvalitetno funkcioniranje djeteta u njegovoj okolini (1, 3).

Tjelesnom aktivnošću utječe se na psihofizički razvoj djeteta, podupire se njegova samostalnost i djeluje na opće zdravlje i bolju kvalitetu života. Kod djece s PSA potrebno je provoditi adaptirane tjelesne aktivnosti koje fizioterapeut uz stručni tim prilagođava djetetu. Aktivnostima se pristupa kroz djetetove psihičke, intelektualne i motoričke mogućnosti. Cilj provedbe tih aktivnosti je zadovoljiti potrebe djeteta s PSA, pomoći djetetu da smanji ili ukloni nepoželjne obrasce ponašanja te da se očuva i unaprijedi njihovo zdravlje. Važno je poticati usvajanje znanja i vještina, te raditi na pozitivnom odnosu djeteta prema tjelesnoj aktivnosti kako bi uz nju unaprijedili svoje mentalno i tjelesno zdravlje (4).

## **SPECIFIČAN PRISTUP DJECI S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA UNUTAR PROVEDBE TJELESNIH AKTIVNOSTI**

Provedeno istraživanje u Londonu 1979. godine sa strane autorica epidemioloških studija-Gould i Wing uključilo je velik broj djece koja su imala poteškoće u učenju i karakteristike PSA. Zaključak istraživanja bio je da djeci primaran problem stvara socijalizacija (otežana ili nepostojana komunikacija, poteškoće socijalne integracije i odsutnost mašte). Na temelju prevladavajućih karakteristika oštećenja u područjima socijalnih odnosa, uspostavljanja komunikacije i razvoja misaonih procesa mašte autorice su identificirale „Trijadu oštećenja

socijalne interakcije“ koja se i danas upotrebljava pri prepoznavanju PSA (1, 5, 6). Iako svako dijete s PSA ima jedinstvenu kliničku sliku, postoje neke zajedničke karakteristike koje ih povezuju. Te karakteristike je važno poznavati pri pristupu ovoj skupini kako bi se željene tjelesne aktivnosti prilagodile svakom pojedincu. Prema autoru Kanneru (1943.) to su: nemogućnost uspostavljanja normalnog kontakta i interakcije s ljudima, zakašnjeli razvoj govora i teškoće u njegovoj uporabi (eholalija, neadekvatna uporaba zamjenica, zvukovi bez značenja, nekomunikativna uporaba govora), ponavljajuće i stereotipne radnje i igre, opsesije prema poštovanju određenog reda, nedostatak misaonih procesa mašte i dobar razvoj mehaničkog pamćenja ali i normalan tjelesni izgled (7).

Odabir, vrsta i prilagodba pristupa unutar tjelesne aktivnosti je važna za utjecaj na stereotipne i neprilagođene oblike ponašanja djece s PSA. Intenzivni oblici aktivnosti uvelike doprinose djeci u vidu poboljšanja pažnje na usmjerenu aktivnost. Kod djece je pri intenzivnim aktivnostima bolja usredotočenost na usmene zadatke. Aerobni oblici aktivnosti nižeg intenziteta ne daju takve željene rezultate stoga je bitno to prepoznati i shodno tome organizirati tjelesnu aktivnost prema djetetu s PSA (8, 9). Dokazano je da djece s PSA pri provedbi aerobne aktivnosti iznad 15 minuta pokazuju znatan porast u akademskoj aktivnosti. Stjecanjem važnih akademskih sposobnosti djeci je pružena pomoć u razvoju bolje funkcionalnosti i snalaženja u životnim situacijama i izazovima (10). Ti benefiti prikazani su u istraživanju autora Mengxian Zhao i Shihui Chen 2017. godine pod nazivom „Učinci programa strukturirane tjelesne aktivnosti na socijalnu interakciju i komunikaciju za djecu s autizmom“. Pedesetero djece s PSA, u dobi od pet do osam godina nasumično je podijeljeno u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Dvadeset i petero djece s PSA smješteno je u eksperimentalnu skupinu u kojoj je strukturirani program tjelesne aktivnosti korišten kao intervencija. Ostalih 25 kao kontrolna skupina sudjelovalo je u redovitoj tjelesnoj aktivnosti. Proveden je strukturirani program tjelesne aktivnosti od 12 tjedana usmjeren na poboljšanje socijalne interakcije i komunikacije djece. Rezultati su ukazali na ukupno poboljšanje socijalnih vještina i socijalne interakcije za eksperimentalnu skupinu, a pokazala su se i značajna poboljšanja u komunikaciji djece s PSA (11). Prednosti provedbe tjelesnih aktivnosti kod djece s PSA su u tome što one omogućuju učenje pomoću demonstracije i fizičke asistencije, što pospješuje savladavanje učenog (12).

### **Pomoćne metode u radu**

TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped Children) metoda pristupa temelji se na jedinstvenim potrebama za učenjem osoba s PSA.

Ovom metodom djetetu se vizualno prikazuje redosljed događaja ili tjelesne aktivnosti koju treba provesti. Velik broj djece s PSA dobro savladava i uči pomoću slika, stoga se ova metoda pokazala prigodnom (4). Aktivnosti poput hvatanja i bacanja lopte, unutar ove metode rastavljaju se na više faza potkrijepljenih vizualnom podrškom (13).

Prema istraživanju autora Hongling Zenga i suradnika iz 2021. godine učinak TEACCH programa za rehabilitaciju predškolske djece s poremećajem spektra autizma pokazalo se da je grupni trening na temelju ove metode značajno poboljšao razvoj djece s PSA. Ovim radom pružena je dobra strategija koja može pomoći djeci da lakše uče, funkcioniraju i postignu svoje ciljeve. Ispitivanje je provedeno na šezdesetero djece s PSA podijeljenih u dvije skupine, kontrolnu i intervencijsku. Intervencijska skupina je kroz 6 mjeseci prošla TEACCH obuku uz zasebno probno učenje (eng. Discret Trial Teaching (DTT)), dok je kontrolna prolazila samo zasebno probno učenje (DTT). Skupine su se značajno razlikovale u izražajnom jeziku, afektivnom izražavanju, društvenom odnosu, problematičnom ponašanju i osobnoj brizi o sebi. Ova studija pokazala je da je grupni rehabilitacijski trening učinkovito poboljšao razvoj djece s PSA. Također, pružio je poboljšanje strategija rehabilitacije koje učinkovito djeluju na djecu s poremećajem iz spektra autizma u učenju, općem funkcioniranju i postizanju svojih ciljeva (14).

**Komunikacijski sustav razmjene slika PECS** (Picture Exchange Communication) omogućuje onima koji ne mogu verbalno komunicirati da umjesto toga komuniciraju putem slika (1). Pri provedbi tjelesnih aktivnosti i sportskog sadržaja ova metoda može imati značajnu ulogu u pružanju informacija i zadataka koje dijete treba razumjeti i izvesti. Obzirom da djeca s poremećajem spektra autizma nailaze na poteškoće obrade verbalnih zadataka i poteškoće motoričkog oponašanja zadanog ova metoda može znatno olakšati proces provedbe aktivnosti uz vizualnu podršku učenja (4,13).

## **ADAPTIVNI JUDO**

Judo je sport u kojem je interakcija s drugima bitna. Judo, kao i većina borilačkih vještina ima "kodeks ponašanja". Taj kodeks pomaže djeci da nauče kako poštovati pravila, kako poštovati druge i što je najvažnije kako poštovati sebe. Adaptivni judo definiran je kao "*normalan gdje je to moguće, prilagođen gdje je potrebno*" (15).

Jose Morales i suradnici 2022. godine proveli su istraživanje pod temom poboljšanje motoričkih sposobnosti i psihosocijalnog ponašanja u djece s poremećajem iz spektra autizma

kroz prilagođeni judo program. Bio je istražen dugoročni učinak prilagođenog judo programa na motoričke sposobnosti i psihosocijalne sposobnosti djece s poremećajem spektra autizma. U istraživanju je sudjelovalo četrdesetero djece u prosječnoj dobi od 11 godina, srednje visine (145,9 cm) i srednje težine od 47,71 kg. Također, svim sudionicima je dijagnosticiran poremećaj iz spektra autizma. Provela se procjena svakog ispitanika na početku intervencije koja se ponovila 6 mjeseci kasnije. Testom grubog motoričkog razvoja (Test of Gross Motor Development, 3. izdanje) i Gilliamovom ljestvicom procjene autizma. Tokom tog perioda od 6 mjeseci provodile su se različite vrste općih pokreta i tehnika padanja, pojednostavljeni judo-specifični pokreti i igre (izgradnja kontakta tijela kroz igre, primarni fokus na bitne/prilagođene judo pokrete), tehnike upravljanja tijelom na tlu i bacanja (napredovanje tehnika od pojednostavljenih do složenijih pokreta) i ponavljanja osnovnih tehničkih pokreta u različitim smjerovima (povlačenje, guranje, držanje, podizanje). Metoda poučavanja koristila je načelo postupnog napredovanja, osiguravajući konsolidaciju pojmova naučenih u početnim lekcijama prije prelaska na složenije aktivnosti. Svaki sudionik napredovao je svojim tempom. Kako bi se evaluirao učinak, ponovno su provedene ponovljene mjere uz analizu istih. Rezultati eksperimentalne skupine značajno su se poboljšali u oba područja čime je studija pokazala da ovaj oblik tjelesne aktivnosti kroz judo program značajno utječe na odabranu skupinu (16). Prvenstveno je važno imati sigurno i zaštićeno okruženje. Djeca s PSA često imaju poteškoće senzorne obrade. U nekim slučajevima previše podražaja može dovesti do pretjeranih zahtjeva, a previše ometanja može dovesti do problema s koncentracijom. Važno je obratiti pozornost na unutarnje i vanjske podražaje koji mogu uzrokovati određene smetnje. Primjerice, prozori s pogledom na ulicu, ogledala ili reflektirajuće površine, buka i slično. Kako bismo ostvarili sigurno okruženje koje je doista prikladno za osobe s PSA možda će se morati usvojiti određene prilagodbe. Primjerice, ukoliko je problem u vizualnoj stimulaciji koja uzrokuje pretjeranu senzitivnost moguće je pokriti ogledala, staviti zastore na prozore i ukloniti elektronske uređaje koji uzrokuju nepoželjne stimulacije unutar dvorane. Karakteristike judo treninga čine ga dobro prilagođenim ovoj populaciji zbog umjerenog do napornog intenziteta i dodatnih mentalnih komponenti koncentracije i samokontrole. Judo također može biti privlačan mladima s PSA zbog ponavljajućih aktivnosti koje su uključene u proces treninga. Ovisno o trenažnoj skupini i ciljevima treninga, trener juda prilagođava metode i pristupe. Svako dijete ima drugačije karakteristike i zahtjeva individualan pristup zbog različitog tjelesnog i mentalnog stanja, stoga je sadržaj treninga vrlo raznolik. Kroz čitav proces gledaju se specifične potrebe u odnosu na stanje djeteta i prema tome se bira individualan pristup i cilj usmjeren ka djetetu. Postoje razne

metode učenja, mogu se podijeliti u dvije skupine, strukturiranu i otvorenu metodu. U strukturiranoj metodi učenja, trener juda se nalazi u središtu i precizno određuje aktivnost. Ova metoda učenja često počinje demonstracijom judo tehnike uz precizne upute i vrijeme za uvježbavanje. Trener juda prati izvedbu sudionika i savjetuje pojedinačno. Pažljivo bira svoju poziciju, pokazuje judo tehniku holistički ili ju dijeli na parcijalne korake. Ova metoda se često koristi na treningu juda i daje sudionicima osjećaj stabilnosti i strukture. S druge strane otvorena metoda učenja daje prostor za otkrivanje i pronalaženje kreativnih rješenja. Na primjer, jedan judo zadatak: "Okreni partnera na njegova leđa". Dijete ima vremena isprobavati i tražiti rješenje. Rješenja se demonstriraju, potom ih sudionici prakticiraju. Ovu metodu je prikladno provoditi kod djece koja imaju ograničene sposobnosti oponašanja ili probleme s pažnjom (15).

## ZAKLJUČAK

Prema Savezu udruge za autizam Hrvatske (SUZAH) navodi se da su osobe s poremećajem iz spektra autizma jedna od socijalno najisključenijih skupina ljudi. Samim time prilagodbom tjelesne aktivnosti otvara se prostor ovoj skupini koji im omogućuje aktivnu socijalu uključenost unutar okvira tjelesne aktivnosti. Najučinkovitija prilagodba tjelesne aktivnosti djeci s poremećajem iz spektra autizma postići će se individualnim pristupom i prilagodbom uz kontinuiranu, dugotrajnu i dosljednu provedbu tjelesne aktivnosti. Potrebno je napomenuti da je svako dijete s poremećajem iz spektra autizma individua za sebe i da ne postoji "zlatni standard" koji će vrijediti za svako dijete. Stoga, treba uzeti prostor da se svako dijete ponaosob upozna na svojoj individualnoj razini kako bi se postavila kvalitetna vodilja za čitav proces pristupa, prilagodbe i rada. Sveobuhvatno gledajući preporučljiva je dobra vremenska organizacija provedbe tjelesne aktivnosti koja je prilagođena individualnim potrebama djeteta. Prvenstveno je potrebno postaviti sigurnu okolinu. Poželjno je njihova pozitivna ponašanja i napredovanja potkrijepiti pohvalom, pozitivnim komentarima i izraziti zadovoljstvo gestikulacijama. Dijete se može nagraditi i pohvaliti kada na pravilan način upotrijebi određeni rekvizit ili odradi vježbu po zadanoj uputi. Ukoliko se na taj način postupa postoji mogućnost da će dijete stvoriti naviku pravilnog korištenja rekvizita i izvođenja vježbe. Važno je ovim postupcima graditi samopouzdanje djeteta. Shodno tome bitno je organizirati uvjete koji daju prostor djetetu da upozna novu okolinu i ljude koji ga okružuju. Tako će dijete samostalno graditi strategije kojima će komunicirati i funkcionirati unutar okruženja u kojem se sama tjelesna aktivnost provodi.

Svaki fizioterapeut koji prilagođava i provodi tjelesnu aktivnost djetetu s poremećajem iz spektra autizmom trebao bi upoznati specifičnosti rada, one se bazično odnose na: komunikaciju, individualizaciju programa tjelesne aktivnosti, specifične obrasce ponašanja te metode kojima će se služiti pri podučavanju. Timska suradnja kroz transdisciplinarni pristup je svakako najpogodnija suradnja stručnjaka iz različitih područja, kao što su: kineziolozi, liječnici, edukacijski rehabilitatori, radni terapeuti, fizioterapeuti. Zaključno, glavni preduvjet uspješnom radu unutar ove skupine je uspostava čvrste veze i povjerenja s djetetom.

## LITERATURA

1. Bujas-Petković Z, Frey-Škrinjar J, i suradnici. Poremećaji autističnog spektra: značajke i edukacijsko-rehabilitacijska podrška. Zagreb: Školska knjiga; 2010.
2. Savez udruga za autizam Hrvatske. Dostupno na: <https://www.autizam-suzah.hr/>. Pristupljeno: 06.12.2022.
3. Nikolić S. Autistično dijete: kako razumjeti dječji autizam. Zagreb: Prosvjeta; 2000.
4. Blažević K, Škrinjar J, Cvetko J, Ružić L. Posebnosti odabira tjelesne aktivnosti i posebnosti prehrane kod djece s autizmom. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 2006;2(21):70-82.
5. Smolić-Ročak A. Misterij autizma-povijesni pregled. Psihološki portal Istraži Me. 2013. Dostupno na: <http://www.istrazime.com/klinicka-psihologija/misterij-autizma-povijesni-pregled/>. Pristupljeno: 10.12.2022.
6. Savez udruga za autizam Hrvatske. Dostupno na: <https://www.autizam-suzah.hr/>. Pristupljeno: 10.12.2022.
7. Rutter M. Language Disorder and Infantile Autism. U: M. Rutter and E. Schopler (Ed). Autism. A Reappraisal Concepts and Treatment. London: Plenum Press; 1979. str. 85-104.
8. Elliott RO Jr, Dobbin AR, Rose GD, Soper HV. Vigorous, aerobic exercise versus general motor training activities: effects on maladaptive and stereotypic behaviors of adults with both autism and mental retardation. J Autism Dev Disord. 1994;24(5):565-76.
9. Sorensen C, Zarrett N. Benefits of Physical Activity for Adolescents with Autism Spectrum Disorders: A Comprehensive Review. Rev J Autism Dev Disord. 2014;1(4):344–353.
10. Oriel KN, George CL, Peckus R, Semon A. The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. Pediatr Phys Ther. 2011;23(2):187-93.

11. Zhao M, Chen S. The Effects of Structured Physical Activity Program on Social Interaction and Communication for Children with Autism. *Biomed Res Int.* 2018;2018:1825046.
12. Groot-Jones M, Block ME. Strategies for Teaching Children with Autism in Physical Education. *Teaching Elementary Physical Education.* 2006;17:25-28.
13. Aničić I. Prilagodba tjelesnih aktivnosti djeci s autizmom [Diplomski rad]. Kineziološki fakultet: Sveučilište u Zagrebu; 2016.
14. Zeng H, Liu S, Huang R, Zhou Y, Tang J, Xie J, Chen P, Yang BX. Učinak TEACCH programa na rehabilitaciju predškolske djece s poremećajem autističnog spektra: Randomizirano kontrolirano ispitivanje. *J Psychiatr Res.* 2021;138:420-427.
15. Mulroy J, Lefevre B, urednici. *Adaptive Judo Best Practice Handbook.* 1st. izd. Erasmus+Autjudo project; 2022.
16. Morales J, Pierantozzi E, Fukuda DH, Garcia V, Guerra-Balic M, Sevilla-Sánchez M, Carballeira E. Improving motor skills and psychosocial behaviors in children with autism spectrum disorder through an adapted judo program. *Front Psychol.* 2022;13:1067310.

## ZNANJE STUDENATA PREVENTIVNE FIZIOTERAPIJE O SPORTSKOJ PREHRANI

**Lea Liptak**

**Agneza Aleksijević<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Fakultet zdravstvenih studija, Rijeka, Hrvatska

E-mail: [lealiptak97@gmail.com](mailto:lealiptak97@gmail.com)

### **Sažetak**

Fizioterapeuti su neizostavni članovi sportskog tima. Osim njihove ključne uloge u rehabilitaciji i prevenciji, važno je da posjeduju znanje o prehrani kako bi sportašu, uz trenera i nutricionista, mogli pomoći svojim savjetima. Kod pravilne prehrane važna je količina, raspored i vrijeme unošenja odgovarajućih nutrijenata. Dakako, to se razlikuje kod svake osobe kao i kod određenih sportova. Glavna problematika rada temelji se na tome da postoji velika zainteresiranost za sportsku prehranu te postoji velik broj istraživanja na tu temu, no unatoč tomu dokazano je da sportaši u načelu imaju slično znanje o pravilnoj prehrani kao i ostatak populacije.

Cilj istraživanja bio je utvrditi znanje studenata 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija Preventivne fizioterapije Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru o sportskoj prehrani.

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 43 studenta, a istraživanje je provedeno u obliku anketnog upitnika. Upitnik je sastavljen na osnovi istraživanja do sada provedenih diljem svijeta te na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu. Sastavljen je 2006. godine, a sastavili su ga Matković, Cigrovski i Knjaz za potrebe istraživanja „Znanje trenera o sportskoj prehrani“. Podatci dobiveni istraživanjem statistički su obrađeni uporabom softwera IBM SPSS Statistica 20. Za prikaz deskriptivnih značajki ispitanika i značajnost razlike među ispitanicima upotrijebljena je aritmetička sredina i t-test.

Rezultati su pokazali da studenti 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija Fizioterapije imaju slično znanje o sportskoj prehrani te da nema statistički značajne razlike u



znanju između studenata koji se bave sportom i studenata koji se ne bave nikakvom aktivnošću čime hipoteze nisu potvrđene.

Studenti Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ Vukovar pokazali su vrlo dobre rezultate kao i razumijevanje zašto je potrebno da fizioterapeuti posjeduju i određeno znanje o sportskoj prehrani te kako to može doprinijeti zdravlju, formi i uspjehu sportaša.

**Ključne riječi:** fizioterapeuti, sport, sportska prehrana

## UVOD

Tijekom vremena, fizioterapeuti su postali neizostavni članovi svakog sportskog tima zbog svoje uloge u rehabilitaciji sportskih ozljeda (1). Osim rehabilitacije ozljeda, ne smije se zanemariti i uloga fizioterapije u prevenciji nastanka takvih ozljeda te u poboljšanju same izvedbe sportaša (2). Upravo zbog povećanja važnosti uloge fizioterapeuta u sportu, važna je dobra suradnja fizioterapeuta kluba s klupskim liječnikom kao i sa samim sportašima, za poboljšanje sportske izvedbe, što u konačnici dovodi do postizanja boljih sportskih rezultata (3). S obzirom na to da su fizioterapeuti osobe koje se nalaze na licu mjesta prilikom nastanka ozljede, koje su svakodnevno prisutne za vrijeme treninga ili natjecanja te su u bliskom kontaktu sa sportašem, važno je postojanje određenog povjerenja te da fizioterapeuti posjeduju određena znanja i informacije, kako o prevenciji i rehabilitaciji ozljeda, čimbenicima koji dovode do poboljšanja sportske izvedbe, tako i o prehrani i hidraciji sportaša (4).

Prehrana sportaša regulirana je smjernicama koje su donesene na temelju znanstvenih dokaza, a te smjernice mogu varirati ako se u obzir uzima energetska potrošnja, metabolizam i zdravstveno stanje sportaša (5). Sportaši o sportskoj prehrani u načelu imaju slična saznanja kao i ostatak populacije, što je u njihovom slučaju neadekvatno, najprije zbog nedovoljnog unosa energije (6). Cilj edukacije na temu sportske prehrane i tjelesne aktivnosti, prvenstveno je primjena novostečenih znanja iz svakidašnjeg života (7). S obzirom na to da sportski uspjeh i dobru sportsku izvedbu omogućavaju različiti faktori te da je pravilna prehrana jedan od njih, važno je da, uz trenera i nutricionista, svi članovi tima posjeduju određena znanja kako bi pomogli u edukaciji sportaša i pobrinuli se za uspostavljanje pravilnih prehrambenih navika u svrhu očuvanja zdravlja i postizanja boljih rezultata, uključujući i fizioterapeuta. Cilj istraživanja bio je utvrditi znanje studenata 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog

studija preventivne fizioterapije Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru o sportskoj prehrani.

## MATERIJALI I METODE

Prilikom izrade rada korištena je neeksperimentalna metoda, putem kvalitativnog istraživačkog pristupa. Korišten je anketni upitnik o znanju o sportskoj prehrani. Anketni upitnik studenti su rješavali u online obliku u potpunoj anonimnosti. Dobiveni podaci korišteni su isključivo u istraživačke svrhe. Podaci su prikupljeni u razdoblju od siječnja 2021. do srpnja 2021. godine.

Ispitanici su studenti 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije na Veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 43 studenta, od čega 21 student prve godine, a 22 studenta druge godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije. Kriterij uključenja u studiju bio je da je ispitanik student prve ili druge godine navedenoga studija te da sudjeluje u istraživanju dobrovoljno. Kriterij isključenja bio je da ispitanik nije student prve ili druge godine navedenoga studija ili da ne želi sudjelovati u studiji.

Instrument za provođenje istraživanja bio je anketni upitnik koji se koristio za utvrđivanje znanja o sportskoj prehrani. Upitnik je sastavljen na osnovi istraživanja do sada provedenih diljem svijeta te na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu. Sastavljen je 2006. godine, a sastavili su ga Matković, Cigrovski i Knjaz za potrebe istraživanja „Znanje trenera o sportskoj prehrani“. Anketni upitnik podijeljen je na dva dijela. Prvi dio sastoji se od socio-demografskog dijela, a drugi dio sastoji se od 23 pitanja vezana uz sportsku prehranu, na koja se može odgovoriti sa točno ili netočno, a sadrži pitanja o prehrani općenito, o prehrani povezanoj s tjelesnom aktivnošću, hidraciji i slično.

Podaci dobiveni istraživanjem statistički su obrađeni korištenjem softwera IBM SPSS Statistica 20, a razina statističke značajnosti iznosi 0,05. Za prikaz deskriptivnih značajki ispitanika i značajnost razlike među ispitanicima, korištena je aritmetička sredina i t-test.

Istraživanje polazi od pretpostavke da studenti navedenog studija imaju vrlo dobro znanje o sportskoj prehrani te iz toga proizlaze dvije hipoteze:

$H_0$  (nulta hipoteza): Studenti druge godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije će imati bolje rezultate od studenata prve godine.

$H_1$  (alternativna hipoteza): Studenti koji se bave sportom će imati bolje rezultate od studenata koji se ne bave sportom.

## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 43 studenta 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru. Raspon dobi ispitanika je od 21 do 30 godina, prosječne dobi  $M = 22,88$ , standardne devijacije  $SD = 1,69$ . 12 ispitanika (27,9%) je muškog spola, a 31 (72,1%) je ženskog spola, od toga 21 ispitanik (48,8%) je student prve godine, a 22 ispitanika (51,2%) su studenti druge godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije. Od ukupnog broja ispitanika, njih 23 (53,5%) se bavi sportom, dok se ostatak, 20 ispitanika (46,5%) ne bavi sportom.

Ispitanici su na upitniku o znanju o sportskoj prehrani pokazali vrlo dobro znanje, s prosjekom točnosti od 78%. Prema dobivenim rezultatima, prosječni rezultati postignuća studenata na anketnom upitniku bili su gotovo isti i među studentima prve godine i među studentima druge godine, a razlikovali su se tek po decimalama. Aritmetička sredina postignuća studenata prve godine specijalističkog diplomskog stručnog studija iznosi 18,43, standardne devijacije 1,94, a aritmetička sredina studenata druge godine iznosi 18,27, standardne devijacije 1,78. Nadalje, rezultatima  $t$  – testa za nezavisne uzorke s obzirom na godinu studija ( $t$ -test = 0,28, značajnost = 0,79) može se zaključiti kako ne postoji statistički značajna razlika u znanju o sportskoj prehrani između studenata prve i druge godine studija.

Prema dobivenim rezultatima, prosječni rezultati znanja o sportskoj prehrani s obzirom na bavljenje sportom, pokazali su da studenti koji se bave sportom postižu bolje rezultate na anketnom upitniku od studenata koji se ne bave sportom. Aritmetička sredina znanja studenata koji se bave sportom iznosi 18,74, standardne devijacije 1,57, a aritmetička sredina studenata koji se ne bave sportom iznosi 17,90, standardne devijacije 2,05. Prema rezultatima  $t$  – testa ( $t$ -test = 1,52, značajnost = 0,14) može se zaključiti kako ne postoji statistički značajna razlika u znanju studenata o sportskoj prehrani bez obzira na to bave li se sportom ili ne. Slijedom dobivenih rezultata, obje hipoteze istraživanja se mogu odbaciti.

## RASPRAVA

Cilj istraživanja bio je utvrditi opće znanje studenata 1. i 2. godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije o sportskoj prehrani. Problem koji se u radu obrađuje jest neadekvatno i nedovoljno znanje sportaša o sportskoj prehrani što prvenstveno ukazuje i na problem nedovoljnog znanja cijelog sportskog tima o pravilnoj prehrani u sportu.

Nulta i alternativna hipoteza istraživanja proizlaze iz toga da su studenti koji upisuju specijalistički diplomski stručni studij preventivne fizioterapije zainteresiraniji za ovu i slične teme, više proučavaju takvu građu te sam studij daje bogata znanja studentima zbog kojih su postigli vrlo dobar rezultat na upitniku. Prosječna točnost na upitniku je iznosila 78%, što može upućivati na dobro znanje studenata, ali i da je upitnik sam po sebi dosta jednostavan.

Završetkom istraživanja i statističkom obradom istraživanja niti jedna od dvije hipoteze nije potvrđena. Prema rezultatima t – testa za nezavisne uzorke s obzirom na godinu studija i bavljenje sportom, nema statistički značajnih razlika među studentima prve i druge godine ( $p=0.79$ ), kao niti među studentima koji se bave sportom i onima koji se ne bave sportom ( $p=0.14$ ).

Istraživanje Horvatića iz 2018. godine, također provedeno sa studentima Veleučilišta, čija je hipoteza bila da će studenti prve godine imati bolje rezultate od studenata druge godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije također nije potvrđena, odnosno razlika nije bila statistički značajna (8).

Istraživanjem Trabucco, Nikolić i Vuković Mirković iz 2013. godine o znanju i stavovima o prehrani studenata sportaša u Torinu i Nišu, studenti sportaši oba fakulteta imali su vrlo dobre rezultate o sportskoj prehrani (9).

U prethodno provedenim istraživanjima, studenti su također pokazali dobro znanje o prehrani općenito, ali i o sportskoj prehrani. Studenti fizičke kulture Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića, identičan su upitnik o znanju o sportskoj prehrani riješili s prosjekom od 86,1% točnosti. I studenti fizičke kulture Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje i studenti specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije postigli su slabije rezultate na pitanjima o proteinima i smatraju da su proteini glavni izvor energije te da sportašima treba dva do tri puta više proteina od netreniranih osoba. Studenti oba fakulteta su imali dobre rezultate što se tiče rasporeda obroka, uzimanja određene količine tekućine te općenito o vitaminima i mineralima (10).

Generalno gledajući, studenti fizičke kulture Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje imali su bolje znanje o sportskoj prehrani od studenata specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije Veleučilišta „Lavoslav Ružička“. Studenti fizičke kulture postigli su bolje rezultate na pitanjima koja se tiču količine ugljikohidrata koja je potrebna sportašima, je li i kada je preskakanje obroka opravdano, o važnosti obroka nakon natjecanja te kada treba započeti s nadoknadom tekućine i elektrolita.

Istraživanje Poplawske i suradnika iz 2020. godine među studentima fizičke kulture, sestriinstva i fizioterapije dokazalo je da svi studenti imaju podjednako znanje, neovisno o polju studiranja (11).

Istraživanje Ozdogana i Ozcelika iz 2011. godine o znanju o prehrani studenata sportskih studija nekoliko sveučilišta dokazuje da postoji statistički značajna razlika u znanju studenata viših godina u usporedbi sa studentima nižih godina, što nije bio slučaj kod studenata Veleučilišta. Razlog tomu može biti manji broj ispitanika (12).

Također, istraživanje iz 2020. godine koje su proveli Malkoc i suradnici pokazuje da studenti zdravstvenih struka, u usporedbi sa studentima ostalih struka, nemaju bolje znanje o prehrani i prehranbenim navikama, čiji uzrok mogu biti kulturne i socijalne sličnosti studenata područja na kojemu se istraživanje provodilo (13).

Prema istraživanju Alhomouda i suradnika iz 2016. godine dokazano je da velik broj studenata uzima dodatke prehrani ili suplemente te da postoje značajne razlike između studenata zdravstvenih studija i ostalih studija. Naime, studenti zdravstvenih studija imaju bolje znanje o sigurnosti i zdravstvenim povlasticama koje donose dodaci prehrani (14). Studenti Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru imali su vrlo dobro znanje što se tiče dodataka prehrani te su pitanje o upotrebi suplemenata riješili sa 100% točnosti.

Ograničenja provedenog istraživanja mogu biti to što od ukupnog broja ispitanika (43), postoji velika razlika između muškog i ženskog spola (27,9% muškaraca), osim toga, u istraživanju nisu sudjelovali svi studenti specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije. Znanje između studenata prve i druge godine nema statistički značajne razlike, stoga bi se u buduća istraživanja moglo uključiti i ispitanike preddiplomskog stručnog studija fizioterapije i ispitanike specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije.

## ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je dokazati znanje studenata prve i druge godine specijalističkog diplomskog stručnog studija preventivne fizioterapije Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru o sportskoj prehrani. Rezultati dobiveni provedenim istraživanjem nisu potvrdili hipoteze, odnosno razlika nije bila statistički značajna. Uzroci tomu mogu biti jednostavnost upitnika, što dokazuje velik postotak točnosti, manji broj ispitanika uključenih u istraživanje te velika razlika ispitanika muškog i ženskog spola. Bez obzira na nedostatke istraživanja, studenti Veleučilišta pokazali su vrlo dobre rezultate te su pokazali razumijevanje zašto je potrebno da fizioterapeuti posjeduju i određeno znanje o sportskoj prehrani te kako to može pridonijeti zdravlju, formi i uspjehu sportaša.

## LITERATURA

1. Gbadosi ZO, Mohammed J, Sumaila FG. Knowledge of physiotherapy in the prevention and treatment of soccer injuries among managers of amateur soccer teams. *Afr J Physiother Rehabil Sci.* 2015;7(1-2):19-24.
2. Jaworski P. Physiotherapy in sport. *J Educ Health Sport.* 2019;9(9):784-789.
3. Maričević B. Etički aspekti uloge fizioterapeuta u košarkaškom klubu. *JAHR.* 2011;2(3):2011.
4. Scott A, Malcolm D. ‘Involved in every step’: how working practices shape the influence of physiotherapists in elite sport. *Qual Res Sport Exerc Health.* 2015;7(4):539-556.
5. Matijević B, Ćutić A. Značaj pravilne prehrane za očuvanje zdravlja sportaša i rekreativaca. U: *Zbornik radova Međunarodnog stručno-znanstvenog skupa, zaštita na radu i zaštita zdravlja*; 2016; Zadar, Hrvatska.
6. Dragičević I, Šatalić Z. Znanje profesionalnih nogometaša o pravilnoj prehrani. *Hrv Čas Prehr Tehnol Biotehnol Nutric.* 2015;10(3-4):101-108.
7. Šatalić Z, Sorić M, Mišigoj-Duraković M. Sportska prehrana. Zagreb: Znanje; 2016. Alhomoud FK, Mohammed B, Bondarev A. Knowledge, attitudes and practices (KAP) relating to dietary supplements among health sciences and non-health sciences students in one of the universities of United Arab Emirates (UAE). *J Clin Diagn Res.* 2016;10(9):JC05.
8. Horvatić M. Stavovi i znanja studenata preventivne fizioterapije o značaju sportske prehrane [dissertation]. Vukovar: College of Applied Sciences "Lavoslav Ružička"; 2018.

9. Trabucco G, Nikoic M, Vukovic Mirkovic B. Nutritional knowledge and behavior among students practicing sports: Comparison between two countries. *Acta Fac Med Naissensis*. 2013;30(4):201.
10. Vasiljević I. Knowledge of physical education students on sports nutrition. *Sport Mont*. 2016;14(1):17-19.
11. Popławska H, Dmitruk A, Hołub W. Body composition, physical fitness and physical activity among students from universities in Biala Podlaska. *Pol J Sport Tour*. 2020;27(1):21-27.
12. Ozdoğan Y, Ozcelik AO. Evaluation of the nutrition knowledge of sports department students of universities. *J Int Soc Sports Nutr*. 2011;8(1):1-7.
13. Malkoç N. Healthy nutrition attitudes of sports science students. *Prog Nutr*. 2020;22(3).
14. Alhomoud FK, Mohammed B, Bondarev A. Knowledge, attitudes and practices (KAP) relating to dietary supplements among health sciences and non-health sciences students in one of the universities of United Arab Emirates (UAE). *J Clin Diagn Res*. 2016;10(9):JC05.

## TJELESNA NEAKTIVNOST U ŠKOLAMA ZA MEDICINSKE SESTRE I KURIKULUM

Monika Lovrek Seničić<sup>1,2</sup>, Ivana Horvat<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

<sup>2</sup> Škola za medicinske sestre Vinogradska, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [dlovrek@gmail.com](mailto:dlovrek@gmail.com)

### Sažetak

Rad prikazuje koliko je nedovoljno tjelesna aktivnost zastupljena u kurikulumu i obrazovanju medicinskih sestara. U uvodnom dijelu spominje se kretanje kao osnovno pravo djeteta, ali i kao biotička potreba koja bi trebala biti zadovoljena prije ostalih. Tjelesna i zdravstvena kultura nalazi se u nacionalnom kurikulumu za stjecanje kvalifikacije medicinska sestra opće njege / medicinski tehničar opće njege samo prve dvije godine, od ukupno pet godina obrazovanja, a tema tjelesne aktivnosti proteže se kroz međupredmetne teme. Osim toga, tjelesna aktivnost spominje se kroz sve strukovne predmete u zdravstvenom odgoju. Pregled istraživanja prikazuje da učenici škole za medicinske sestre ne vježbaju dovoljno što se kasnije odražava na njihovo zdravlje, a prema dostupnim istraživanjima vidljivo je da se neaktivnost proteže i dalje, kod medicinskih sestara u radnom odnosu. Zaključeno je da medicinske sestre kroz zdravstveni odgoj i edukaciju ne mogu pacijentima poslužiti kao uzor za prevenciju onih kroničnih bolesti koje se mogu prevenirati tjelesnom aktivnošću.

**Ključne riječi:** kretanje, medicinska sestra, tjelesna aktivnost, učenici

### UVOD

Kretanje je ljudsko pravo, odnosno pravo djeteta zajamčeno Konvencijom o pravima djeteta koju je usvojila Generalna skupština Ujedinjenih naroda 1989., a Hrvatska ju je ratificirala 1991. godine. Članci Konvencije obuhvaćaju razvojna prava koja podrazumijevaju pravo na igru, pravo na slobodno vrijeme i ostala prava su potrebna da bi se dijete razvilo u psihofizički cjelovitu osobu. Pravo na igru i slobodno vrijeme u širem smislu podrazumijevaju pravo na kretanje, odnosno pravo na tjelesnu aktivnost djeteta. Motivacija pokreće ljude, drži ljude u pokretu i pomaže im u izvršavanju zadataka (1). Motivacijska teorija Abrahama Maslowa



sastoji se od pet razina potreba: fiziološke, biotičke ili primarne potrebe, sigurnost, ljubav i pripadanje, poštovanje i samoaktualizacija (2). Dok se ne zadovolji prethodna razina, ne može se zadovoljiti sljedeća, viša razina potreba. Na prvoj razini hijerarhije ljudskih potreba nalaze se potrebe koje podrazumijevaju biološko funkcioniranje, biotičke potrebe, a čovjekova potreba za kretanjem je jedna od njih. Dakle, ako nije zadovoljena potreba za kretanjem, ne mogu se zadovoljiti ostale potrebe.

Svjetska zdravstvena organizacija definirala je tjelesnu aktivnost koja uključuje rad, putovanja i rekreacijske aktivnosti, kao bilo koji tjelesni pokret skeletnih mišića koja zahtijeva potrošnju energije, koja je veća od potrošnje energije u mirovanju (3), a Jurko i suradnici opisuju kineziologiju kao znanost o pokretu te proširuju opis u znanost o fizičkoj aktivnosti (4). Općenito, postoje brojne definicije kineziologije. Mraković je definirao kineziologiju kao „*znanost koja proučava zakonitosti upravljanja procesom vježbanja i posljedice tih procesa na ljudski organizam*“ (5). Jurko i suradnici objašnjavaju da je kineziologija temeljna znanost i da se kao takva može primijeniti na raznim područjima, te im je i nadređena (4). To su sport, tjelesna i zdravstvena kultura, zdravlje, rekreacija, upravljanje sportom i kineziterapija. Jurko kao osnovni cilj kineziologije postavlja poboljšanje, odnosno unaprjeđenje čovjekovog zdravlja i života pokretom tj. kretanjem (4). Svjetska zdravstvena organizacija opisuje zdravlje kao „*stanje potpunog, tjelesnog, psihičkog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti*“ (3). Nastavnim programom za Tjelesnu i zdravstvenu kulturu Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja opisuje se povezanost nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura s raznim aspektima, pa tako i sa zdravljem pojedinca (5). Nastavni planovi i programi kineziologije koji se tiču nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura sastoje se od različitih organizacijskih oblika rada koji su prilagođeni pojedinim razvojnim razdobljima, a koje je potrebno realizirati tijekom školovanja. Razvojna razdoblja Findak je podijelio na rano djetinjstvo: 0. - 3. godine, predškolsko doba: 3. – 6./7. godine i školsko doba: 6./7. – 18./19. godine, a ta razdoblja se zatim podijeljena u detaljnija razdoblja (7).

## **TJELESNA AKTIVNOST U KURIKULUMU ŠKOLA ZA MEDICINSKE SESTRE**

Kada je riječ o školama za medicinske sestre, za stjecanje kvalifikacije medicinska sestra opće njege / medicinski tehničar opće njege 2011. godine u skladu s Direktivom o priznavanju stručnih kvalifikacija, Direktiva 2005/35/EZ, odnosno Direktiva 2013/55/EU, donesen je nacionalni kurikulum koji traje pet godina (8). Prve dvije godine obuhvaća općeobrazovni dio,

a zatim slijede tri godine strukovnog dijela. Za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture propisan je i razrađen dvogodišnji nastavni plan i program koji se provodi tijekom prve dvije godine obrazovanja. Učenici tijekom sljedeće tri godine obrazovanja nemaju nastavni predmet koji uključuje tjelesnu aktivnost. U kurikulumu je posebno opisano koje su specifičnosti nastavnog predmeta u odnosu na odabrano zanimanje medicinske sestre/tehničara. Spomenuta je svrha odgojno-obrazovnih postupaka kroz nastavni predmet kojim se treba „*utjecati na ukupno zdravlje učenika i na djelotvornije funkcioniranje svih organa i organskih sustava čime bi se mogla spriječiti pojava mnogih neželjenih posljedica*“ (8). Upravo zbog toga, a kako posao medicinske sestre/tehničara nosi sa sobom opasnosti vezane uz bolesti, prije svega, lokomotornog sustava, a onda i ostalih sustava, preporučeno je u program nastave „*uvrstiti one kineziološke aktivnosti koje će stimulativno i korektivno utjecati na razvoj kralježnice i koje će poboljšati funkciju krvožilnog i dišnog sustava*“ (8). Tim aktivnostima trebalo bi se „*utjecati na smanjivanje razlika koje se odnose na sposobnosti i osobine učenika i pripremiti ih za bavljenje tjelesnim vježbanjem tijekom dužeg radnog i životnog razdoblja*“ (8). U kurikulumu su opisane i međupredmetne teme među kojima je tema Zdravlje, sigurnost i zaštita okoliša čiji je cilj „*usvajanje zdravog načina života i razumjeti kako prehrana, tjelesna pokretljivost i odluke o vlastitom ponašanju i odnosima s drugim ljudima utječu na tjelesno, mentalno, emocionalno i socijalno zdravlje*“ (8). Kroz tu temu trebalo bi se utjecati na sve aspekte zdravlja kod učenika uključujući i tjelesno zdravlje, a što se postiže kroz poticanje učenika na usvajanje zdravoga životnog stila koji podrazumijeva, između ostaloga, stalnu i primjerenu tjelesnu aktivnost. Školski preventivni program također obuhvaća različite oblike aktivnosti vezane uz promociju zdravlja učenika, a u skladu s time i tjelesnu aktivnost. Kurikulum također predlaže da „*rješenja treba tražiti u odgoju za zdrav način življenja u kojem važnu ulogu imaju kineziološke aktivnosti u slobodno vrijeme*“ (8).

Osim tjelesne aktivnosti propisane kurikulumom, učenici škole za medicinske sestre susreću se kroz sve strukovne predmete sa zdravstvenim odgojem, kao nastavnom jedinicom kroz koju ih nastavnici podučavaju zdravstvenom odgoju njihovih pacijenata. Zdravstveni odgoj gotovo uvijek obuhvaća smjernice i edukaciju pacijenata o pravilnoj prehrani i kontinuiranoj važnosti tjelesne aktivnosti (8). Naučene smjernice učenici bi trebali tijekom vježbi na odjelu, ali i nakon zaposlenja upotrijebiti u edukaciji svojih pacijenata, bilo u preventivne svrhe ili u praćenju kroničnih oboljenja.

## SLOBODNO VRIJEME UČENIKA ŠKOLE ZA MEDICINSKE SESTRE

Rezultati istraživanja o slobodnom vremenu učenika medicinske škole su pokazuju da 95% učenika izjavljuje kako ima slobodno vrijeme (9). Da im škola ponudi neke sadržaje za popunjavanje slobodnog vremena želi čak 56% učenika u istom istraživanju. Rosić navodi da je danas problem kako ispuniti slobodno vrijeme, a ne kako naći slobodno vrijeme (10). Mlinarević smatra da djecu/mlade treba pripremiti za samostalno organiziranje i provođenje slobodnog vremena (11). Iako čak 66% učenika kaže da imaju vlastite prijedloge kako bi organizirali slobodno vrijeme, uglavnom ga upražnjavaju učenjem i bavljenjem hobijima, a 24% učenika slobodno vrijeme provodi u kafićima i disko-klubovima (9). Opić i Đuranović tako upozoravaju na razvoj i manifestaciju rizičnog socijalnog ponašanja različitih oblika (12). Prskalo zaključuje kako se slobodno vrijeme djece i mladeži, zahvaljujući tehnološkim dostignućima, sve više koristi za aktivnosti za koje uglavnom nije potreban mišićni napor (13), a *„korištenje takvih pasivnih sadržaja narušava prije svega zdravlje mladog čovjeka od početka njegova života, te zapostavljanje čitavog niza sposobnosti koji nemaju mogućnosti da se razvijanja“* zaključuju Badrić i Prskalo (14).

Osim kineziologije, temom slobodnog vremena bavi se i Pedagogija slobodnog vremena. To je grana suvremene pedagogije zasnovana na postavkama i zakonima opće pedagogije. Ona se bavi proučavanjem, istraživanjem i objašnjavanjem odgojne problematike slobodnog vremena (15). Janković objašnjava funkcije slobodnog vremena navodeći razvoj ličnosti, razonodu i odmor (15). Mnogi autori definirali su pojam slobodnog vremena pa tako je jedna od definicija da je to vrijeme koje čovjek ima na raspolaganju između radnih obveza i dnevnog odmora, a kada se govori o djeci isti autor navodi da je to *„vrijeme u kojem je mladi čovjek oslobođen od škole i školskih obveza, eventualnih obveza koje od njega traže roditelji i kada nije okupiran poslovima koje od njega zahtijeva društvo, a koje sam nije preuzeo potpuno dobrovoljno“* (15). Na sličan način slobodno vrijeme definiraju još neku autori. To su *„sati kroz dan kada mladi nisu formalno angažirani u školstvu, kućanskim ili radnim aktivnostima“* (16). Slobodno vrijeme definira slično i Vukasović koji navodi da je to *„vrijeme u kojem je pojedinac oslobođen poslova, obveza i dužnosti prema obitelji, školi, poduzeću ili široj zajednici; vrijeme koje on može oblikovati i ispuniti aktivnostima prema osobnim željama i zanimanjima, radi zadovoljavanja vlastitih sklonosti i razvijanja sposobnosti“* (17). Jerbić dijeli aktivnosti slobodnog vremena u četiri kategorije: spontane aktivnosti (šetnje), konzumirajuće aktivnosti (odlazak na sportske događaje), organizirane aktivnosti (obiteljske i javne zabave) i ostale aktivnosti (18). Slobodno vrijeme postalo je predmet zanimanja školskog kurikuluma zbog

intenzivnog usavršavanja društva i tehnologije imajući pri tome najbolju namjeru poboljšanja čovjekovog položaja (14).

Strukovni dio kurikuluma kroz tri godine obrazovanja obuhvaća 4618 sati nastave kroz vježbe na klinici i u kabinetima i teorijski dio. Učenici škola za medicinske sestre tako veći dio dana provode u školi. Uzimajući u obzir da nastavna godina ima najmanje 175 radnih dana, učenici u prosjeku u školi dnevno provode 8-9 školskih sati. Tu nisu uračunate fakultativna nastava, ako ju učenik pohađa, niti Satovi razredne zajednice. Riječ je samo o obaveznom, strukovnom dijelu nastave. Bez obzira što je dio tih sati vezan uz vježbe na klinici i u kabinetu, učenici su primorani na sedetarni način života, a izostaje i prijeko potreban odmor i tjelesna aktivnost. To su pokazali rezultati istraživanja među učenicima medicinske škole u kojima se navodi da 62.5 % učenika izjavljuje da uopće ne vježbaju, a većina učenika, njih 68.2% navodi kako nemaju vremena za odmor (19). Svjetska zdravstvena organizacija za djecu od 5 do 17 godina preporuča minimalno 60 minuta umjerene do žustre tjelesne aktivnosti dnevno, osobito aerobnog tipa, te barem tri puta tjedno aktivnosti koje uključuju mišićnu jakost (20).

Opisujući igru i najmlađu populaciju Prskalo, Horvat i Hraski navode da se „*stvaranjem navike svakodnevnog vježbanja može značajno djelovati na smanjenje negativnih doprinosa sedentarnog načina života*“ (21). Isto se može primijeniti i na srednjoškolsku populaciju. Badrić i Prskalo ističu kao ključnu zadaću današnjeg društva „*stvaranje navike za cjeloživotno smisljeno korištenje slobodnog vremena, u koje je uključeno i samostalno tjelesno vježbanje djece i mladeži u slobodno vrijeme*“ (14). Rosić učeničke aktivnosti slobodnog vremena dijeli u tri osnovne skupine: za odmor, relaksaciju i razvoj ličnosti (10). Prema Ilišin izbor aktivnosti slobodnog vremena i kod odraslih i kod mladih povezan je sa objektivnim i subjektivnim čimbenicima (22). Objektivni čimbenici uključuju aktivnosti kulturnog nasljeđa, te ponude i dostupnosti određenih sadržaja. Subjektivni uključuju aktivnosti povezane sa društvenim statusom roditelja, obrazovanjem, sposobnostima i stečenim navikama (22). *Posljedice nedostatnog kretanja mogu se ublažiti ili kompenzirati odgovarajućim kineziološkim programima* (23) jer dugotrajna „*pasivnost uzrokuje značajno smanjenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, značajnu promjenu morfološkog statusa, a time i radnih sposobnosti čovjeka*“ (24). „*Bitan ograničavajući čimbenik ostaje satnica tjelesne i zdravstvene kulture koja nije primjerena primijenjenom području koje zbog sveobuhvatnosti nosi najveću odgovornost za održanje sustava vježbanja pa i cjeloživotnog vježbanja nacije, odnosno formiranje kulture slobodnog vremena*“ (25). Prlić i Olić zaključuju da je iz rezultata jasno kako bi škola trebala organizirati i ponuditi svojim učenicima na neki način slobodno

vrijeme (9). Izvannastavne su aktivnosti jedan od pozitivnih čimbenika koje u pojedinim školama mogu postati važan činitelj osposobljavanja za kulturno korištenje slobodnoga vremena (11). „*Rijetke su ljudske aktivnosti kojima se istodobno može utjecati na toliko velik broj ljudskih obilježja kao što je to moguće stručno oblikovanim tjelesnim vježbanjem*“ navodi Prskalo (26). Tjelesna aktivnost, kretanje, sport ili bilo koja druga aktivnost kao što su ples, sportska gimnastika, plivanje, trčanje ili hodanje nužni su za pravilno funkcioniranje organizma u svakom razdoblju čovjekova života (27). Kineziološka je aktivnost najvažnija u djetinjstvu kada se može utjecati na tjelesni razvoj, ali i na stvaranje navika zdravog načina življenja (25).

### **ISTRAŽIVANJA O TJELESNOJ AKTIVNOSTI I POSLJEDICA NEAKTIVNOSTI MEĐU UČENICIMA I MEDICINSKIM SESTRAMA**

Četvrti vodeći čimbenik rizika za smrt diljem svijeta prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji je upravo tjelesna neaktivnost. Već tijekom djetinjstva mogu se vidjeti dobrobiti zdravstvene tjelesne aktivnosti kroz izravno poboljšanje zdravstvenog stanja kod djece koja počnu baviti tjelesnom aktivnošću, odnosno kao prediktor u prevenciji zdravstvenog statusa (28). Tjelesna aktivnost utječe, odnosno sprječava razna kronična oboljenja kao što su hipertenzija, pretilost, dijabetes tip 2. Istraživanje među medicinskim sestrama pokazalo je kako se većina, njih 78.52.% ne bavi nikakvom tjelesnom aktivnošću (29). U istraživanju koje su proveli Grčević i Tudor utvrđeno je da su učenice i učenici mjera fizioterapije ukupno značajno tjelesno aktivniji od učenica i učenika medicinskih sestara/ tehničara opće njege (30). Isto zaključuje i Mejaški u svome radu, te ističe da intenzitet tjelesne aktivnosti utječe na procjenu kvalitete života jer učenici koji se smatraju tjelesno aktivnima imali su značajno veći udio pozitivne procjene kvalitete života u odnosu na tjelesno neaktivne učenike (31). Ramić u svome istraživanju među studentima sestrinstva utvrđuje da je 12-mjesečna prevalencija poremećaja mišićno-koštanog sustava među medicinskim sestrama (studentima i studenticama) prilično visoka te da su studenti tjelesno neaktivni (32).

Karakteristični čimbenici zanimanja medicinske sestre kao što su stres, neuravnotežena prehrana, smjenski noćni rad, nedostatak sna ili nedovoljno odmora između smjena, dodatno pridonose nekretanju i time neposredno doprinose razvoju kroničnih bolesti. Na tjelesnu neaktivnost i zbog toga pretilost, uzrokovanu nabrojanim čimbenicima upozoravaju u svome istraživanju provedenom na uzorku od 394 registrirane medicinske sestre u Kaliforniji Chin i suradnici (33). Eriksen, i Bruusgaard istraživanjem na uzorku od 5563 medicinskih sestara u

Norveškoj zaključili su da postoji povezanost između tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme medicinskih sestara i smanjenog rizika od dugotrajne odsutnosti od bolesti (34). Isti autori istraživali su kako tjelesna aktivnost utječe na prevenciju umora kod medicinskih sestara u Norveškoj (35). Medicinske sestre koje su se kretale barem 20 minuta jednom tjedno tri mjeseca izvijestile su kako manje osjećaju umor. Autori su zaključili kako tjelesna aktivnost smanjuje rizik od kroničnog umora (35).

Irazusta i suradnici su proveli istraživanje tijekom kojeg su evaluirali naviku redovite tjelesne aktivnosti, antropometrijske i fiziološke karakteristike te prehrabene navike skupine studentica medicinskih sestara (36). Rezultati ove studije naglašavaju potrebu za većim naglaskom na dobrobiti redovite tjelesne aktivnosti i primjerenom nutricionističkom obrazovanju u ranoj fazi, odnosno još u temeljnom, srednjoškolskom dijelu obrazovnog programa kako bi se studenti potaknuli na usvajanje zdravijeg ponašanja i pružili učinkovitije preventivno objašnjavanje vježbanja i nutricionističko savjetovanje svojim budućim pacijentima (36). Monteiro i Faro provele su istraživanje o percepciji studenata sestrinstva sa Sveučilišta u São Paulu o tjelesnoj aktivnosti kao instrumentu za održavanje zdravlja. 52,23% ispitanika smatra da tjelesnu aktivnost treba preporučiti samo osobama sa zdravstvenim problemima (37). Samo 8% smatra da vježbanje može spriječiti bolesti, Autorice su zaključile da se studenti sestrinstva moraju bolje pripremiti kako bi, kao profesionalci, znali davati prave savjete pacijentima (37). Još jedno istraživanje na studentima sestrinstva utvrđuje da 81% studenata sestrinstva nikada ili samo ponekad vježba, a da 65% i dolazi do zaključka da ako bi medicinske sestre trebale biti uzor općoj populaciji, onda je potrebno poboljšati njihovo zdravstveno ponašanje u području tjelesne težine i tjelesne aktivnosti (38).

## **ZAKLJUČAK**

Redovita i primjerena tjelesna aktivnost mogla bi imati pozitivan utjecaj na prevenciju nekih kroničnih bolesti koje pogađaju medicinske sestre. Zbog toga je važno od najranijih dana utjecati na usvajanje navike svakodnevne, redovite tjelesne aktivnosti. Osim na bolesti, tjelesna aktivnost utjecat će na smanjenje stresa i pozitivno utjecati na mentalno zdravlje preopterećenih medicinskih sestara. Kako bi se učenicima škole za medicinske sestre usadila važnost redovite tjelesne aktivnosti nije dovoljno dva sata Tjelesne i zdravstvene kulture tjedno u prve dvije godine obrazovanja, a koja potpuno izostaje sljedeće tri godine. Učenici provode puno vremena u školi zbog čega bi se kroz izvannastavne aktivnosti mogle organizirati tjelesne aktivnosti

pogodne za sve učenike kako bi se pozitivno utjecalo na njihovo zdravlje, ali i na usvajanje zdravih navika vježbanja, a kako bi iste mogli prenositi kroz zdravstveni odgoj na svoje pacijente. Samo tako će učenici, kasnije medicinske sestre, svojim pozitivnim primjerom moći utjecati na ponašanje i djelovanje pacijenata i zadobiti njihovo povjerenje.

#### LITERATURA:

1. Pintrich PR, Schunk DH. Motivation in education: Theory, research and applications. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall Merrill, Englewood Cliffs; 2002.
2. Maslow A. Motivation and Personality. New York: Harper & Row, Publishers, Inc; 1954.
3. World Health Organization (WHO). Global recommendations on physical activity for health; Dostupno na: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
4. Jurko D, Čular D, Badrić M, Sporiš G. Osnove kineziologije. Split: Sportska knjiga; 2015.
5. Mraković M. Osnove sistematske kineziologije. Priručnik za sportske trenere. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu; 1993.
6. Nacionalni Centar za Vanjsko Vrednovanje Obrazovanja. Nastavni planovi i programi za gimnazije i strukovne škole; Dostupno na: <https://www.ncvvo.hr/nastavni-planovi-i-programi-za-gimnazije-i-strukovne-skole/>
7. Findak V. Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga; 2003.
8. Ministarstvo znanosti i obrazovanja [internet]. Strukovni kurikulum za stjecanje kvalifikacije medicinska sestra opće njege / medicinski tehničar opće njege. Dostupno na: <https://www.asoo.hr/UserDocsImages/8.11.2013/kurikulum/Medicinska%20sestra%20op%C4%87e%20njege-medicinski%20tehni%C4%8Dar%20op%C4%87e%20njege.pdf>
9. Prlić N, Ilić A. Slobodno vrijeme mladih u školi – kako ga vide mladi?. Napredak. 2000;141(4):458-67.
10. Rosić V. Slobodno vrijeme – slobodne aktivnosti. Rijeka: Naklada Žagar; 2005.
11. Mlinarević, V. Slobodno vrijeme kao prediktor poremećaja u ponašanju učenika [disertacija]. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2006.
12. Opić S, Đuranović M. Leisure Time of Young Due to Some Socio – demographic Characteristics. Procedia –Social and Behavioral Sciences. 2014;159:546 -51.
13. Prskalo I. Kineziološki sadržaji i slobodno vrijeme učenica i učenika mlađe školske dobi. 2007;9(2 (14)):161-173.

14. Badrić M, Prskalo I. Participiranje tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu djece i mladih. *Napredak*. 2011;152(3-4):479-494.
15. Janković V. Slobodno vrijeme u suvremenoj pedagoškoj teoriji i praksi. Zagreb: Pedagoško-književni zbor; 1973.
16. Irby I, Tolman J. Rethinking Leisure Time: Expanding Opportunities for Young People and Communities. Washington, The Forum for Youth Investment; 2002.
17. Vukasović A. Pedagogija. Zagreb: HKZ „MI“; 2001.
18. Jerbić V. Funkcija slobodnog vremena djece i omladine. Zagreb: Centar za vanškolski odgoj «Naša djeca»;1973.
19. Avgustinović S, Mutić A, Tomić A. Životne navike srednjoškolaca i osjećaj zadovoljstva životom. *Nastavnička revija*. 2021;2(2):106-38.
20. Tomac Z, Vidranski T, Ciglar J. Tjelesna aktivnost djece tijekom redovnog boravka u predškolskoj ustanovi. *Medica Jadertina*. 2015;45(3-4):97-104.
21. Prskalo I, Horvat V, Hraski M. Play and Children's Kinesiological Activities: A Precondition for Making Daily Exercise a Habit. *Croatian Journal of Education*. 2014;16 (Sp.ed.1):57-68.
22. Ilišin V. Promjene u slobodnom vremenu mladih. *Napredak*. 2000;141(4):419-29.
23. Prskalo I, Barić A, Badrić M. Kineziološki sadržaji i slobodno vrijeme mladih, U: Andrijašević, M.(ur.): Kineziološki sadržaji i društveni život mladih. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 2010;65-71
24. Findak V, Prskalo I. Kineziološki leksikon za učitelje, Petrinja: Visoka učiteljska škola u Petrinji; 2004.
25. Prskalo I, Sporiš G. Kineziologija. Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2016.
26. Prskalo I. Kineziološko motrište na slobodno vrijeme djeteta. *Zbornik Učiteljske akademije u Zagrebu*. 2005;7(2(10)):329-40.
27. Andrijašević M. Kineziološka rekreacija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2010.
28. Barnett LM, Van Beurden E, Morgan PJ, Brooks LO, Beard JR. Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity, *Journal of Adolescent Health*. 2009;44(3):252-9.
29. Grbeš J, Lovrić B, Vidović I. Tjelesna aktivnost kod medicinskih sestara OŽB Požega. *Hrana u zdravlju i bolesti, Specijalno izdanje (11. Štamparovi dani)*. 2019;23-23.



30. Grčević M, Tudor A. Povezanost tjelesne aktivnosti i indeksa tjelesne mase kod učenika srednje škole za fizioterapeute i medicinske sestre/tehničare. *Croatian Sports Medicine Journal/Hrvatski sportsko medicinski vjesnik*. 2018;33(1).
31. Mejaški M. Procjena tjelesne aktivnosti i kvalitete života budućih zdravstvenih djelatnika [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci; 2021 Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:208532>
32. Ramić A. Povezanost tjelesne aktivnosti i bolova lokomotornog sustava kod studenata i studentica sestrinstva na Hrvatskom katoličkom sveučilištu [Diplomski rad]. Zagreb: Hrvatsko katoličko sveučilište; 2021 Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:224:698586>
33. Chin DL, Nam S, Lee SJ. Occupational factors associated with obesity and leisure-time physical activity among nurses: A cross sectional study. *International journal of nursing studies*.2016;57:60-9.
34. Eriksen W, Bruusgaard D. Physical Leisure-Time Activities and Long-Term Sick Leave: A 15-Month Prospective Study of Nurses' Aides. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2002;44 (6):530-8.
35. Eriksen W, Bruusgaard D. Do physical leisure time activities prevent fatigue? A 15 month prospective study of nurses' aides. *Br J Sports Med*. 2004;38(3):331-6.
36. Irazusta A, Gil S, Ruiz F, Gondra J, Jauregi A, Irazusta J, Gil J. Exercise, Physical Fitness, and Dietary Habits of First-Year Female Nursing Students. *Biological Research For Nursing*. 2006;7(3):175-86.
37. Monteiro CR, Faro ACM. Physical exercise according to nursing students' perceptions. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*.2006;14(6):843-8.
38. Staib S, Fusner S, Consolo K. How healthy are your nursing students?. *Teaching and Learning in Nursing*. 2006;1(2): 55-60.

## RICE TRETMAN SPORTSKIH OZLJEDA

**Sandra Lovrić**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: lovris@gmail.com

### **Sažetak**

Sportske ozljede uključuju sve ozljede nastale prilikom provođenja sportskih aktivnosti ili prilikom vježbanja. Ozljede najčešće nastaju kao posljedica mehaničke sile. Najčešće zahvaćen ozljedama je sustav za pokretanje. Liječenje akutnih ozljeda, koje se događaju tijekom bavljenja sportskom aktivnošću, daje prednost RICE tretmanu. Svrha tretmana je da se može koristiti za kratkotrajno liječenje napetosti, prijeloma ili ozljeda pojedinih zglobova. Sam odmor ponekad ističe kako je imobilizacija bitna, ali nikako nije bitno potpuno mirovanje. Led se smatra jednim od najpoznatijih, te u smislu primjene prvim oblikom za akutno zbrinjavanje ozljeda. Kompresiju je potrebno upotrebljavati zajedno s hlađenjem. Postupak elevacije se provodi stalno, dok se oteklina ne povuče. Cilj ovoga rada je ukazati na to kako se RICE tretmanom može brzo reagirati nakon nastanka ozljede. Također, smanjuje se i produljenje liječenja adekvatnom primjenom. Ukazat će se i na važnost edukacije o tretmanu, posebice tijekom primjene terapije ledom. Objasnit će se svaki korak prilikom primjene tretmana, te se istaknuti kako na adekvatan način pomoći prilikom nastanka sportskih ozljeda.

**Ključne riječi:** pošteda, akutne ozljede, led, kompresija, elevacija

### **UVOD**

Tjelesna aktivnost i sport imaju velike učinke na zdravstveno stanje pojedinca. Ipak, tijekom provođenja istih može doći i do ozljeda, a one se razlikuju od jednostavnih do složenijih (1). Cilj ovoga rada jeste ukazati na to kako se RICE tretmanom može brzo reagirati nakon nastanka ozljede. Ukazat će se i na važnost edukacije o tretmanu, posebice tijekom primjene terapije ledom. Objasnit će se svaki korak prilikom primjene tretmana, te se istaknuti kako na adekvatan

način pomoći prilikom nastanka sportskih ozljeda. Na temelju nekih istraživanja potkrijepit će se tvrdnje.

## **SPORTSKE OZLJEDE**

Sportske ozljede uključuju sve ozljede nastale prilikom provođenja sportskih aktivnosti ili prilikom vježbanja. Ozljede najčešće nastaju kao posljedica mehaničke sile. To je najčešće udarac protivničkog igrača ili udarac pri padu na tvrdu površinu, npr. parket. Prilikom ozljeđivanja najčešće se ozljeđuje sustav za pokretanje, i to čak 80% (2). Također, valja spomenuti i to kako se ozljedom smatra svaki poremećaj u strukturi i funkciji nekog dijela tijela, a nastao je u određenom vremenu. Uzrok nastanka može biti fizikalni, mehanički ili kemijski. Bitno je naglasiti kako ta ozljeda smanjuje mogućnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti (3). Od iznimne je važnosti i to kako se tijekom vremena korigirala definicija o sportskim ozljedama. Davno prije su se pod pojmom sportskih ozljeda smatrale neke karakteristične ozljede ili oštećenja vezane uz određeni sport. Kao primjer, navodi se pojam „skijaške potkoljenice“ ili pak „hrvačkog uha“. Velik broj sportskih ozljeda je praćen krvarenjem na mjestu povrijeđene i stvaranjem krvnih podljeva, hematoma. Pravilna kontrola te zbrinjavanje jeste osnovni cilj liječenja ozljeda u sportu (4). Kada se govori o nastanku sportskih ozljeda, velik značaj se pridaje prevenciji. Provođenjem preventivnih mjera se u izrazito većoj mjeri može smanjiti rizik nastanka ozljeda. Veliku ulogu u tome ima i sportaševa vještina izvođenja aktivnosti. Vještinom se ne smatra samo fizička sposobnost, nego i mentalna. Važno je da osoba sama prepozna situaciju koja je za nju loša te uvidi neke rizične čimbenike (5). Najčešće zahvaćen ozljedama je sustav za pokretanje. U najvećem broju ozljeda je traumatska, pa se tako može raditi o iščašenju, istegnuću, rupturi, prijelomu ili pak otrgnuću (3).

## **RICE TRETMAN**

Liječenje akutnih ozljeda, koje se događaju tijekom bavljenja sportskom aktivnošću, daje prednost RICE tretmanu (6). Kratica RICE znači: Rest (odmor), Ice (led), Compression (kompresija ili pritisak) te Elevation (elevacija – podizanje ozlijeđenog ekstremiteta u povišeni položaj u odnosu na tijelo). Ova se kratica može i malo prošiti, pa se tako u anglosaksonskoj medicini ona naziva PRICE, gdje je samo dodana riječ Prevention, a to označava prevenciju

ili nekakvu zaštitu (7). Tijekom prvih 48 – 72 sata od nastanka ozljede, korištenje mirovanja, leda, kompresije i podizanja, postala je jedna od najupotrebljivanijih metoda liječenja. Čak je preporučena i od vodećih sportskih liječnika, a dakako valja i spomenuti kako ju preporučuje i sama sportska medicina (6). Važno je i naglasiti kako velike i teške ozljede, koje zahtijevaju čak kirurško liječenje, prolaze brže te im je bolji funkcionalni oporavak primjenom ove metode. RICE metodu se smatra osnovnim načelom zbrinjavanja sportskih ozljeda (8). Mnoge ozljede u sportu mogu biti spriječene pravilnom vježbom i treninzima. No, ako dođe do ozljeda, pravilnim načinom zbrinjavanja može se smanjiti i vrijeme potrebno za oporavak. Tu se prednost daje RICE tretmanu, (9). Velik problem predstavlja i to što nema nijednog randomiziranog kliničkog ispitivanja za procjenu učinkovitosti RICE tretmana. No, postoje znanstveni dokazi koji govore o pomoći i prikladnosti komponenti ovog tretmana. Dokazi koje imamo, uglavnom su iz eksperimentalnih studija (10). Osnovni cilj ovog tretmana je smanjenje bola, borba protiv hematoma i oteklina te sprječavanje daljnjeg oštećenja. Pojava hematoma te daljnje oštećenje pogoršava situaciju te se produljuje i samo vrijeme liječenja. Kao glavni cilj može se istaknuti sprječavanje nastanka hematoma, jer produljuje se vrijeme liječenja i put treninga, a ujedno i sposobnosti za natjecanje (11). Istraživanje koje su proveli Johannsen i Langberg, govori o učinkovitosti primjene leda, kompresije i elevacije na ozljedu. Ono je provedeno od 1992 do 1993 godine. Najčešća ozljeda bila je traumatska ozljeda gležnja. Dokazano je kako se lokalni volumen krvi može značajno smanjiti primjenom krioterapije i odmora. Također, značajno se smanjuje intramuskularni protok krvi, primjenom krioterapije i kompresivnih zavoja. Još je dokazano kako se vrijeme rehabilitacije smanjuje ispravnim korištenjem RICE terapije. Tako, krioterapija i kompresija mogu smanjiti bol, krvarenje te dovode do bržeg dobitka pokretanja (6).

### **Rest (odmor)**

Bol je upozoravajući signal koji govori da odmorimo ozlijeđeno područje (12). Potrebno je zaustaviti aktivnost čim se ozljeda dogodi. Odmaranje ozlijeđenog područja preporučljivo je nakon ozljeda. Zaustavljanjem aktivnosti sportaša sprječava se daljnje oštećenje i krvarenje. Poštediti, točnije odmor, ponekad ističe kako je imobilizacija bitna, ali nikako nije bitno potpuno mirovanje. Pomoću specijaliziranih ortopedskih pomagala osigurava se odmor i mirovanje, ali je također bitno i omogućiti određeni stupanj pokreta u zglobu (13). Što je veći protok krvi, to je i veća mogućnost pojave unutrašnjeg krvarenja, pa je stoga primjena odmora od iznimne važnosti (14).

### **Ice (led)**

Led se smatra jednim od najpoznatijih, te u smislu primjene prvim oblikom za akutno zbrinjavanje ozljeda. Glavna karakteristika mu je smanjenje otekline, ublaženje boli, te značajno sprječavanje prilikom nastajanja hematoma. Primjenjuje se odmah nakon što je ozljeda nastupila. Može se primjenjivati i 3 dana nakon nastanka ozljede, tj. prva 72 sata. Prilikom aplikacije treba paziti da ne dođe do oštećenja kože. To oštećenje može rezultirati čak i pojavom smrzotina. Što se tiče sportske primjene, često se upotrebljavaju sprejevi. Cilj njihove primjene jest površinsko hlađenje dijela tijela. Način ovoga hlađenja je kratkotrajan i može dovesti do suprotnih učinaka (15). Covington i Bassett istaknuli su kako je tijekom provođenja terapije ledom potrebno pripaziti na nastanak ozljede perifernih živaca. Jednostavne mjere koje mogu pomoći u izbjegavanju ozljede živaca su: debljina potkožnog masnog tkiva pacijenta, te primjena izolacijskog materijala između leda i pacijentove kože (16).

### **Compression (kompresija)**

Kompresiju je potrebno upotrebljavati zajedno s hlađenjem. Ona može biti urađena elastičnim zavojem, manualnim pritiskom ili pak kompresivnim zavojem. Danas se najviše primjenjuje kompresija elastičnim zavojem, a stavlja se preko vrećice s ledom. Cilj primjene kompresije jest širenje hematoma na što veću površinu. Tako se ujedno poboljšavaju svojstva resorpcije. Prilikom izvođenja treba paziti na pritisak, odnosno da bude ravnomjeran kako nabori ne bi ometali protok periferne cirkulacije (13).

### **Elevation (elevacija)**

Prilikom nastanka ozljede, tijekom obavljanja sportske aktivnosti, ekstremitetu nije samo potrebna primjena hladnoće ili kompresije. Važno je ekstremitet staviti u položaj elevacije. Ona je postupak pri kojem se ozlijeđeni dio tijela, ekstremitet, stavlja u položaj iznad razine srca. Svrha ove metode jeste postizanje potpunog učinka limfne i venske drenaže. Tim se učinkom vrši eliminacija i resorpcija hematoma. Postupak se provodi stalno, dok se oteklina ne povuče (2). Trajanje elevacije ovisi o težini ozljede ili pak o veličini postojećeg hematoma. Važno je znati kako veličina hematoma nije uvijek povezana sa veličinom ozljede. Recimo, neke manje ozljede mogu biti povezane s većim ozljedama krvnih žila, ali i suprotno (5). Van den Bekerom sa suradnicima istaknuo je važnost korištenja elevacije tijekom postakutne faze (17). Pozvao se na istraživanje Rucinskog i suradnika (18), koji su ispitivali učinke ove

intervencije. Došli su do zaključka kako je korištenje elevacije pozitivno djelovalo na smanjenje edema u postakutnoj fazi rehabilitacije. Nažalost, nema randomiziranih pokusa koji opisuju učinak ovog tretmana.

## ZAKLJUČAK

Ukazavši na proces liječenja akutnih ozljeda, koje nastaju tijekom bavljenja sportskom aktivnošću, uvidamo kako je od iznimne važnosti primjena RICE tretmana. Ovim se tretmanom može na jednostavan i učinkovit način prevenirati daljnje oštećenje te skratiti proces liječenja i same rehabilitacije. Kada ozljeda nastane, led dobro djeluje za smanjenje boli te ujedno i smanjuje nastanak hematoma i otekline. Odmor je svakako neizostavan dio ovoga procesa, jer kada se ozljeda dogodi osoba mora biti svjesna da je mirovanje neophodno. Kompresija se također primjenjuje radi smanjenja otekline i hematoma te se pomaže pri raspršivanju istoga. No, treba biti dobro upoznat sa svim prednostima i nedostacima koje se događaju primjenom ove metode liječenja. Utjecaj fizioterapije na sport je od iznimne važnosti. Bilo da se radi o prevenciji ili pak liječenju, uvijek je važno uključiti fizioterapeuta u sportski program.

## LITERATURA

1. Hrvatska komora fizioterapeuta. Kliničke smjernice u fizikalnoj terapiji. Zagreb: Hrvatska komora fizioterapeuta; 2011.
2. Pećina M. Športska medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.
3. Brzić D. Uzroci i prevencija ozljeda u profesionalnom i rekreativnom sportu [diplomski rad]. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2012.
4. Mesarić B. Uzroci i prevencije najčešćih ozljeda u profesionalnom i rekreativnom sportu [doktorska disertacija]. Čakovec; 2015.
5. Baboselac J. Primjena treninga pliometrije u svrhu prevencije ozljeda koljena [doktorska disertacija]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kineziologije; 2015.
6. Johannsen F, Langberg H. The treatment of acute soft tissue trauma in Danish emergency rooms. *Scand J Med Sci Sports*. 1997;7(3):178-181.
7. Jakovljević A, Jović D, Domuzin M, Krivokuća B. Liječenje upala Ahilove tetive kod sportista metodom plazme obogaćene trombocitima (PRP). *Glasilo Ljekarske Komore Zeničko-Dobojskog Kantona*. B.D.;1.

8. Dubravčić-Simunjak S, Haspl M, Bojanić I. Physical procedures in the treatment of overuse injury syndromes of the locomotor system. *Arh Hig Rada Toksikol.* 2001;52(4):491-500.
9. Healthinfo. Soft tissue injury & RICE treatment. 2016. Dostupno na: <https://www.healthinfo.org.nz/patientinfo/32850.pdf>. Pristupljeno: 29.9.2023.
10. Järvinen TA, Järvinen M, Kalimo H. Regeneration of injured skeletal muscle after the injury. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2013;3(4):337.
11. Tutorov OP. Akutni tretman sportskih povreda (RICE princip). 2011. Dostupno na: <https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/akutni-tretman-sportskih-povreda-rice-princip>. Pristupljeno: 28.9.2023.
12. McGill University Health Centre. Instructions following an acute injury. Montreal: Centre Universitaire de Sante McGill, The Montreal Childrens Hospital; 2010.
13. Baboselac J. Primjena treninga pliometrije u svrhu prevencije ozljeda koljena [doktorska disertacija]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kineziologije; 2015.
14. Hrvatsko društvo za sportsku medicinu. Mišićno koštane ozljede. 2017. Dostupno na: <https://www.sportskamedicina.hr/sportska-medicina/misicno-kostane-ozljede/>. Pristupljeno: 28.9.2023.
15. Kalaica M. Sportske ozljede koljena [doktorska disertacija]. Vukovar: Veleučilište "Lavoslav Ružička"; 2017.
16. Covington DB, Bassett FH III. When cryotherapy injures: the danger of peripheral nerve damage. *Physician Sportsmed.* 1993;21(3):78-93.
17. Van den Bekerom MP, Struijs PA, Blankevoort L, Welling L, Van Dijk CN, Kerkhoffs GM. What is the evidence for rest, ice, compression, and elevation therapy in the treatment of ankle sprains in adults? *J Athl Train.* 2012;47(4):453-443.
18. Rucinski TJ, Hooker DN, Prentice Jr WE, Shields Jr EW, Coté-Murray DJ. The effects of intermittent compression on edema in postacute ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;14(2):65-69.

## PRIMJENA WELLNESSA U SVRHU PREVENCIJE NASTANKA KRONIČNIH BOLESTI

Sandra Lovrić

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [lovris@gmail.com](mailto:lovris@gmail.com)

### Sažetak

Sam pojam wellnessa opisuju mnoge definicije. No, kada se govori o wellnessu, izbjegavaju se stroge definicije koje opisuju taj pojam. Wellness pristup baziran je na stvaranju ravnoteže za sprječavanje bolesti. Zdravlje suvremene radne snage se znatno mijenja. Starenje radne snage doprinosi značajnom porastu te složenosti zdravstvenih potreba. Kronične bolesti su sve češća briga poslodavca, te u konačnici vode ka povećanju troškova zdravstvene zaštite. Primjena wellness programa u svijetu je sve češća. Uspješni wellness programi u svijetu sadrže šest ključnih komponenti koje uključuju sljedeće: vodstvo na više razina, strateško usklađivanje s identitetom i misijom poslovanja, opseg, partnerstvo te komunikacija. Wellness turizam odnosi se na turistička putovanja koja su motivirana željom da se postigne tjelesna i duhovna ravnoteža kroz provođenje zdravstveno – preventivnih i kurativnih programa i to u svrhu prevencije bolesti, te samog očuvanja i unaprjeđenja zdravlja.

**Ključne riječi:** prevencija, zdravlje, izostanak bolesti, wellness

### UVOD

Wellness je moderna riječ s drevnim korijenima. Kao moderan koncept, pojam wellness i wellness filozofija prvi puta se spominje u znanstvenoj literaturi još davne 1959. godine. Spominje ga dr. Halbert Dunn u znanstvenim časopisima „Što znači wellness“, te „Visok nivo wellnessa za čovjeka i muškarca“. On je tada prvi puta opisao posebno zdravstveno stanje koje uključuje osjećaj dobrobiti, a ono se očituje kroz jedinstvo duše, tijela i uma. Dunn je to nazvao stanjem osobnog zadovoljstva. Danas sadržaj wellnessa dostiže svoj maksimum uz modernu primjenu drevnih praksi, kao što su ayurvede, akupunktura, joga i meditacija. Ujedno to danas



predstavlja stil života. Filozofija wellnessa, za razliku od negativnog i reaktivnog pristupa životu, naglašava pozitivan i proaktivan pristup životu koji će povećati i unaprijediti sve segmente ljudskog života i postojanja (1). Wellness programi na radnome mjestu pojavili su se u proteklom desetljeću s ciljem promijene zdravstvenih rizika zaposlenika i potencijalnog smanjenja troškova zdravstvene zaštite. Cilj rada jeste ukazati na samo djelovanje wellnessa u prevenciji nastanka kroničnih bolesti, te kako wellness dovodi do poboljšanja zdravstvenog stanja osobe.

## **POJAM I DEFINICIJA WELLNESSA**

Sam pojam se shvaća kao način života koji naglašava samoodgovornost pojedinca za njegovo fizičko, psihičko te duhovno zdravlje. Wellness u širem smislu označava filozofiju kojoj je cilj naglasiti proaktivan i pozitivan pristup životu koji naglašava i povećava sve dimenzije ljudskog života. U užem smislu sam pojam označava niz tretmana, metoda, tehnika opuštanja, a sve imaju zajednički cilj, a on vodi ka unaprjeđenju zdravlja (2). Mnogo je etapa iz kojih se razvio današnji wellness. Tako se prvo koristio Drevni wellness. On je nastao iz Ayurveda, 3000. – 1500. godine prije Krista, a njegovi se zapisi nalaze u Vedama. Temelji se na holističkom sustavu s ciljem stvaranja sklada između duha, uma i tijela. Cilj ovoga pristupa jeste stvaranje ravnoteže za sprječavanje bolesti (3). U starome Rimu termalni izvori su se koristili kao dio života pojedinaca elitnoga društva, ali nešto manje za ozdravljenje nekih bolesti. No, bitno je naglasiti kako su baš oni razvili sustav vodovoda i kanalizacije, pa su tako spriječili širenje mnogih zaraznih bolesti (4). U novim intelektualnim pokretima 19. stoljeća, duhovne filozofije i medicinske prakse doživjele su rast u SAD-u i Europi. Nakon osnivanja stekle su veliku popularnost u Europi i Sjedinjenim Američkim Državama. Pojavljuje se niz alternativnih metoda u zdravstvu koje su se fokusirale na samoizlječenje, holističke pristupe te preventivnu skrb, uključujući homeopatiju, osteopatiju i kiropraktiku (3). Naša moderna upotreba riječi „wellness“ datira iz 1950-ih. „Očevi wellness pokreta“ stvorili su vlastite sveobuhvatne modele wellnessa, razvili su nove alate za procjenu wellnessa (5).

## **WELLNESS I PREVENCIJA KRONIČNIH BOLESTI**

Zdravlje suvremene radne snage se znatno mijenja. Starenje radne snage doprinosi značajnom porastu te složenosti zdravstvenih potreba. Kronične bolesti su postale izuzetna briga

poslodavca te vode ka povećanju troškova zdravstvene zaštite. Kako se produžio životni vijek, samim time se produžuje i dužina radnog staža. No, tako je i sve veći broj zaposlenika s kroničnim stanjima, kao što su dijabetes, tjeskoba i depresija. Mnogo je ljudi s višestrukim kroničnim stanjima, pa je tako potrebno što više medicinskih intervencija te uključivanje wellness programa u proces liječenja i prevencije nastanka tih stanja (6). Arterijska hipertenzija je glavni čimbenik rizika za nastanak kardiovaskularnih bolesti. Sam rizik raste s porastom sistoličkog i dijastoličkog tlaka. Tako kardiovaskularne bolesti predstavljaju vodeći uzrok smrtnosti u Hrvatskoj, čak 50,3% u ukupnom mortalitetu (7). Tijekom procesa starenja, kognitivni poremećaj je jedan od izuzetno teških problema. Problem predstavlja opadanje jedne ili više sposobnosti; mentalnu obradu, učenje, pamćenje i ostalo. Dijagnoza kognitivnog opadanja se kreće od lakših demencija, pa sve do teških oblika Alzheimerove bolesti (8). Društveno ekonomski aspekti s početka starenja, značajno su obilježeni brigom o ljudskom zdravlju. Posljedice industrijskog društva uslijedile su značajnoj smrtnosti uslijed bolesti i stanja kao što su infarkt, karcinomi te brojne kronične bolesti, a neke od njih su dijabetes, pretilost, bolesti organa za kretanje te živčanog sustava. Istraživanja koja su provedena u Kanadi i SAD – u ukazuju na to kako 99% ispitanika ističe kako je u današnje vrijeme najvažnije biti zdrav. To smatraju glavnom i jedinstvenom potrebom čovjeka. Zbog toga je ojačana aktivnost i rad brojnih institucija s ciljem razvijanja strategija brige o ljudskom zdravlju. Također razvijaju se i modeli i strategije koje potiču osobe na zdrav način života. Tako je i sama Svjetska zdravstvena organizacije (WHO) razvila te strategije. Jednako tako, i sama definicija zdravlja prema WHO – u govori nam kako je zdravlje stanje potpunog tjelesnog, psihičkog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti i iznemoglosti (9).

## **WELLNESS U SVRHU PREVENCIJE**

Wellness je povezan s kognitivnom zdravstvenom zaštitom, ali su nalazi ograničeni jer ispituju samo jednu dimenziju wellnessa. Usredotočenje na wellness može povećati kognitivnu rezervu te tako zaštititi jednu populaciju, kao što su stariji. Jedno je istraživanje otkrilo mnogo čimbenika koji promiču zdravlje, ali i pridonose kognitivnom stanju starijih osoba. No, najbolja metoda za zaštitu kognitivnog zdravstvenog pada i dalje ostaje nepoznata. Ta nepoznata razlika se trenutno koristi za provođenje kognitivnih znanstvenih istraživanja. Većina istraživanja vezanih uz kognitivne čimbenike zdravstvene zaštite ispituje varijable iz jedne dimenzije wellnessa, te tako ograničava sposobnost da se utvrdi koja je dimenzija wellnessa

najučinkovitija za održavanje kognitivnog zdravstvenog stanja. Stoga zdravstveni djelatnici rade s minimalnim dokazima kako bi osigurali holističke intervencije zdravstvene zaštite u praksi (8). Strategije preventivne medicine trebale bi se primjenjivati kako bi se promicao wellness među liječnicima, a jednako tako i među korisnicima. Otpornost, odnosno sam proces prilagođavanja i suočavanja s bolesti ili traumom, a jednako tako i sa samim izvorom stresa, predstavlja jednu od osobina koja se treba naučiti prilikom promicanja wellnessa. Wellness se sastoji od tri strategije, koje se služe za promicanje i unaprjeđenje zdravlja. Prva je odobravanje posla povezanog s interakcijom između liječnika i pacijenta te sama učinkovitost istoga. Druga je strategija usmjerena na rutinu i praksu te se odnosi na aktivnosti u slobodno vrijeme. Treća je strategija pak usmena na prihvaćanja i realizam. Pružanje potrebnih alata za razvijanje tih strategija i stvaranje okruženja koje potiče takvo ponašanje može povećati otpornost same osobe. Uspješni wellness programi u svijetu sadrže šest ključnih komponenti. Te su komponente: vodstvo na više razina, strateško usklađivanje s identitetom i misijom poslovanja, opseg, partnerstvo te komunikacija. Korporativni wellness programi koji imaju svih šest komponenti smanjili su troškove, poboljšali produktivnost te poboljšali moral (10).

Wellness vijeće Amerike razvilo je tri vrste programa, koji se služe u svrhu prevencije različitih oblika karcinoma. Nacionalno istraživanje o promicanju zdravlja na radnom mjestu, provedeno 2013., ukazuje na to kako većina poslodavaca u SAD – u nudi jednu vrstu wellness programa, ali samo 6,9% nudi sveobuhvatan program prevencije na radnom mjestu. Sveobuhvatan zdravstveni program prevencije treba sadržavati pet kritičkih elemenata. Ti su elementi zdravstveno obrazovanje, potpora fizičkom i društvenom okruženju, integracija radnog mjesta u organizaciju struktura, povezivanje sa srodnim programima te provjera zdravlja na radnome mjestu. Najrelevantniji i najučinkovitiji program prevencije trebao bi uključivati tjelesnu aktivnost, bilo da se radi o nekakvim šetnjama ili vježbanju u fitnes centru, pa sve do različitih oblika fizikalnih terapija. Nadalje valja odrediti i dobru zdravstvenu podršku, a ona se ukazuje u tome da smanji pušenje ili da se udalji pušenje u radnom okruženju, te od pomoći bolesnika te prevencije rizičnih skupina. Valja pripaziti i na tjelesnu ma u te poboljšati ishranu. Poticanje na provođenje ovih programa je od iznimne važnosti, ali je naravno uvijek problem kako uključiti ljude, pa je tako potrebno darivati osobe na kraju programa ili organizirati izlete i šetnje. Integrirana i sveobuhvatna praksa je zadnja etapa, a sastoji se od emocionalne podrške te smanjivanja stresa i postizanja otpornosti na različite bolesti i stanja (4). Što se tiče ovih programa, oni se mogu podijeliti na one u kojima se nagrada temelji bez obzira na ishod svih tretmana i na one u kojima se nagrada temelji u postizanju određenih ciljeva, kao što su

određeni BMI ( indeks tjelesne mase) ili prestanak pušenja. Primjerice, neki su wellness programi na radnom mjestu orijentirani ka aktivnosti kao što je odlazak u teretanu ili ispunjavanje godišnjeg istraživanja o zdravstvenom ponašanju. Dok se pak drugi temelje na smanjenju kolesterola ili postizanja određenog indeksa tjelesne mase. Naravno, oba pristupa su dobra, ali svaki nosi nekakve negativne dijelove, zato svima treba osigurati mogućnost obavljanja istih (11). Kada je riječ o wellness programima na radnome mjestu, oni se onda trebaju sastojati od nekoliko oblika. Jedan od prvih jeste poticanje i priprema zdrave ishrane u kantini za zaposlene (12). Wellness programi su važni za zaštitu te promicanje zdravlja zaposlenika. Njima je moguće smanjiti troškove izravne i neizravne zdravstvene zaštite. Ujedno se smanjuje i izostanak s posla te je moguće izbjeći nastanak bolesti ili ozljede. Jednako tako dolazi i do poboljšanja morala te kvalitete kako radnog, tako i općenito života. Ovaj program iznosi ključne komponente te strateške savjete o planiranju tih programa na radnome mjestu (13). Programi prevencije i promicanja zdravlja na radnome mjestu imaju sveobuhvatne učinke na dobrobit radnika te uključuju provedbu strateške inicijative na više razina. Da bi se ti programi smatrali sveobuhvatnima, trebaju sadržavati sljedeće elemente; obrazovanje o zdravlju, socijalno i fizičko radno okruženje, integracija programa u strukturu organizacije, povezivanje s programima, a to se očituje kroz resurse zajednice i programe pomoći pojedincu te kroz skrining i obrazovanje na radnome mjestu (14).

Milijuni koraka, inicijativa programa promicanja zdravlja Regionalnog ministarstva zdravstva u Andaluziji promicala je tjelesno vježbanje kroz grupne šetnje. Program je počeo iz prijedloga za suradnju, te je izazvao sudionike da izvedu najmanje milijun koraka u mjesec dana. Testiranje je mjereno pedometrima. Da bi se zainteresiralo sudionike, napravljene su rute od mjesta stanovanja do najčešćih i najznačajnijih mjesta sudionika. Iz promocije tjelesne aktivnosti i stjecanja zdravih navika očekivalo se da će program potaknuti međuljudske odnose te uzajamnu podršku među sudionicima u postizanju zajedničkog cilja (15).

Još jedan projekt povezan s promicanjem zdravlja na radnome mjestu, a on se naziva 90 – dnevni wellness program, s ciljem povećanja zdravlja te produktivnosti bolesnika kroz usmjeravanje obrazovanih aktivnosti te aktivnosti angažmana na poboljšanje svijesti, prepoznavanje bolesti povezanih s infekcijom i smanjenjem širenja bolesti na radnome mjestu. Stoga su Thompson i Rew proveli istraživanje o tim faktorima. U istraživanju su prikupljali tri vrste podataka; prva se odnosila na bakterijske preglede, druga na podatke o odsutnosti s radnoga mjesta, a treća je pak obuhvatila troškove zaposlenika koji su povezani s lakšim

infekcijama ili bolestima. Svi sudionici bili su uključeni u jednu poslovnu zgradu koja je bila uključena u izvršnoj i administrativnoj ulozi. Zaposlenici su u prosjeku imali 45,9 godina starosti, a 50,5 su bili muškoga spola. Svi su zaposlenici bili izloženi strategijama obrazovanja za klice i viruse. 41% je završilo i samoizvješće o izostajanju i nakon završetka programa. HWP je višestruki wellness program koji kombinira obrazovne i aktivnosti usmjerene na higijenu za poboljšanje svijesti o prijenosu klica i bolesti povezanih s infekcijom. Na početku programa su objašnjeni i označeni proizvodi za higijenu te smanjenje uzročnika bolesti. Tijekom 90 dana dijeljeni su letci, a oni su pružali informacije o bakterijskim putovima te strahovima od istih. Kontrola bakterija na različitim površinama uredske opreme na cijelom području je uzorak pokazao smanjenje razina kontaminacije. Obrazovne strategije i individualno praćenje prenosi klica djeluje učinkovito u poboljšanju zdravlja zaposlenika i smanjenu izostanaka (16).

Dale i suradnici (17) su u svome istraživanju ispitivali zdravstveno ponašanje i interese za promicanje zdravlja među muškarcima koji rade u ruralnim područjima udaljenih od zajednica u Sjevernoj Kanadi. Muškarci su pokazali interes u programima radilišta u četiri ključna područja: tjelesna aktivnost, zdrava prehrana, probir i rano otkrivanje kroničnih bolesti te kontrola stresa. Ovi nalazi održavaju heterogenu prirodu muškog zdravlja te interese i potencijal te višekompletne intervencije u zdravstvu na radnom mjestu. Rezultati su također pokazali izazove za ove programe. Također je utvrđeno kako su imali znatno smanjenje konzumacije alkohola, ali nisu bas bili orijentirani ka zdravoj prehrani. Ujedno se smanjila i stopa pušača. Wellness programi smanjili su unos alkohola, ali hrana visoke nutritivne vrijednosti je ostala nepromijenjena.

## **ZAKLJUČAK**

Pogledavši sve segmente wellness programa, uviđamo kako je to jedan dug i mukotrpan proces, kako za osoblje, tako i za korisnike ili pacijente. Kako se produžio životni vijek, tako su ujedno i godine radnog staža duže. Stoga je vrlo važno održavati zdravlje osoba koje rade i tako olakšati izvedbu svakodnevnih aktivnosti, koje naravno uključuju i posao. Kronične je bolesti isto tako korisno prevenirati provođenjem ovih programa. Šetnje, zdrava i prehrana bogata vlaknima, izostanak pijenja alkohola i pušenja cigareta, sve to spada u jedan plan i program wellnessa. Mnogi misle da je to samo odlazak na bazen, u saunu ili pak nešto drugo. No, wellness je stil života koji svatko od nas treba upotrebljavati te si tako olakšati život. Važna je i stalna edukacije te težnja ka novim, modernijim oblicima terapije i metodama. Razgovor i

pojašnjavanje je za ljude bitna stavka, zato što oni uvijek žele znati sve pogodnosti i prednosti onoga što koriste. Timska suradnja između članova jednoga wellness tima je također neizostavan dio.

## LITERATURA

1. Milićević S, Jovanović D. Wellness Tourism – Competitive basic of European health Tourism destination. In: DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting; 2015; Dubrovnik, Croatia.
2. Gračanin M. Wellness u zdravstvenom turizmu Hrvatske. *Tur Sport*. 2010;1(1):215-223.
3. Čižić T. Wellness turizam kao čimbenik poboljšanja kvalitete života [doktorska disertacija]. Čakovec; 2016.
4. Habuš L. Wellness turizam u Hrvatskoj [doktorska disertacija]. Pula: Sveučilište u Puli, Odsjek za interdisciplinarne, talijanske i kulturološke studije; 2018.
5. Koncul N. Wellness: A new mode of tourism. *Econ Res Ekon Istraž*. 2012;25(2):525-534.
6. Anderko L, Roffenbender JS, Goetzel RZ, Millard F, Wildenhaus K, DeSantis C i sur. Promoting prevention through the affordable care act: Workplace wellness. *Prev Chronic Dis*. 2012;9.
7. Hrabak-Žerjavić V, Kralj V, Dika Ž, Jelaković B. Epidemiologija hipertenzije, moždanog udara i infarkta miokarda u Hrvatskoj. *Medix*. 2010;16(87/88):102-107.
8. Strout KA, Howard EP. Five dimensions of wellness and predictors of cognitive health protection in community-dwelling older adults: A historical COLLAGE cohort study. *J Holist Nurs*. 2015;33(1):6-18.
9. Kičić M. E-zdravlje–savjetodavna uloga medicinskih sestara. *Acta Med Croatica*. 2014;68(1):65-68.
10. Sharp M, Burkart KM. Trainee wellness: why it matters, and how to promote it. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(4):505-512.
11. Kellar-Guenther Y. Workplace wellness programs and accessibility for all. *AMA J Ethics*. 2016;18(4):393-398.
12. Madison KM. The risks of using workplace wellness programs to foster a culture of health. *Health Aff*. 2016;35(11):2068-2074.
13. Michaels CN, Greene AM. Worksite wellness: increasing adoption of workplace health promotion programs. *Health Promot Pract*. 2013;14(4):473-479.

14. Lang J, Cluff L, Rineer J, Brown D, Jones – Jack N. Building capacity for workplace health promotion: Findings from the Work@ Health@ Train – the – Trainer program. *Health Promot Pract.* 2017;18(6):902–911.
15. González-Dominguez ME, Romero-Sánchez JM, Ares-Camerino A, Marchena-Aparicio JC, Flores-Muñoz M, Infantes-Guzmán I, i sur. A Million Steps: Developing a Health Promotion Program at the Workplace to Enhance Physical Activity. *Workplace Health Saf.* 2017;65(11):512-516.
16. Thompson SJ, Rew L. The Healthy Workplace Project: results of a hygiene – based approach to employee wellness. *Am J Health Promot.* 2015;29(5):339–341.
17. Dale L, Hartley-Folz S, Blackman F, Dobson B, Gotay C. Men in rural and remote locations: Their preferences for worksite wellness programs. *J Occup Environ Med.* 2016;58(7):e279-e280.

## PSIHIČKE POSLJEDICE TEŠKIH OZLJEDA KOD SPORTAŠA

<sup>1</sup>Borna Marinković, <sup>2</sup>Olivera Petrak

<sup>1</sup> Poliklinika Tendo Sport

<sup>2</sup> Zdravstveno veleučilište u Zagrebu

E-mail: [borna7252@gmail.com](mailto:borna7252@gmail.com)

### Sažetak

Uvod: Ozljede u sportu sastavni su dio sporta i iako se nastoje prevenirati, ponekad ih je nemoguće izbjeći. Nakon što se sportaš ozlijedi i tijekom rehabilitacije moguće je širok spektar emocija i ponašanja. One mogu biti neugodne poput šoka, nevjerice, ljutnje, depresivna stanja, ali i pozitivne, poput nade, optimizma, postavljanja ciljeva.

Cilj istraživanja: Cilj ovog rada bio je ispitati sportaše o kognitivno – emocionalnim stanjima koji se javljaju nakon dobivene ozljede: koje i u kojoj mjeri su kognitivno - emocionalne posljedice prisutne, te jesu li ugodne ili neugodne.

Materijali i metode: Sudjelovao je 31 ispitanik od kojih su 28 (90,3%) muškaraca i 3 (9,7%) žene, prosječne dobi 23,52 godina (18-35). Ispitanici su profesionalni sportaši koji su trenutno u rehabilitacijskom procesu zbog dobivene ozljede ili su završili rehabilitacijski proces prije 8 dana u privatnoj zdravstvenoj ustanovi. Ispitanici su ispunjavali anonimni online upitnik koji je izrađen u svrhu istraživanja.

Rezultati: Ispitanici imaju visoke ocjene za ugodna kognitivno – emocionalna stanja: usmjerenost na cilj, motiviranost za vježbanje, podrška trenera i suigrača, te podrška obitelji; a jako niske ocjene za neugodna, negativna: tjeskoba, ugroženost, manjak energije, depresivnost, promjena cilja, što ukazuje na vrlo povoljne rezultate rehabilitacije i odlično kognitivno - emocionalno stanje većine pacijenata. Što su sportaši stariji, to su neugodna stanja manje prisutna.

Zaključak: Pozitivna psihička stanja su tijekom rehabilitacije statistički značajno prisutnija od negativnih, stoga bi većina sportaša trebala imati i uspješan i lakši oporavak. Potreban je veći broj istraživanja ovakve vrste jer takve spoznaje mogu pridonijeti produktivnijem fizioterapijskom procesu.

**Ključne riječi:** sportaši, emocija, sportska ozljeda, rehabilitacija



## UVOD

Profesionalni sportaši treniraju puno više od amatera kako bi ostali stalno u adekvatnoj formi, i na godišnjoj bazi imaju jako malo slobodnog vremena (1). Različiti nesportski čimbenici i čimbenici povezani sa sportom stavljaju sportaše u opasnost od problema s mentalnim zdravljem, a jedan važan čimbenik vezan uz sport su ozljede (2). Brojne su ozljede koje sportaš može zadobiti, a neke od njih zahtijevaju višemjesečne rehabilitacije i zato je bitno znati koji su predisponirajući faktori za ozljedu (3,4). Postoje unutarnji i vanjski rizični faktori ozljeđivanja. Vanjski su povezani s okolinom, primjerice greške u treningu (intenzitet, kvaliteta i trajanje treninga, učestalost natjecanja i slično), koje mogu dovesti do pretreniranosti i mogućih ozljeda, potom vrste podloga na kojima se odvija aktivnost (beton, trava), neadekvatna oprema, nerealno postavljeni ciljevi. Unutarnji rizični faktori povezani su s osobom: spol, dob, anatomska odstupanja, nepravilna biomehanika pokreta, disbalansi u mišićnim skupinama, nedostatak mobilnosti ili fleksibilnosti, prethodne ozljede, te psihološki faktori poput razine motivacije, spremnosti za prihvaćanje rizika i percepcije određene situacije. Upravo ti psihološki faktori mogu stvoriti velike probleme sportašu tijekom rehabilitacije i kasnije pri povratku u sportsku aktivnost (5).

Ozljeda kod sportaša može rezultirati širokim spektrom emocija i ponašanja. Učestalo se javlja i bol, te kao složeni osjetno – emocionalni doživljaj djeluje na daljnje ponašanje sportaša, kao i na pojavnost drugih emocija. U početku nakon ozljede prevladavaju emocije poput šoka, nevjerice, ljutnje, pa čak i depresivna stanja, dok se tijekom procesa rehabilitacije te emocije zamjenjuju pozitivnijima, npr. optimizam i fokus na oporavak (6). Proces rehabilitacije prožimaju vrlo različite emocije, izmjenjuju se ugodne (fokus, nada, optimizam) s neugodnima (osjećaj bespomoćnosti, tuga, ljutnja, frustracija, malodušnost). Svako problematično ponašanje ili emocije koje se zadržavaju dulje vrijeme mogu imati negativne posljedice za sportaše. U težim slučajevima može se javiti depresivnost, tjeskoba, suicidalne ideje, poremećaji u ishrani, zlouporaba štetnih tvari i sl. Kod nekih sportaša sve može teći sjajno, ali pri završetku oporavka i približavanju povratka u sportsku aktivnost, javljaju se određena pitanja i problemi: strah od ponovne ozljede, bojazan od ispunjavanja očekivanja okoline, hoće li imati adekvatnu podršku i sl. (6,7).

Najčešće problematične emocionalne reakcije su gubitak identiteta, samopouzdanja, te strah i tjeskoba. Znakovi upozorenja karakteristični za lošu prilagodbu na ozljede uključuju pretjerani strah od ponovnog ozljeđivanja, kontinuirano poricanje ozbiljnosti ozljede, opću nestrpljivost i razdražljivost, brze promjene raspoloženja, povlačenje od drugih, ekstremni osjećaj krivnje

zbog iznevjeravanja tima, zadržavanje na manjim fizičkim problemima, opsjednutost pitanjem povratka u igru (8). Smith i sur. (1990) utvrdili su da sportaši s najozbiljnijim ozljedama doživljavaju značajno više napetosti, depresije i ljutnje, a manje energije, te imaju poremećaj raspoloženja koji traje jedan mjesec (9).

Samopoštovanje i strategije suočavanja važni su čimbenici u reakciji sportaša na ozljedu i rehabilitaciju. Konkretno, sportske ozljede negativno su povezane sa samopoštovanjem, dok određene strategije suočavanja mogu poboljšati pridržavanje rehabilitacije. Nije svejedno je li u pitanju akutna ili kronična ozljeda. U istraživanju Wasleya i Loxa (1998) utvrđeno je da su kronično ozlijeđeni sportaši bili slabijeg samopouzdanja, više su koristili strategiju izbjegavanja i manje tražili socijalnu podršku, u odnosu na sportaše s akutnim ozljedama (10). Simptomi uobičajenih mentalnih poremećaja među sadašnjim i bivšim sportašima, uključujući depresiju i anksioznost, povezani su s ozljedama, a za bivše sportaše koji su pretrpjeli nekoliko teških ozljeda ili operacija je 2–7 puta vjerojatnije da će prijaviti simptome uobičajenih mentalnih poremećaja nego bivši sportaši bez ozljeda ili operacija (11).

Postoje brojni modeli kojima se pokušava objasniti psihičko stanje sportaša od trenutka nastanka ozljede do ponovnog povratka u sport. Najpoznatiji od tih modela su: model tugovanja, kognitivni model procjene, integrirani model odgovora na sportsku ozljedu i proces rehabilitacije i biopsihosocijalni model rehabilitacije sportskih ozljeda (12,13). Model tugovanja sugerira da će sportaš reagirati na ozljedu na isti način na koji ljudi reagiraju na druge značajne gubitke, poput smrti voljene osobe. Uključuje napredovanje kroz niz uzastopnih faza (5): poricanje, pregovaranje, ljutnja, depresija i prihvatanje (14,15). Prema kognitivnim modelima procjene, emocionalni i bihevioralni odgovori na povrede određeni su kognitivnom procjenom pojedinca ili subjektivnim tumačenjem njihove ozljede. Naglasak je stavljen na način na koji pojedinac percipira, procjenjuje ozljedu, a ne na samu ozljedu, što se provodi na primarnoj i sekundarnoj razini. Primarne procjene uključuju procjenu onoga što je na „kocki“ uzimajući u obzir izazov, korist, prijetnju, štetu ili gubitak, dok sekundarne procjene uključuju procjenu dostupne mogućnosti suočavanja za upravljanje tom situacijom (16,17). Integrirani model psihološkog odgovora na sportske ozljede i proces rehabilitacije proširuje spektar stresnog odgovora na fazu nakon ozljede, gdje se sama ozljeda smatra stresorom, a opseg stresa određuje kognitivna procjena sportaša, koja je pod utjecajem niza osobnih i situacijskih čimbenika (13). Ključna snaga biopsihosocijalnog modela je prepoznavanje da se oporavak od sportskih ozljeda događa u složenoj biološkoj, psihološkoj i socijalnoj matrici i da je međudjelovanje ovih složenih čimbenika promjenjivo i dinamično (18,19).

Faktori koji utječu na psihološke odgovore kod ozljeda su osobni, psihološki, sociodemografski i situacijski (1,2). Osobni faktori odnose se na karakteristike pojedinog sportaša, a uključuju čimbenike ozljede i individualne razlike kod ozljeda poput povijesti sportskih ozljeda pojedinca, priroda trenutne situacije ozljede i percepcija uzročnosti ozljede te status oporavka (20). Psihološki faktori uključuju faktore poput osobnosti, motivacije i mentalnog zdravlja (21,22). Korištenje psiholoških strategija kao što su postavljanje ciljeva, pozitivne izjave o sebi, kognitivno restrukturiranje i vizualizacija povezane su s bržim oporavkom, te manjim doživljaja stresa (8). Sociodemografski faktori uključuju spol, dob, rasnu i etničku pripadnost, iskustva u sportu i socioekonomski status (23). Situacijski faktori odnose se na karakteristike psihosocijalnog ili fizičkog okruženja koji mogu utjecati na psihološki odgovor na sportske ozljede. Ovi faktori uvelike se odnose na vrstu sporta, razinu natjecanja, *tajmingu* ozljede i prilično su povezani sa socijalnim faktorima kao što su status sportaša u momčadi i raznim utjecajima ljudi oko njega, podrška obitelji i kvaliteta rehabilitacije nakon ozljede (24).

Psihološka spremnost za povratak sportu nakon ozljede u posljednje vrijeme dobila je značajnu istraživačku pozornost (25). U istraživanju Podloga i sur. (2015) identificirana su tri ključna atributa psihološke spremnosti za povratak sportu nakon teške ozljede: povjerenje u povratak sportu, realna očekivanja o vlastitim sportskim sposobnostima i motivacija za ponovno postizanje prijašnjih standarda izvedbe. Artikulirani su brojni prediktori kao što su povjerenje u pružatelje usluga rehabilitacije, prihvaćanje ograničenja nakon ozljede i osjećaj želje od strane značajnih drugih (26). Karakteristike sportaša koji je psihološki spreman za povratak sportu višestruke su i uključuju, između ostalog: realna očekivanja, visoku razinu samoeфикаsnosti i nisku razinu anksioznosti. Na psihološku spremnost za povratak sportu vjerojatno utječu različiti društveni faktori, osobni i kontekstualni faktori (npr. treneri, praktičari sportske medicine, osobine ličnosti, razina izvedbe) (27).

S obzirom da se radi o vrlo složenoj temi koja zahtijeva brojne istraživačke napore, te s obzirom na manjak istraživanja te tematike u Hrvatskoj, zanimalo nas je kakvo je stanje naših sportaša nakon ozljede. Stoga je osnovni cilj ovog istraživanja bio ispitati sportaše o kognitivno - emocionalnim stanjima koji se javljaju nakon dobivene ozljede, odnosno koje i u kojoj mjeri su kognitivno - emocionalne posljedice prisutne, te jesu li ugodne ili neugodne.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Ispitanici i postupak

U istraživanju je sudjelovao 31 ispitanik od kojih je 28 (90,3%) muškaraca i 3 (9,7%) žene. Ispitanici su profesionalni sportaši koji su trenutno u rehabilitacijskom procesu zbog dobivene ozljede ili su završili rehabilitacijski proces unazad 10 dana u privatnoj zdravstvenoj ustanovi. Prosječna dob ispitanika iznosi 23,52 s rasponom 18-35 godina, te je najviše ispitanika u dobi od 23 godine.

Istraživanje je provedeno anonimno putem *online* upitnika u razdoblju od siječnja do travnja 2023. godine. Kreirani upitnik prosljeđen je sportašima putem društvenih mreža (WhatsApp i Instagram) i elektroničke pošte.

### Mjerni instrumenti

U svrhu istraživanja izrađen je anonimni online upitnik koji je kreiran putem Google obrasca gdje je prvih 7 pitanja bilo vezano za dob, spol, vrstu sporta i ozljedu, jesu li ispitanici u rehabilitacijskom procesu i koliko dugo. Osmo pitanje činilo je skalu od ukupno 48 čestica s ponuđenim odgovorima od 0 - *nikad* do 4 - *redovito* gdje su ispitanici označavali koliko su često doživljavali pojedini emocionalni ili kognitivni doživljaj (npr. bijes, tuga, veselje, depresija) odnosno percepciju nekih pojava (poput podrške obitelji ili trenera), a koje su vezane za njihovu ozljedu u posljednjih tjedan dana. Faktorska analiza glavnih komponenta uz pomoć *scatter* dijagrama dala je dva faktora koji zajedno objašnjavaju 54,2% varijance skale doživljenih emocija nakon ozljede. Prvi faktor / komponenta objašnjava 33,5% varijance, a na njega se projiciralo 28 čestica koje sve označavaju neugodne, negativne ili nepoželjne kognitivno-emocionalne doživljaje poput nervoze, ljutnje i neodlučnosti, te ćemo ga, s obzirom na sadržaj čestica nazvati *neugodna stanja*. Drugi faktor objašnjava 20,7% varijance, a njime je zasićeno 20 čestica koje označavaju ugodne, pozitivne ili poželjne kognitivno-emocionalne doživljaje poput osjećaja ispunjenosti, nade, optimizma i sl., pa ćemo ga imenovati *pozitivna stanja*. Na taj način oblikovane su dvije subskale, pri čemu smo zbroj odgovora na pojedinoj subskali podijelili s brojem čestica kako bi rezultati bili lakše usporedivi. Veći rezultat ukazuje na izrazitiju prisutnost neugodnih, odnosno ugodnih kognitivno-emocionalnih stanja.

Također, ispitanici su procjenjivali postotak svog sportskog kapaciteta u odnosu na stanje prije ozljede, te vremensku procjenu povratka u sportsku aktivnost.

Za sve 53 kontinuirane varijable napravljena je provjera odstupanja od normalne raspodjele Kolmogorov-Smirnovljevim testom; samo se tri varijable ne distribuiraju statistički značajno različito od normalne distribucije, te ćemo stoga, kao i zbog malog uzorka, u obradi dati prednost neparametrijskim postupcima.

Pouzdanost izražena kao Cronbachov alfa koeficijent za subskalu neugodnih stanja iznosi 0,966, dok za ugodna stanja iznosi 0,934, što ukazuje na zadovoljavajuću pouzdanost.

## REZULTATI

S obzirom na vrstu sporta, od ukupno 31 sportaša, njih 2 bavi se rukometom, 7 sportaša bavi se borilačkim sportom, 1 sportaš košarkom, te nogometom 21 sportaš.

Zanimalo nas je u kojoj mjeri su naši ispitanici doživljavali ozljede vezane uz sport, i to iz dva aspekta: koji su dijelovi tijela ozlijeđeni, te o kojoj se vrsti ozljede radilo. Odnosilo se na ozljedu zbog koje su bili na rehabilitaciji. Najviše ispitanika ozlijedilo je koljeno, njih 21 (67,6%), a ostali navedeni ozlijeđeni dijelovi tijela bili su rame – troje sportaša (9,7%), stopalo – dvoje (6,5%), dok se ozljeda kuka i prepone, noge, nožnog zgloba, zadnje lože i kvadricepsa pojavljuju samo kod jedne osobe (3,2%). Najčešća vrste ozljede bila je ruptura mišića/ligamenta/tetive, kod 18 sportaša (58,1%), prijelom kosti navelo je 6 ispitanika (19,4%), istegnuće mišića/ligamenta troje ispitanika (9,7%), dok su i oštećenje hrskavice i oštećenje meniska prisutni kod dvojice ispitanika.

Većina ispitanika - 27 (87,1%), tijekom ispunjavanja upitnika bila je u rehabilitacijskom procesu, dok je 4 (12,9%) ispitanika završilo rehabilitaciju. Prosječno vrijeme rehabilitacije iznosi 2,71 mjeseci (SD=1,637), dok je medijan 3 mjeseca, uz najdulje trajanje rehabilitacije 6 mjeseci.

U ovom radu najviše nas je zanimalo u kojoj mjeri sportaši tijekom rehabilitacijskog procesa doživljavaju različite ugodne ili neugodne emocije, kao i neke misaone procese, odnosno kako percipiraju neke pojave poput podrške okoline.

Tablica 1. Doživljaj pojedinih kognitivno – emocionalnih stanja ispitanika vezanih za njihovu ozljedu u posljednjih tjedan dana

STANJE	M	D	SD	STANJE	M	D	SD
bijes	0,97	0	1,080	neizvjesnost	1,13	0	1,335
tuga	1,94	3	1,340	zbunjenost	0,90	0	1,076
očaj	0,90	0	1,221	smirenost	2,03	2	1,080
veselje	1,68	0	1,492	depresivnost	0,68	0	1,194
briga o budućnosti	2,39	4	1,542	osjećaj izoliranosti od ostalih članova tima	1,03	0	1,354
opuštenost	1,87	2	1,231	promjena cilja	0,55	0	0,850
frustracija	1,90	3	1,248	pad samopouzdanja	0,87	0	1,056
ravnodušnost	1,32	0	1,469	neodlučnost	0,94	0	1,263
bespomoćnost	1,00	0	1,183	osobni rast	2,16	4	1,551
manjak energije	0,71	0	0,864	česte promjene raspoloženja	1,74	0	1,460
strah	1,06	0	1,093	motiviranost za vježbanje	3,00	4	1,291
zavist	0,48	0	0,677	problemi sa spavanjem	1,03	0	1,303
optimizam	2,13	2	1,231	usmjerenost na cilj	3,00	4	1,183
ugroženost	0,65	0	0,798	zahvalnost	2,71	4	1,442
osjećaj izgubljenosti	0,84	0	1,128	uzbuđenje zbog povratka u sport	2,87	4	1,310
napetost	1,42	2	1,089	osjećaj ispunjenosti	1,97	2	1,329
višak energije	2,19	4	1,515	podrška trenera	2,87	4	1,500
olakšanje	1,39	2	1,116	podrška suigrača	3,00	4	1,291
nada	2,45	3	1,207	podrška obitelji	3,42	4	1,119
obeshrabrenost	1,16	0	1,128	sigurnost	1,68	1	1,249
tjeskoba (anksioznost)	0,77	0	0,884	mentalna snaga (snaga volje, ustrajnost)	2,61	3	1,054
dosada	1,29	0	1,532	nestrpljivost	2,39	4	1,430
nervoza	1,32	0	1,376	ljutnja	1,45	2	1,179
rastresenost	0,97	0	1,080	nemoć	1,23	0	1,230

Zavist je najmanje prisutna kod ispitanika, a slijede ju tjeskoba (anksioznost), ugroženost, manjak energije, depresivnost, promjena cilja, pad samopouzdanja, očaj i bijes. Sve navedene čestice koje imaju najmanju aritmetičku sredinu negativna su stanja i pojave, dok su čestice podrška obitelji, podrška suigrača, usmjerenost na cilj, motiviranost za vježbanje, podrška trenera, zahvalnost i uzbuđenje zbog povratka u sport pozitivna stanja i pojave s najvišim prosjekom.

Tablica 2. Procjena sportskog kapaciteta u odnosu na stanje prije ozljede i povratka u sport i rezultati na subskalama kognitivno - emocionalnih stanja vezanih uz ozljedu

	<b>M</b>	<b>C</b>	<b>SD</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
<b>Procjena kapaciteta</b>	55,48	60	31,394	0	100
<b>Povratak u sport</b>	3,26	3	2,430	0,03	9
<b>Ugodna stanja</b>	2,34	2,7	0,879	0,5	3,55
<b>Neugodna stanja</b>	1,12	0,71	0,851	0	2,36

Na pitanje *S koliko posto bi procijenio/la svoj sportski kapacitet u odnosu na stanje prije ozljede*, dobivena je aritmetička sredina 55,48%. Također, ispitanici su trebali dati svoju procjenu za koliko vremena će se vratiti u sportsku aktivnost, što prosječno u mjesecima iznosi 3,2. Aritmetička sredina za ugodna stanja viša je nego za neugodna, a ta je razlika statistički značajna, što je provjereno testom predznaka - neparametrijskim testom za zavisne uzorke ( $z = 3,951$ ;  $P = 0,0001$ ).

Neparametrijskim koeficijentom korelacije Rho provjerili smo povezanost. Što ispitanici procjenjuju da imaju veći kapacitet, to je procjena da će se brže vratiti u sport ( $Rho = -0,565$ ;  $P = 0,001$ ). Što im više vremena treba za povratak u sport, to su izraženija pozitivna stanja ( $Rho = 0,432$ ;  $P = 0,015$ ), a s dobi su manje izražena neugodna stanja ( $Rho = -0,485$ ;  $P = 0,006$ ).

## RASPRAVA

Danas je u svijetu najpopularniji sport nogomet. Naš se uzorak stoga pokazao adekvatnim jer su u njemu najzastupljeniji nogometaši. U ovoj studiji najviše ima ozljeda u donjem dijelu tijela, specifično koljena, što ne iznenađuju, jer je nogomet sport u kojemu se najčešće ozljeđuje upravo koljeno (28).

Većina sportaša unutar našeg istraživanja bila je unutar rehabilitacije, čak 27 sportaša, a samo 4 sportaša je završilo rehabilitaciju i bilo blizu povratka na sportske terene. Prosječno vrijeme trajanja rehabilitacije je 3 mjeseca, što je kod težih ozljeda poput ozljede prednjeg križnog ligamenta središnji dio rehabilitacije, iako je naše istraživanje pokazalo da je srednja vrijednost povratka u sport oko 3 i pol mjeseca.

Ovo istraživanje pokazuje da su tijekom rehabilitacije kod sportaša prisutnija ugodna kognitivno-emocionalna stanja, što doprinosi pozitivnim i boljim mogućnostima za povratak u sportske aktivnosti. Najizraženiji su podrška obitelji, podrška suigrača, usmjerenost na cilj,

motiviranost za vježbanje, podrška trenera, zahvalnost i uzbuđenje zbog povratka u sport, što nam sugerira vrlo dobre rezultate rehabilitacijskih procesa. Također, može značiti da su sportaši u jako dobrom psihičkom stanju (29). Uz to, uzimajući u obzir duljinu trajanja rehabilitacije, moguće je da su naši ispitanici već prošli onaj najteži, najbolniji početni dio rehabilitacije, te su u fazi svakodnevnog poboljšavanja svog zdravstvenog stanja, pa i to može biti uzrokom uglavnom pozitivnog stanja u kojem se nalaze. Nadalje, ne treba smetnuti s uma da osobe koje pristaju sudjelovati u istraživanju su vjerojatno one koje se bolje osjećaju, pa i to može djelovati na pozitivan probir, i posljedično na pristranost uzorka.

Kognitivno – emocionalna stanja koja su najmanje izražena su anksioznost, ugroženost, manjak energije, depresivnost, promjena cilja, pad samopouzdanja, očaj i bijes. To nam sugerira da su naši ispitanici u kvalitetnom okruženju, da su zadovoljni trenutnim napretkom što bi moglo rezultirati uspješnim povratkom na sportske terene. Većina pacijenata uspješno je prebrodila negativne psihičke posljedice same ozljede i na dobrom je putu za povratak u vrhunski sport (30). Kako su sportaši često u intenzivnoj komunikaciji s fizioterapeutom tijekom rehabilitacije, vrlo je važno da je fizioterapeut u stanju prepoznati i adekvatno reagirati na različita stanja kroz koja sportaš prolazi, a po potrebi ga i uputiti psihologu. Nažalost, nema puno istraživanja koji nam detaljnije pružaju uvid u stanje sportaša kroz različite faze rehabilitacije.

U istraživanju Leddyja i sur. (1994.) u usporedbi zdravih i ozlijeđenih sportaša, pokazalo se da ozlijeđeni imaju veći stupanj depresije, anksioznosti i niže samopouzdanje unutar dva mjeseca od ozljede (31). Kod naših sportaša također su prisutna neugodna kognitivno – emocionalna stanja, ali manje od pozitivnih. No, u našem radu nije provedena usporedba sa zdravim sportašima, pa je to ograničenje našeg istraživanja.

Što je procjena sportskog kapaciteta veća, procjena je da će se brže vratiti u sport. Također, što su sportaši procijenili da im više vremena treba za povratak u sport, izrazitija su pozitivna stanja, što nije očekivano, no to možda možemo objasniti tako što sportaši koji nisu još na samom kraju rehabilitacije, očekuju da će im se stanje stići znatno poboljšati dok završe rehabilitaciju, te još nisu prisutne neizvjesnost i anksioznost oko povratka u sport.

Što su ispitanici stariji, to su manje izražena neugodna stanja. Ovaj nalaz definitivno je očekivan, jer su stariji sportaši iskusniji i prošli su više ozljeda nego njihovi mlađi kolege.

Bitno je naglasiti da su svi sportaši uključeni u naše istraživanje bili unutar privatne ordinacije s maksimalnom mogućom skrbi s multidisciplinarnim pristupom. Tim čine sportaš, liječnik i fizioterapeut i zajedno se rade kratkoročni i dugoročni planovi rehabilitacije. Od samog starta definiraju se deficiti opsega pokreta, slabost određene mišićne mase i kreće se s adekvatnom



terapijom. Dobar dio komunikacije posvećen je i psihološkom dijelu rehabilitacije i sportašima je puno lakše ako svoje probleme i misli mogu podijeliti s nekime. Također, dio koji pomaže je spajanje sportaša sličnih ozljeda da vježbaju što im može biti izvor socijalne podrške i ohrabrenja. Takav cjeloviti pristup rehabilitaciji nažalost, teško je dobiti unutar državne skrbi gdje se fizikalna terapija odvija unutar bolnica, najčešće grupno i većina ljudi ima sporiju progresiju oporavka. Osim toga, u javnozdravstvenom sustavu liste čekanja su poduže, pa terapija često ne započinje pravovremeno, a to produljuje trajanje oporavka.

Ograničenje ovog istraživanja je vrlo mali uzorak, te bi nakon ovog iskustva sportašima postavili još neka pitanja, npr. procjena težine ozljede, učestalosti ponavljanja te iste ozljede zbog koje su trenutno na rehabilitaciji i slično. U idućim istraživanjima bilo bi dobro uključiti sportaše koji su u rehabilitacijskom procesu i u javnozdravstvenoj ustanovi, te probati testirati sportaše na početku i na kraju rehabilitacije kako bi mogli usporediti koliko se sportaševo stanje promijenilo.

## ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da su kod sportaša u procesu rehabilitacije ugodna, pozitivna kognitivno – emocionalna stanja prisutna u znatno i statistički značajno većoj mjeri nego ona neugodna. Što ispitanici procjenjuju da imaju veći sportski kapacitet, to je procjena da će se brže vratiti u sport. Uz to, što su procijenili da im više vremena treba za povratak u sport, to je veći rezultat na subskali pozitivnosti, a negativna stanja negativno su povezana s dobi.

## LITERATURA

1. Morris T, Terry PC. The new sport and exercise psychology companion. Fitness Information Tech; 2011.
2. Haugen E. Athlete Mental Health & Psychological Impact of Sport Injury. Operative Techniques in Sports Medicine. 2022;30(1):150898.
3. Arvinen-Barrow M, Walker N. (Eds.). The psychology of sport injury and rehabilitation (pp. 56-70). Abingdon: Routledge; 2013.
4. Tscholl P, Meynard T, Le Thanh N, Neroladaki A. Diagnostics and classification of muscle injuries in sports. Swiss Sports Exerc. Med. 2018;(67):8-15.
5. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. British journal of sports medicine. 2005;39(6):324-329.

6. Carson F. The psychology of anterior cruciate ligament injury rehabilitation amongst professional rugby union players (Doctoral dissertation, University of Hull); 2012.
7. Putukian M. The psychological response to injury in student athletes: a narrative review with a focus on mental health. *British Journal of Sports Medicine*. 2016; 50(3): 145-148.
8. American College of Sports Medicine, American Academy of Family Physicians, American Academy of Orthopaedic Surgeons, American Medical Society for Sports Medicine, American Orthopaedic Society for Sports Medicine, American Osteopathic Academy of Sports Medicine. Psychological issues related to injury in athletes and the team physician: a consensus statement. *Medicine and science in sports and exercise*. 2006; 38(11): 2030-2034. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17095938>, pristupljeno 21. listopada 2022.
9. Smith AM, Scott SG, O'Fallon WM, Young ML. Emotional responses of athletes to injury. In *Mayo Clinic Proceedings*. 1990;65(1):38-50.
10. Wasley D, Lox CL. Self-esteem and coping responses of athletes with acute versus chronic injuries. *Perceptual and Motor Skills*. 1998;86(3\_suppl):1402-1402.
11. Glazer DD. Development and preliminary validation of the Injury-Psychological Readiness to Return to Sport (I-PRRS) scale. *Journal of athletic training*. 2009;44(2):185-189.
12. Souter G, Lewis R, Serrant L. Men, mental health and elite sport: A narrative review. *Sports medicine-open*. 2018;4(1):1-8.
13. Green SL, Weinberg RS. Relationships among athletic identity, coping skills, social support, and the psychological impact of injury in recreational participants. *Journal of applied sport psychology*. 2001;13(1):40-59.
14. Wiese-Bjornstal DM. Psychology and socioculture affect injury risk, response, and recovery in high-intensity athletes: a consensus statement. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2010;20,103-111.
15. Evans L, Hardy L. Sport injury and grief responses: A review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 1995;17(3):227-245.
16. Mankad A, Gordon S. Psycholinguistic changes in athletes' grief response to injury after written emotional disclosure. *Journal of sport rehabilitation*. 2010;19(3):328-342.
17. Lazarus RS. Cognition and motivation in emotion. *American psychologist*. 1991;46(4): 352.

18. Kaiser S, Kennedy P. An exploration of cognitive appraisals following spinal cord injury. *Psychology, Health & Medicine*. 2011;16(6):708-718.
19. Santi G, Pietrantonio L. Psychology of sport injury rehabilitation: a review of models and interventions. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2013;8(4):1029-1044.
20. Walker N, Heaney C. Psychological responses to injury. M. Arvinen-Barrow & N. Walker (Eds.), *The Psychology of Sport Injury and Rehabilitation*. 2013;23-39.
21. Eierud C, Craddock RC, Fletcher S, Aulakh M, King-Casas B, Kuehl D, LaConte SM. Neuroimaging after mild traumatic brain injury: review and meta-analysis. *NeuroImage: Clinical*. 2014;4:283-294.
22. Christino MA, Fantry AJ, Vopat BG. Psychological aspects of recovery following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2015;23(8):501-509.
23. McArdle S. Psychological rehabilitation from anterior cruciate ligament–medial collateral ligament reconstructive surgery: a case study. *Sports health*. 2010;2(1):73-77.
24. Cassidy CM. Development of a measure of sport injury anxiety: The Sport Injury Appraisal Scale. The University of Tennessee; 2006.
25. Morrey MA, Stuart MJ, Smith AM, Wiese-Bjornstal DM. A longitudinal examination of athletes' emotional and cognitive responses to anterior cruciate ligament injury. *Clinical journal of sport medicine*. 1999;9(2):63-69.
26. Podlog L, Banham SM, Wadey R, Hannon JC. Psychological readiness to return to competitive sport following injury: a qualitative study. *The Sport Psychologist*. 2015;29(1):1-14.
27. Forsdyke D, Gledhill A, Ardern C. Psychological readiness to return to sport: three key elements to help the practitioner decide whether the athlete is REALLY ready? *British journal of sports medicine*. 2017;51(7):555-556.
28. Foss KDB, Myer GD, Hewett TE. Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in middle-school female athletes. *The Physician and sportsmedicine*. 2014;42(2):146-153.
29. Podlog L, Eklund RC. Return to sport after serious injury: a retrospective examination of motivation and psychological outcomes. *Journal of sport rehabilitation*. 2005;14(1):20-34.
30. Clement D, Arvinen-Barrow M, Fetty T. Psychosocial responses during different phases of sport-injury rehabilitation: a qualitative study. *Journal of athletic training*. 2015;50(1): 95104.

31. Leddy MH, Lambert MJ, Ogles BM. Psychological consequences of athletic injury among high-level competitors. *Research quarterly for exercise and sport*. 1994;65(4):347-354.

## RAZINA TJELESNE AKTIVNOSTI STUDENATA VELEUČILIŠTA „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU

**Katarina Marković, Mateja Znika**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [katarina10markoivc@gmail.com](mailto:katarina10markoivc@gmail.com)

### **Sažetak**

Tjelesna aktivnost predstavlja jedan od osnovnih načina unaprjeđenja fizičkog i psihičkog zdravlja čovjeka. Jedan od vodećih uzroka za razvoj brojnih bolesti, onesposobljenja i smrt uz pušenje i nepravilnu prehranu je nedovoljna razina tjelesne aktivnosti. Poticanjem i promoviranjem aktivnog stila života u svim dobnim skupinama doprinosi se smanjenju morbiditeta i mortaliteta, smanjenju troškova zdravstvene i socijalne skrbi te poboljšanju produktivnosti populacije. Period studiranja predstavlja ključni prijelazni period u odrastanju mladih ljudi. Zbog promjena koje studentski život nosi sa sobom studenti su izloženi većoj razini stresa i obaveza, što se često odražava u njihovim životnim navikama, među kojima je i tjelesna aktivnost.

**Cilj:** Istražiti razinu tjelesne aktivnosti studenata Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru.  
**Metodologija:** U istraživanju je korištena hrvatska kratka verzija IPAQ upitnika i upitnik općih demografskih karakteristika kreiran za potrebe ovog istraživanja. Istraživanje je provedeno putem online anketnog upitnika proslijeđenog studentima putem službenih email adresa. Prikupljeno je 78 ispitanika.

**Rezultati:** Ustanovljeno je da postoje određene razlike u aktivnosti među spolovima, studijima i godinama studiranja, no one nisu statistički značajne.

**Zaključak:** Pokazalo se da studenti imaju umjerenu razinu tjelesne aktivnosti, koja graniči s niskom razinom tjelesne aktivnosti.

**Ključne riječi:** tjelesna aktivnost, mladi, veleučilište

## UVOD

Tjelesna aktivnost predstavlja jedan od osnovnih načina unaprijeđena fizičkog i psihičkog zdravlja čovjeka. Danas je sve manje vremena i prilika za tjelesnu aktivnost zbog modernizacije i tehnološkog napretka (1). Duže trajanje školovanja i sve veći broj radnih mjesta koja zahtijevaju dugotrajno sjedenje jedan su od glavnih čimbenika za smanjenje razine tjelesne aktivnosti. Pješaćenje ili bicikliranje na posao su zamijenjeni javnim prijevozom ili vožnjom u osobnom automobilu, a slobodno vrijeme provedeno tjelesnom aktivnošću i druženjem su zamijenili sjedenje pred ekranima (2). Čovjekovo tijelo je stvoreno za aktivnost i pokret te sedentarno ponašanje i tjelesna neaktivnost mogu imati ozbiljne zdravstvene posljedice (3). Nedovoljna razina tjelesne aktivnosti je jedan od vodećih uzroka za razvoj brojnih bolesti, onesposobljenja i smrt, uz pušenje i nepravilnu prehranu. Nedostatna razina tjelesne aktivnosti je četvrti faktor po redu smrtnosti u svijetu, te na globalnoj razini 27,5 % populacije ima nedovoljnu razinu tjelesne aktivnosti (5) dok je u Hrvatskoj taj broj još nepovoljniji te oko 83% stanovnika nema zadovoljenu redovitu tjelesnu aktivnost (4). Zbog toga posljednjih desetljeća, razvijenije zemlje ulažu u razvoj masovne tjelesne aktivnosti dostupne svojim stanovnicima i tako djeluju na poboljšanje zdravlja stanovništva (6). Period studiranja je ključni period u odrastanju mladih ljudi. Društvene i životne navike stečene tijekom ovog perioda života odraziti će se na budući život studenata. Zbog promjena koje studentski život nosi sa sobom studenti su izloženi većoj razini stresa i obaveza, što se često odražava u njihovim životnim navikama, među kojima je i tjelesna aktivnost (7).

### **Tjelesna aktivnost**

Tjelesna aktivnost predstavlja svaki oblik kretanja proizveden radom skeletnih mišića uz potrošnju energije. Svakodnevne tjelesne aktivnosti se mogu podijeliti u više kategorija npr. kućanske, radne, sportske itd. (8). Ona zajedno s aktivnim životnim stilom ima brojne pozitivne učinke te se može koristiti u svrhu prevencije razvoja mnogih bolesti i kao metoda rehabilitacije i liječenja. Već i najmanja količina tjelesne aktivnosti može imati pozitivne učinke na zdravlje, te je bolje imati ikakvu nego nikakvu razinu tjelesne aktivnosti (9). Sama tjelesna aktivnost se može podijeliti u više kategorija, npr. prema intenzitetu ili podjela na voljnu ili obaveznu, aerobnu ili anaerobnu itd. (10). Vježbanje je jedan od oblika tjelesne aktivnosti i nije sinonim za tjelesnu aktivnost. Ono predstavlja planiranu, strukturiranu i ponavljajuću aktivnost usmjerenu poboljšanju ili održavanju jedne ili više sastavnica tjelesne spremnosti odnosno fitnessa. Tjelesna aktivnost uključuje različite načine kretanja i fizičke aktivnosti, dok je

vježbanje samo jedan aspekt tjelesne aktivnosti i ne može se koristiti kao zamjena za pojam opće tjelesne aktivnosti. (11).

### **Intenzitet i vrste tjelesne aktivnosti**

Jedna od najčešćih je podjela tjelesne aktivnosti je podjela prema intenzitetu. U svrhu navedene podjele se koristi jedinica metabolički ekvivalent zadatka (engl. metabolic equivalent of task-MET). MET je mjera potrošnje energije metabolizma i iznosi  $< 3$  MET-a za laganu, 3-5,9 MET-a za umjerenu i  $\geq 6$  MET-a za tjelesnu aktivnost visokog intenziteta (12). Osim podjele prema intenzitetu, tjelesna aktivnost se često dijeli i prema načinu dobivanja energije za aktivnost mišića, pa tako imamo aerobne aktivnosti, gdje se energija dobiva uz prisutnost kisika i anaerobne aktivnosti, gdje se energija dobiva bez prisutnosti kisika. U pravilu se kod aerobnih aktivnosti radi o nižem intenzitetu duljeg trajanja, dok su anaerobne aktivnosti višeg intenziteta i kraćeg trajanja (13).

### **Preporuke za tjelesnu aktivnost**

Prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (engl. World health organization-WHO) odrasli u dobi od 18 do 64 godine bi se trebali baviti minimalno 150-300 minuta tjedno aerobnom aktivnošću umjerenog intenziteta ili 75-100 minuta tjedno aerobnom aktivnošću visokog intenziteta ili kombinacijom istih u dovoljnoj količini. Preporučeno je izbjegavati i minimizirati vrijeme provedeno u sedentarnom stanju, te ga u što većoj mjeri zamijeniti aktivnošću. (14). Ne postoje preporuke o odabiru vrste aktivnosti ili sporta (npr. vrtlarjenje, trčanje, nogomet i sl.). Svaka osoba bi trebala samostalno izabrati tjelesnu aktivnost koja će joj biti ugodna i u kojoj će uživati jer će na taj način biti osigurano redovito provođenje iste (15). Trajanje vježbanja treba biti obrnuto proporcionalno intenzitetu vježbanja, te ovisi o kondiciji i funkcionalnim sposobnostima pojedinca. Svakodnevno provođenje tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta dugoročno pozitivno utječe na zdravlje. Isto tako, ukupna preporučena doza dnevne aktivnosti, provedena u nekoliko navrata i kraćega trajanja također ima pozitivne učinke na zdravlje (16).

### **Pozitivni učinci tjelesne aktivnosti**

Poticanjem i promoviranjem aktivnog stila života u svim dobnim skupinama doprinosi se smanjenju morbiditeta i mortaliteta, smanjenju troškova zdravstvene i socijalne skrbi te poboljšanju produktivnosti populacije (17). Tjelesna aktivnost smanjuje rizik od nastanka kroničnih bolesti, produžuje životni vijek, smanjuje smrtnost, poboljšava tjelesni fitness, kognitivno i psihosocijalno funkcioniranje (18). Više razine tjelesne aktivnosti kod mladih i odraslih smanjuju rizik od kardiovaskularnih oboljenja, pojavnosti hipertenzije, malignih oboljenja, rizik od dijabetesa tip-2, poboljšavaju mentalno zdravlje, san i pozitivne djeluju na

tjelesnu masu i pretilost (19). Također vježbanje podiže razinu samopoštovanja i samopouzdanja kroz podizanje razine samoučinkovitosti (20). Pozitivni učinci tjelesne aktivnosti na kardiovaskularni sustav se očituju kroz sniženi krvni tlak, poboljšanje srčane frekvencije, poboljšanje funkcije endotela, smanjenje viskoznosti krvi, povećanje broja mitohondrija, smanjenje kronične sistemske upale, poboljšanje prokrvljenosti i poboljšanje srčanih funkcija (21). Tjelesna aktivnost se uspješno primjenjuje u liječenju umjesto antidepressiva u kombinaciji sa psihoterapijom (22). Aerobne aktivnosti poput hodanja, plivanja, vožnje biciklom, vrtlarstva i plesa dokazano smanjuju anksioznost i depresivne simptome (23).

### **Sedentarnost**

Sedentarno ponašanje ili sjedilačko ponašanje uključuje sve aktivnosti koje se provode u budnom stanju u sjedećem ili ležećem položaju, a koje zahtijevaju vrlo nisku potrošnju energije koja je niža od 1,5 MET-a (24). Sedentarnost ima širok raspon negativnih učinaka na ljudski organizam uključujući, povećanu smrtnost od kardiovaskularnih oboljenja, povećan rizik od tumorskih oboljenja, povećan rizik od metaboličkih poremećaja, povećan rizik od mišićno-koštanih poremećaja, povišen rizik za psihičke i kognitivne poremećaje i povećani rizik od nekih oblika tumora vezanih uz hormonalne poremećaje. (25). Sedentarnost raste s dobi te je najprisutnija kod starijih ali je u porastu i kod djece i adolescenata (26,27).

### **MATERIJALI I METODE**

U svrhu izrade rada proveden je anketni upitnik uz pomoć obrasca „Google forms“, distribuiran studentima veleučilišta putem službenih mail adresa. Ispunjavanje upitnika je bilo anonimno i dobrovoljno. Anketni upitnik je bio otvoren za popunjavanje u periodu od 20.3.2023. do 20.4.2023. Prvi dio upitnika je sastavljen od općih demografskih pitanja, drugi dio upitnika sadrži International Physical Activity Questionnaire – Short Form (IPAQ SF) preveden na hrvatski jezik. Statistička analiza odrađena je pomoću statističkog paketa IBM SPSS 25. Kategoričke varijable prikazane su pomoću apsolutne vrijednosti i postotka, dok su numeričke varijable, zbog nesimetričnosti distribucije, prikazane pomoću medijana i interkvartilnog raspona. Za razlike između skupina po spolu, studiju i godini studija, korišteni su Mann-Whitney U test za razlike po spolu te Kruskal-Wallis H test za razlike između studija i po godini studija. Razina značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

### **REZULTATI**

Ukupno je sudjelovalo 78 ispitanika, od toga 37,2 % (N=29) studenata preddiplomskog studija fizioterapije, 23,1% (N=18) studenata diplomskog studija fizioterapije, 19,2 % (N=15) studenata uprave i 20,5 % (N=16) studenata trgovine. Prosječna dob je 25,3 godine. Većina



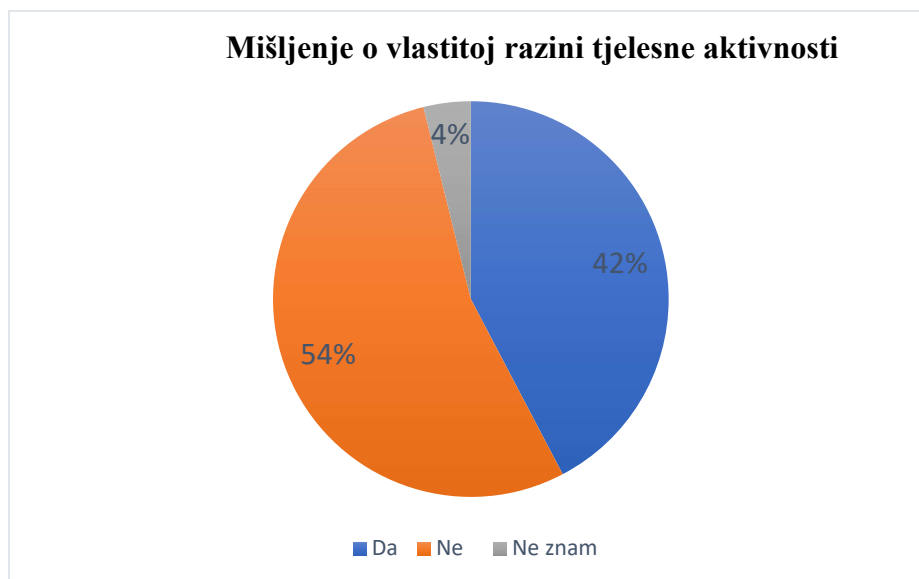
ispitanika je ženskog spola 80,2 % (N=63), a 19,2 % (N=15) ispitanika je muškog spola. Najveći broj ispitanika su bili studenti treće godine njih 37,2% (N=29), zatim studenti druge godine 24,4% (N=19), studenti prve godine s 17,9 % (N=14), studenti pete godine s 11,5 % (N=9) i studenti četvrte godine s 9 % (N=7) (Tablica 1).

Tablica 1. Sociodemografske karakteristike ispitanika (N=78)

Spol		
Muški		15 (19,2)
Ženski		63 (80,2)
Dob (god), AS ± SD†		25,3 ± 7,6
Studij		
Fizioterapija		29 (37,2)
Preventivna fizioterapija		18 (23,1)
Upravni		15 (19,2)
Trgovina		16(20,5)
Godina studiranja		
Prva godina		14 (17,9)
Druga godina		19 (24,4)
Treća godina		29 (37,2)
Četvrta godina		7 (9,0)
Peta godina		9 (11,5)
N* - broj ispitanika; AS ± SD† - aritmetička sredina ± standardna devijacija		

Izvor: izrada autora

Na pitanje „Smatrate li da ste dovoljno tjelesno aktivni?“ (Grafikon 1.) većina ispitanika 54 % (N=42) je odgovorilo sa ne, 42% (33) ispitanika sa da, a samo 4 % (3) sa ne znam.



Grafikon 1. Prikaz mišljenja studenata o vlastitoj razini tjelesne aktivnosti

Izvor: izrada autora

**Razlike u razini tjelesne aktivnosti po spolu**

Kada se promatra ukupna tjelesna aktivnost između studenata i studentica, studentice su se pokazale nešto aktivnijima (Mdn = 660 MET/min u odnosu na studente (Mdn = 600 MET/min), no razlika po ukupnoj razini tjelesne aktivnosti između muškog i ženskog spola nije statistički značajna,  $p=0,694$ . (Tablica 2).

Tablica 2. Razlike u razini tjelesne aktivnosti po spolu (MET/min)

Varijable	Muškarci (N* = 15)	Žene (N* = 63)	P‡
Razina tjelesne aktivnosti, Mdn (IQR)†			
Visoka	0 (360)	120 (240)	
Umjerena	100 (400)	90 (180)	
Hodanje	150 (720)	360 (400)	
Ukupno	600 (705)	660 (825)	0,694

N\* - broj ispitanika; Mdn (IQR)† - medijan (interkvartilni raspon); P‡ - razina značajnosti

**Razlike u razini tjelesne aktivnosti po studiju**

Iako su studenti fizioterapije (Mdn = 720 MET/min) i preventivne fizioterapije (Mdn = 570 MET/min) aktivniji od studenata upravnog studija (Mdn = 390 MET/min) i studija trgovine (Mdn = 533 MET/min), ta razlika u tjelesnoj aktivnosti među studijima nije statistički značajna,  $p = 0,197$ . (Tablica 3).

Tablica 3. Razlike u razini tjelesne aktivnosti po studiju (MET/min)

Varijable	Fizioterapija (N* = 29)	Preventivna fizioterapija (N* = 18)	Upravni (N* = 15)	Trgovina (N* = 16)	P‡
Razina tjelesne aktivnosti, Mdn (IQR)†					
Visoka	180 (390)	180 (173)	0 (90)	0 (315)	
Umjerena	135 (240)	95 (94)	0 (150)	90 (180)	
Hodanje	360 (635)	308 (340)	240 (780)	308 (315)	
Ukupno	720 (750)	570 (709)	390 (640)	533 (863)	0,197

N\* - broj ispitanika; Mdn (IQR)† - medijan (interkvartilni raspon); P‡ - razina značajnosti

**Razlike u razini tjelesne aktivnosti po godini studiranja**

Unatoč tome što su studenti pete (Mdn = 660 MET/min), treće (Mdn = 600 MET/min) i druge godine (Mdn = 690 MET/min) aktivniji od studenata s prve (Mdn = 465 MET/min) i četvrte godine (Mdn = 405 MET/min), ta razlika u tjelesnoj aktivnosti među studijima nije statistički značajna,  $p = 0,872$ . (Tablica 4).

Tablica 4. Razlike u razini tjelesne aktivnosti po godini studiranja (MET/min)

Varijable	Prva godina (N* = 14)	Druga godina (N* = 19)	Treća godina (N* = 29)	Četvrta godina (N* = 7)	Peta godina (N* = 9)	P <sub>‡</sub>
Razina tjelesne aktivnosti, Mdn (IQR)†						
Visoka	135 (383)	120 (360)	0 (150)	180 (270)	180 (135)	
Umjerena	45 (270)	100 (135)	150 (330)	120 (150)	60 (120)	
Hodanje	195 (705)	200 (330)	420 (675)	225 (300)	315 (690)	
Ukupno	465 (1166)	690 (750)	600 (893)	405 (490)	660 (1185)	0,872

N\* - broj ispitanika; Mdn (IQR)† - medijan (interkvartilni raspon); P<sub>‡</sub> - razina značajnosti

### Opća razina tjelesne aktivnosti studenata

Sveukupna aktivnost studenata veleučilišta upućuje (Mdn = 630 MET/min) da se studenti ovog istraživanja mogu kategorizirati u kategoriju srednje/umjerene razine tjelesne aktivnosti (Tablica 5).

Tablica 5. Sveukupna aktivnost studenata veleučilišta (MET/min)

Varijable	
Razina tjelesne aktivnosti, Mdn (IQR)*	
Visoka	98 (248)
Umjerena	95 (180)
Hodanje	315 (415)
Ukupno	630 (806)

Mdn (IQR)\* - medijan (interkvartilni raspon)

### RASPRAVA

Dobiveni rezultati pokazuju kako su žene nešto aktivnije u odnosu na muškarce. Navedena razlika nije statistički značajna, no može se uočiti kako se žene bave više tjelesnom aktivnošću visokog intenziteta i hodanjem, dok muškarci više vremena provode u aktivnostima umjerenog intenziteta. Dobiveni rezultati se suprotstavljaju rezultatima nekih drugih istraživanja koja su promatrala razliku u razini tjelesne aktivnosti među ženama i muškarcima. Iako nema statistički značajne razlike, ovo istraživanje upućuje na to da žene imaju nešto veću razinu tjelesne aktivnosti za razliku od istraživanja Wilson i sur. (2019) i Armstrong i sur. (2018). Istraživanje Wilson i sur. (2019) je proučavalo razlike u razini aerobne tjelesne aktivnosti i vježbi jačanja

prema spolu, rasi i spolnoj orijentaciji. Rezultati istraživanja su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika u razini umjerene tjelesne aktivnosti među muškarcima i ženama, no muškarci češće i više provode tjelesne aktivnosti visokog intenziteta (28). Istraživanje Armstrong i sur. (2018) također potvrđuje veću razinu tjelesne aktivnosti kod muškaraca za razliku od žena (29). Moguć razlog za razlike u rezultatima ovog istraživanja i istraživanja Wilson i sur. (2019) i Armstrong i sur. (2018) mogla bi biti velika razlika u broju muških i ženskih ispitanika koji su sudjelovali u ovom istraživanju, te se ne može dati relevantan podatak o razlici u razini tjelesne aktivnosti među spolovima. Gledaju li se razlike među pojedinim studijima, ne postoji statistički značajna razlika u razini tjelesne aktivnosti. Iako razlika nije statistički značajna, može se uočiti veća razina aktivnosti u studijima fizioterapije i preventivne fizioterapije u odnosu na studije uprave i trgovine pri čemu najveću razinu aktivnosti pokazuju studenti fizioterapije, a najmanju razinu tjelesne aktivnosti studenti uprave. Moguć razlog za navedene rezultate su razlike u zahtjevima studija i samom načinu provođenja nastave te u osviještenosti studenata fizioterapije o zdravim životnim navikama. Istraživanje Acebes-Sánchez i sur. (2019) je promatralo razinu tjelesne aktivnosti studenata javnih i privatnih sveučilišta u Madridu. U istraživanju je sudjelovalo 2960 studenata. Promatrala se opća razina tjelesne aktivnosti, tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme te sociodemografski i akademski čimbenici i čimbenici životnog stila koji bi mogli utjecati na tjelesnu aktivnost. U istraživanju je ustanovljeno je da su studenti medicinskih znanosti aktivniji te češće postižu preporučenu količinu tjelesne aktivnosti u odnosu na studente umjetničkih i humanističkih znanosti. Razlog za ovakve rezultate bi mogao biti veća osviještenost ove skupine studenata o zdravim životnim navikama (30). S druge strane istraživanje Opatić i sur. (2016) je uspoređivalo razinu tjelesne aktivnosti studenata zdravstvenih studija i drugih studijskih smjerova te ustanovilo da studenti zdravstvenih studija nemaju veću razinu tjelesne aktivnosti u odnosu na druge studije, iako se smatra da su bolje upoznati sa svim pozitivnim učincima aktivnog životnog stila (31). Promatra li se razlika u razini aktivnosti među godinama studiranja, rezultati upućuju na to da su studenti pete, treće i druge godine aktivniji od studenata prve i četvrte godine. Skupina s najvišom razinom tjelesne aktivnosti su studenti druge godine (Mdn = 690 MET/min.), dok su studenti četvrte godine skupina s najnižom razinom tjelesne aktivnosti (Mdn = 405 MET/min.). Navedene razlike u razinama tjelesne aktivnosti među godinama studiranja nisu statistički značajne. Istraživanje Romero-Blanco i sur. (2020) je proučavalo razinu tjelesne aktivnosti studenata prije i poslije pandemije COVID-19. Kada se promatrala razlika u tjelesnoj aktivnosti prema godinama studiranja prije pandemije uočeno je da ne postoje velike razlike u razini

aktivnosti studenata viših godina, no da su općenito aktivniji u odnosu na niže godine studiranja gdje je prevladavalo sedentarno ponašanje. Pretpostavka je da studenti prve godine više vremena provode učeći zbog veće količine gradiva (32). Rezultati studije Romero-Blanco i sur. (2020) se djelomično poklapaju s rezultatima ovog istraživanja. Mogući razlog zašto su studenti prve i četvrte godine na veleučilištu manje aktivni je također količina gradiva i obaveza na navedenim godinama studiranja koja ih onemogućuje u provođenju redovite tjelesne aktivnosti. Kada se gleda opća razina aktivnosti svih ispitanika dobiva se rezultat od  $Mdn = 630$  MET/min. koji se prema kriterijima iz rada Ashok i sur. (2017) kategorizira pod umjerenu razinu tjelesne aktivnosti (33). Navedeni rezultat se isključivo može primijeniti na sudionike ovog istraživanja, te se ne može generalizirati i primijeniti na čitavu studentsku populaciju Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru zbog malog broja ispitanika. Istraživanje Peterson i sur. (2018) može objasniti rezultate ovog istraživanja s obzirom da se pokazalo kako studenti veleučilišta imaju umjerenu razinu tjelesne aktivnosti, no ona ipak graniči s niskom razinom. Istraživanje Peterson i sur. (2018) je proučavalo sjedilačko ponašanje i razinu tjelesne aktivnosti studenata te je utvrdilo kako studentska populacija im najveće povećanje u sedentarnom ponašanju s istovremeno najvećim smanjenjem razine tjelesne aktivnosti u posljednjih nekoliko desetljeća kada se uspoređuju s drugim populacijskim skupinama. Također je ustanovljeno da su studenti istovremeno vrlo aktivni i vrlo sedentarni. Objašnjenje za navedeni rezultat je da studenti dobivaju dovoljne razine tjelesne aktivnosti dnevno, no istovremeno provode velik dio vremena u sjedilačkim aktivnostima zbog školovanja, odmora itd. (34). Istraživanje Peterson i sur. (2018) može objasniti rezultate ovog istraživanja s obzirom da se pokazalo kako studenti veleučilišta imaju umjerenu razinu tjelesne aktivnosti, no ona ipak graniči s niskom razinom. Uspoređuju li se rezultati ovog istraživanja s istraživanjem Šklempe Kokić i sur. (2019) koje je također provedeno na studentima Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u periodu od 2017. do 2018. godine, ali na puno većem uzorku, može se uočiti kako su studenti tada također zadovoljavali razinu tjelesne aktivnosti, no i da su bili znatno aktivniji u usporedbi s rezultatima ovog istraživanja (35).

## **ZAKLJUČAK**

Rezultati ovog istraživanja su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika među spolovima no moglo se uočiti da su žene nešto aktivnije u odnosu na muškarce, ne postoji statistički značajna razlika u tjelesnoj aktivnosti među studijima, no studenti zdravstvenih studija su nešto aktivniji u odnosu na ostale studije te ne postoji statistički značajna razlika među godinama

studiranja. Općenita razina tjelesne aktivnosti studenata je umjerena, no kada se gledaju kriteriji za kategorizaciju razine tjelesne aktivnosti, navedeni rezultat pada u donju granicu umjerene tjelesne aktivnosti, te daje prostora za poboljšanje. Iako nema statistički značajne razlike među studijima u razini tjelesne aktivnosti, istraživanje je potvrdilo hipotezu da studenti fizioterapije i preventivne fizioterapije imaju veću razinu tjelesne aktivnosti od ostalih studija. Važno je napomenuti kako se navedeni rezultati isključivo odnose na ispitanike ovog istraživanja, te se ne mogu poopćiti na sveukupnu studentsku populaciju zbog premalenoga broja ispitanika.

## LITERATURA

1. Bobić G, Trošt Bobić T, Marinčić M. Sportsko rekreativne aktivnost studenata fizioterapije. U: Bobić G, Trošt Bobić TT, Marinčić M, Janković S, Kokić IŠ, urednici. Zbornik radova: 6. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“; 2020; Ivanić Grad. Ivanić Grad: Visoka škola Ivanić-Grad; 2020. str. 20-31.
2. Heimer S. Tjelesna aktivnost je faktor zdravlja. U: Smoljić M, Janković S, urednici. Zbornik radova: 2. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“; 2016; Vukovar. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru; 2016. str. 70-73.
3. Heimer S. Tjelesna aktivnost i javno zdravstvo. U: Bobić G, Trošt Bobić TT, Marinčić M, Janković S, Kokić IŠ, urednici. Zbornik radova: 6. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“; 2020; Ivanić Grad. Ivanić Grad: Visoka škola Ivanić-Grad; 2020. str.132-138.
4. Cipan M. Sportska aktivnost kod studenata dislociranog dodiplomskog stručnog studija fizioterapije u Pakracu. U: Smoljić M, Janković S, urednici. Zbornik radova: 3. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“; 2017; Vukovar. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru; 2017. str. 50-58.
5. Mandić D, Bjegović-Mikanović V, Vuković D, Djikanović B, Stamenković Z, Lalić NM. Successful promotion of physical activity among students of medicine through motivational interview and Web-based intervention. PeerJ. 2020;8:e9495.
6. Švraka E, Salkić N, Muftić M, Manić G, Jaganjac A. Sportsko-rekreativne aktivnosti i unapređenje kvalitete života osoba s cerebralnom paralizom. U: Smoljić M, Janković S, urednici. Zbornik radova: 3. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu,

- rekreaciji i wellnessu“; 2017; Vukovar. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru; 2017. str. 93-100.
7. Ge Y, Xin S, Luan D, Zou Z, Liu M, Bai X, Gao Q. Association of physical activity, sedentary time, and sleep duration on the health-related quality of life of college students in Northeast China. *Health Qual Life Outcomes*. 2019;17:1-8.
  8. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126.
  9. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, Willumsen JF. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-1462.
  10. Babić M. Povezanost tjeleovježbe i duševnog zdravlja studenata. *Zdrav Glas*. 2018;4(2):33-43.
  11. Dasso NA. How is exercise different from physical activity? A concept analysis. *Nurs Forum*. 2019;54(1):45-52.
  12. Mendes MDA, Da Silva I, Ramires V, Reichert F, Martins R, Ferreira R, Tomasi E. Metabolic equivalent of task (METs) thresholds as an indicator of physical activity intensity. *PLoS One*. 2018;13(7):e0200701.
  13. Physiopedia. Principles of exercise. 2023. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Principles\\_of\\_Exercise](https://www.physio-pedia.com/Principles_of_Exercise). Citirano 10.6.2023.
  14. World Health Organization. Physical activity: How much of physical activity is recommended? 2022. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
  15. Melnik K, Ivaniš A, Muačević GB, Ćurković N, Dodig-Ćurković K. Povezanost mentalnog zdravlja i fizičke aktivnosti. *Soc Psihijat*. 2021;49(1):24-39.
  16. Mišigoj-Duraković M. Tjelesno vježbanje i zdravlje: drugo dopunjeno izdanje. Zagreb: Znanje d.o.o.; 2018. str. 2-5.
  17. Jurakić GZ, Jurakić D. Motivi za sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti odraslih osoba u Hrvatskoj: populacijsko presječno istraživanje. *Medicus*. 2019;28(2 Tjelesna aktivnost):135-141.
  18. McKinney J, Lithwick DJ, Morrison BN, Nazzari H, Isserow SH, Heilbron B, Krahn AD. The health benefits of physical activity and cardiorespiratory fitness. *BC Med J*. 2016;58(3):131-137.



19. World Health Organization. Physical activity fact sheet. 2021. Dostupno na: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/346252/WHO-HEP-HPR-RUN-2021.2-eng.pdf?sequence=1>.
20. Marić I. Utjecaj rekreacijskih aktivnosti na mentalno zdravlje. *Zdrav Glas*. 2020;6(2):105-114.
21. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health. *Circ Res*. 2019;124(5):799-815.
22. Carek PJ, Laibstain SE, Carek SM. Exercise for the treatment of depression and anxiety. *Int J Psychiatry Med*. 2011.
23. Sharma A, Madaan V, Petty FD. Exercise for mental health. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry*. 2006;8(2):106.
24. Jurakić D, Pedišić Ž. Hrvatske 24-satne preporuke za tjelesnu aktivnost, sedentarno ponašanje i spavanje: prijedlog utemeljen na sustavnom pregledu literature. *Medicus*. 2019;28(2 Tjelesna aktivnost):143-153.
25. Park JH, Moon JH, Kim HJ, Kong MH, Oh YH. Sedentary lifestyle: overview of updated evidence of potential health risks. *Korean J Fam Med*. 2020;41(6):365.
26. Bauman AE, Petersen CB, Blond K, Rangul V, Hardy LL. The descriptive epidemiology of sedentary behaviour. In: *Sedentary Behaviour Epidemiology*. 2018. p. 73-106.
27. McLaughlin M, Atkin AJ, Starr L, Hall A, Wolfenden L, Sutherland R, Wijndaele K. Worldwide surveillance of self-reported sitting time: a scoping review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020;17(1):111.
28. Wilson OW, Papalia Z, Duffey M, Bopp M. Differences in college students' aerobic physical activity and muscle-strengthening activities based on gender, race, and sexual orientation. *Prev Med Rep*. 2019;16:100984.
29. Armstrong S, Wong CA, Perrin E, Page S, Sibley L, Skinner A. Association of physical activity with income, race/ethnicity, and sex among adolescents and young adults in the United States: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2016. *JAMA Pediatr*. 2018;172(8):732-740.
30. Acebes-Sánchez J, Diez-Vega I, Rodriguez-Romo G. Physical activity among Spanish undergraduate students: A descriptive correlational study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(15):2770.
31. Opačić A, Zulle K, Vlahović H, Fužinac-Smojver A. Usporedba tjelesne aktivnosti kod studenata zdravstvenih struka i studenata ostalih fakulteta. U: Smoljić M, Janković S,

- urednici. Zbornik radova: 2. Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“; 2016; Vukovar. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru; 2016. str. 127-140.
32. Romero-Blanco C, Rodríguez-Almagro J, Onieva-Zafra MD, Parra-Fernández ML, Prado-Laguna MDC, Hernández-Martínez A. Physical activity and sedentary lifestyle in university students: changes during confinement due to the COVID-19 pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6567.
33. Ashok P, Kharche JS, Raju R, Godbole G. Metabolic equivalent task assessment for physical activity in medical students. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2017;7(3):236.
34. Peterson NE, Sirard JR, Kulbok PA, DeBoer MD, Erickson JM. Sedentary behavior and physical activity of young adult university students. *Res Nurs Health*. 2018;41(1):30-38.
35. Šklempe Kokić I, Znika M, Brumnić V. Physical activity, health-related quality of life and musculoskeletal pain among students of physiotherapy and social sciences in Eastern Croatia-Cross-sectional survey. *Ann Agric Environ Med*. 2019;26(1).

## PREVENTIVNA FIZIOTERAPIJA I FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI U KARATE SPORTU

Leo Marković<sup>1</sup>, Olivera Petrak<sup>2</sup>, Dalibor Kiseljak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Karate klub Mladost Ivanić-Grad, Hrvatska

<sup>2</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [dalibor.kiseljak@zvu.hr](mailto:dalibor.kiseljak@zvu.hr)

### Sažetak

Cilj ovog rada bio je istražiti koliko su karatisti, s obzirom na dob, spol i rezultate u svojoj sportskoj karijeri, upoznati s fizioterapijom i njenim mogućnostima prevencije i tretmana nakon ozljede te koje su to ozljede gdje bi sudionici tražili pomoć fizioterapeuta. Istraživanje je provedeno na uzorku od 62 sportaša (34 ž, 28 m), iz hrvatskih karate klubova, dobi od 14 godina nadalje. Podaci su prikupljeni putem Google Forms *online* upitnika. Rezultati pokazuju kako 72,6% ispitanika koristi preventivne metode, no 61,3% odgovara kako njihov klub ne provodi edukacije o prevenciji. 83,8% ispitanika je imalo ozljedu te kao najčešće lokacije ozljede navode donje ekstremitete (f=38), leđa (f=17) te lice i glavu (f=14%), dok kao vrstu ozljede najveći broj ispitanika navodi istegnuće i puknuće mišića, tetiva i ligamenata (61,3%). Ozljede za koje bi najveći broj ispitanika tražio pomoć fizioterapeuta također su istegnuća i puknuća mišića, tetiva i ligamenata (90,3%). 96,8% ispitanika je na neki način upoznato s fizioterapijom. Financijski razlozi su glavni razlozi nekorištenja fizioterapijskog tretmana (58,1%). Od fizioterapijskih postupaka koji se najviše koriste nakon ozljeda su vježbe istezanja (M=3,03), vježbe za jačanje i snaženje mišića (M=2,85), masaže (M=2,60) i vježbe stabilnosti (M=2,55), dok se najmanje koriste magnetoterapija (M=1,42), ultrazvuk (M=1,34), cupping (M=1,31) i terapija laserom (M=1,26). Isti trend odabira koje prati tretman nakon ozljeda, prati i tretman u svrhu prevencije. Samo 21% klubova ima svog fizioterapeuta. Može se zaključiti kako je karate sport koji pogoduje raznim ozljedama zbog same prirode sporta (kontaktni sport), nedostatne metodologije treninga (naročito uvodno-pripremni dio) te pretreniranosti sportaša. Edukacija glede prevencije mogla bi se dići na viši nivo u većini klubova. Fizioterapeut je osoba koja je većini ispitanika poznata te bi veliki broj ispitanika tražio njegovu pomoć nakon ozljede mišićno-koštanog sustava.

**Ključne riječi:** karate, fizioterapija, ozljede, prevencija, rehabilitacija

## UVOD

Karate je sport koji, kao i svaki borilački sport, pogoduje raznim ozljedama. Različitim metodama, sportskim pravilima i opremom nastoje se prevenirati te ozljede, kako na natjecanju, tako i na treningu. Ovdje značajno mjesto, kao jedna od metoda prevencije, ali i metoda nakon ozljeda, ima fizioterapija.

Ozljede u karateu ne moraju biti samo prouzročene nekontroliranim udarcima nego mogu biti uzrokovane raznim drugim čimbenicima, kao što su: neadekvatno zagrijavanje i razgibavanje u pripremno-uvodnom dijelu treninga, pretreniranost, loša tehnička izvedba karate elementa, tjelesna nepripremljenost i dr. (1). Ovakve ozljede zasigurno će iziskivati intervenciju raznih stručnjaka, među kojima bi neizostavna trebala biti intervencija fizioterapeuta.

Cilj ovog rada bio je istražiti koliko su karatisti, s obzirom na dob, spol i rezultate u svojoj sportskoj karijeri, upoznati s fizioterapijom i njenim mogućnostima prevencije i tretmana nakon ozljede te koje su to ozljede gdje bi sudionici tražili pomoć fizioterapeuta.

## MATERIJALI I METODE

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 62 ispitanika od kojih je 34 bilo ženskog, a 28 muškog spola. Najveći broj ispitanika bili su učenici (n=35), zatim studenti (n=20), dok su preostali ispitanici bili zaposleni, nezaposleni ili su se bavili nečim drugim. Uzorak je bio prigodan te je upitnik bio poslan ispitanicima iz hrvatskih karate klubova. Istraživanje je bilo namijenjeno kadetima (14 i 15 godina), juniorima (16 i 17 godina), mlađim seniorima (18, 19 i 20 godina) i seniorima (od 21 godine nadalje). Od 62 ispitanika 11 ispitanika pripadalo je uzrastu kadeta, 17 juniorima, 19 mlađim seniorima (U21) i 15 seniorima.

### Postupak

Istraživanje je provedeno tijekom travnja 2023. godine. Podaci su prikupljeni putem *online* ankete (Google Forms). Prije samog rješavanja upitnika ispitanici su putem uputa bili upoznati s ciljem i svrhom upitnika te im je objašnjen sadržaj pitanja koja mogu očekivati. Također im je bila zajamčena anonimnost od strane ispitivača te nisu bili prisiljeni na rješavanje upitnika i u svakom su trenutku mogli odustati od istraživanja. Istraživanje je provedeno uz suglasnost Etičkog povjerenstva Zdravstvenog veleučilišta. Upitnik je ispitanicima direktno bio poslan

putem WhatsApp i Messenger aplikacije ili indirektno, metodom snježne grude, prosljeđivanjem od strane trenera. Samo ispunjavanje upitnika smatralo se pristankom na sudjelovanje u istraživanju.

### **Mjerni instrument**

Instrument se sastojao se od 33 pitanja od kojih je 28 zatvorenog tipa pitanja, a 5 otvorenog tipa. Sadržaj pitanja vezan je uz: opće podatke o sportašu (dob, tjelesna visina, tjelesna masa), sportsku karijeru, intenzitet treninga, obrazovanje sportaša, prevenciju i preventivne metode, ozljede (vrsta, lokacija, pomoć nakon ozljeda), fizioterapiju (upoznatost sportaša s fizioterapijom, korištenje fizioterapije, zadovoljstvo fizioterapijom, fizioterapijske postupke i sl.). Zatvorena pitanja bila su koncipirana na način da je na neka ispitanik morao odgovoriti s jednim odgovorom (višestruki odabir), zatim gdje je ispitanik mogao između ponuđenih odgovora izabrati više od jednog odgovora (potvrdi okvir) te gdje je ispitanik morao kod ponuđenih odgovora zabilježiti koliko često se na gradacijskoj skali pojavljuje taj čimbenik na koji se odnosi pitanje.

### **Statistička analiza**

Statistička analiza uključuje mjere deskriptivne i inferencijalne statistike. Razlike kategorijskih varijabli testirane su  $\chi^2$  testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Zbog odstupanja od normalne raspodjele, numeričke varijable između dviju nezavisnih skupina testirane su Mann-Whitneyevim U testom. Za statističku analizu korišten je statistički program SPSS (inačica 25.0, SPSS Inc., Chicago, IL, SAD).

## **REZULTATI**

Prosječna visina ispitanika iznosi 172,81 cm, a masa 66,29 kg. Prosjek trenažnih godina iznosi 12,21 godina, dok se intenzitet treninga tjedno kreće od 60 do 600 minuta dnevno, odnosno od 3 do 7 dana tjedno. Najveći broj ispitanika (n=31) kao najveći uspjeh navodi osvajanje medalje na Prvenstvu Hrvatske. 11 ispitanika navodi osvajanje medalje na Svjetskim ili Europskim prvenstvima.

Na pitanje o tome koriste li preventivne metode u karateu 72,6% ispitanika odgovorilo je da koristi, a njih 37 naveli su da koriste preventivne metode vezane za mišićno-koštane bolesti, 29 ispitanika metode vezane uz nutricionizam, dok 6 ispitanika primjenjuje psihoterapiju.

Što se tiče provedbe edukacija, 61,3% odgovara da njihov klub ne provodi edukacije o metodama prevencije u karateu, dok preostali broj, koji navodi da njihov klub provodi edukacije o prevenciji, navodi trenera ( $M=2,05$ ) koji najčešće provodi takve edukacije.

Na pitanje o pojavnosti ozljeda 83,8% je odgovorilo da je imalo ozljedu, bilo samo za vrijeme treninga (30,7%), bilo samo za vrijeme natjecanja (12,9%) ili kombinirano za vrijeme treninga i natjecanja (40,3%). Samo 16,2% ispitanika iznosi da nije imalo nikakvu ozljedu. Kao najčešća lokacija ozljede pokazali su se donji ekstremiteti ( $f=38$ ), slijede leđa ( $f=17$ ), lice i glava ( $f=14$ ) te gornji ekstremiteti ( $f=13$ ). Kada gledamo koliki postotak ispitanika je imao više od jedne lokacije ozljede, dobivamo da je 17,7% ispitanika imalo dvije lokacije ozljede, 16,1% ispitanika tri, 9,7% četiri te 1,6% šest lokacija ozljede. Osim lokacije, zanimala nas je i vrsta ozljede koju su karatisti u našem istraživanju iskusili. Istegnuća i puknuća mišića, tetiva i ligamenata navodi čak 61,3% ispitanika, slijede frakture koje navodi 29,1% ispitanika te iščašenja zglobova 21% ispitanika. Čak 45,2% ispitanika navodi da je imalo dvije ili više ozljeda.

Na pitanje kome bi se prvo obratili nakon ozljede mišićno-koštanog sustava čak 50% ispitanika odgovorilo je da bi to bio fizioterapeut. Liječnika opće medicine prvo bi biralo 32,3% ispitanika, dok bi preostali prvo birali neka druga zanimanja kao što je fizijatar (1,6%), ortoped (4,8%) ili neke druge opcije kao što su roditelji i treneri (6,5%). Bez obzira na to kome bi se prvo obratili nakon ozljede mišićno-koštanog sustava, 90,3% ispitanika je odgovorilo da bi tražilo pomoć fizioterapeuta nakon ozljede. Najviše ispitanika bi tražilo pomoć fizioterapeuta nakon istegnuća i puknuća mišića, tetiva i ligamenta.

Kada gledamo koliko su i na koji način ispitanici upoznati s fizioterapijom dobivamo 96,8% pozitivnih odgovora, i to na način da 53,2% ispitanika povremeno ide na fizioterapijske tretmane, 30,6% je čulo za fizioterapeuta, ali ne zna u potpunosti koja je njegova uloga, dok 12,9% ispitanika ima osobnog fizioterapeuta. Ispitanici bi najčešće tražili pomoć fizioterapeuta u situacijama prevencije i tretmana nakon ozljede ( $f=40$ ), 11 ispitanika bi tražilo fizioterapeuta samo u terapijama nakon ozljede, 8 ispitanika samo u svrhu prevencije, dok troje ispitanika navodi da im fizioterapeut nije potreban. Na pitanje *Koji sportaši bi trebali koristiti fizioterapiju*, 98,4% ispitanika je odgovorilo da su to profesionalni sportaši, 50% ispitanika je odgovorilo da su to također amaterski sportaši, dok je samo 32,3% ispitanika odgovorilo da su to sportaši koji se rekreativno bave karateom. 27,4% karatista smatra da bi sportaši na sve tri razine treniranja trebali koristiti fizioterapiju.

Na pitanje o razlozima nekorisćenja fizioterapije ispitanici su najčešće birali razloge financijske prirode, tj. skupoća tretmana koje provode fizioterapeuti (58,1%), neupoznatost s ulogom fizioterapeuta (50%) te nedostatak vremena ispitanika za odlazak na tretman (37,2%). Samo jedna osoba navela je dosadašnja negativna iskustva s fizioterapijom kao razlog nekorisćenja. Fizioterapijski postupci koji se najviše koriste nakon ozljeda su vježbe istezanja ( $M=3,03$ ), vježbe za jačanje i snaženje mišića ( $M=2,85$ ), masaže ( $M=2,60$ ) i vježbe stabilnosti ( $M=2,55$ ), dok se najmanje koriste magnetoterapija ( $M=1,42$ ), ultrazvuk ( $M=1,34$ ), cupping ( $M=1,31$ ) i terapija laserom ( $M=1,26$ ). Isti trend odabira prati i tretman u svrhu prevencije, tj. metode koje se koriste nakon ozljede, također se koriste i u svrhu prevencije. Također, metode koje se najmanje koriste nakon ozljede, najmanje se koriste i u svrhu prevencije.

Što se tiče uključenosti fizioterapeuta u karate klubove, rezultati pokazuju da samo 21% klubova ima svog fizioterapeuta, no usprkos tome većina se gotovo ili u potpunosti slaže da bi svaki karate klub trebao imati barem jednog fizioterapeuta (80,7%) te isto tako većina ispitanika smatra da je fizioterapija važna ili vrlo važna u sportu (93,6%). Zadovoljstvo fizioterapijskim tretmanom kod ispitanika također je jako veliko, 46,8% posto ocjenjuje svoje zadovoljstvo ocjenom 5, dok 19,4% ocjenjuje svoje zadovoljstvo ocjenom 4.

Od svih metoda korištenih u preventivne, odnosno terapijske svrhe, statistički značajna razlika po spolu dobivena je samo za Kinesio Taping. Žene značajno češće koriste Kinesio Taping i u preventivne (Mann-Whitneyev  $U = 313,5$ ;  $Z = -2,701$ ;  $P = 0,007$ ), i u terapijske svrhe ( $U = 308$ ;  $Z = -2,725$ ;  $P = 0,006$ ). Što se tiče vrste ozljeda, nije dobivena statistički značajna razlika za spol (Mann-Whitneyev  $U = 466,5$ ;  $Z = -0,141$ ;  $P = 0,888$ ), kao ni po broju lokacija ozljeda na tijelu (Mann-Whitneyev  $U = 457,5$ ;  $Z = -0,274$ ;  $P = 0,784$ ).

Zanimali su nas i odnosi između kvantitativnih varijabli koje smo provjerili neparametrijskim Spearmanovim koeficijentom korelacije. Pokazalo se da ispitanici koji se dulje bave karateom koriste više različitih fizioterapijskih metoda u svrhu terapije nakon ozljeda ( $\rho = 0,257$ ;  $P = 0,043$ ), no vidimo da je dobivena korelacija prilično niska. Isto tako, postoji određena povezanost između broja trenažnih minuta dnevno i broja trenažnih dana tjedno i korišćenja tretmana nakon ozljeda, tj. ispitanici koji imaju veći broj minuta treninga dnevno, više koriste fizioterapijske postupke nakon ozljeda ( $\rho = 0,271$ ;  $P = 0,034$ ) i ispitanici koji imaju veći broj trenažnih dana tjedno također više koriste fizioterapijske postupke nakon ozljeda ( $\rho = 0,312$ ;  $P = 0,013$ ). Nadalje, postoji značajna negativna povezanost između najvećeg uspjeha koji su

ispitanici postigli i broja fizioterapijskih metoda koje koriste nakon ozljede ( $\rho = -0,289$ ;  $P = 0,023$ ). Stariji sportaši vide veću važnost u fizioterapiji ( $\rho = 0,341$ ;  $P = 0,007$ ).

## RASPRAVA

Karate, bio on profesionalnog, amaterskog ili rekreativnog tipa, zbog same prirode sporta donosi pred sportaša mnoge izazove glede ozljeda i intenzivnih treninga. Rizik od ozljeda raste i s obzirom na to raste sve veća potreba za fizioterapeutom koji će omogućiti sportašu što brži oporavak i vraćanje trenažnom procesu i natjecanjima. Također, fizioterapeut raznim preventivnim fizioterapijskim postupcima nastoji prevenirati ozljede.

Ovo istraživanje pokazalo je da veliki broj sportaša u karateu koristi preventivne metode. Istraživanje Tabbena i suradnika pokazalo je da 55% karatista koristi preventivne mjere za smanjenje rizika od ozljeda (2). Kada promatramo educiranost naših ispitanika o metodama prevencije ozljeda, više od polovine je odgovorilo da njihov klub ne provodi edukacije o prevenciji ozljeda, no također kada ih u sljedećem pitanju pitamo tko provodi edukacije većina ipak označi da imaju kakvu takvu edukaciju o prevenciji i to najčešće od trenera za vrijeme treninga. Iz toga možemo zaključiti da je edukacija o prevenciji bolesti kod karatista prilično površna i svodi se na kratke razgovore prije, za vrijeme ili poslije treninga, što ne znači da je loša, ali mogla bi biti i kvalitetnija tako da sportašima bude omogućeno 2–3 predavanja tijekom sezone o nekoj vrsti prevencije. U istraživanju Tabbena i suradnika pokazalo se da će karatisti više koristiti preventivne metode ako će biti educirani o prevenciji ozljeda (58%) od onih koji nisu dobili nikakav savjet (2). Iz navedenoga možemo zaključiti da je kvalitetna edukacija o prevenciji itekako bitna u sportu.

U kontekstu ozljeda, s obzirom na to da je karate kontaktni sport, a i s obzirom na količinu i intenzitet treninga i prenatrpanost sezone s natjecanjima, nije ni čudo da sam sport pogoduje raznim ozljedama (1,3). Pojavnost ozljeda u našem uzorku bila je jako velika. Ukupno 83,9% ispitanika izjavilo je da je imalo ozljedu, što je u korelaciji s ostalim istraživanjima (1,4). U prosjeku više ozljeda zadobiveno je za vrijeme treninga, nego na natjecanjima što može objašnjavati veći broj trenažnih dana tjedno i trenažnih sati dnevno, nego što je to slučaj na natjecanjima. Što se pak tiče natjecanja, najčešće ozljede u tom pogledu su u predjelu glave i lica te gornjih ekstremiteta, što potvrđuje istraživanje Augustovičove i suradnika gdje kao razlog navode činjenicu da vrhunski karatisti češće koriste tehnike gornjih udova nego tehnike donjih udova i da se udarci češće zadaju u predjelu lica i glave. Također, navedeno istraživanje



iznosi pretpostavku kako će sportaši s povećanjem intenziteta treninga biti brži i jači nego prije i s time biti sposobniji nanijeti ozljedu protivniku (3). Istraživanjem smo dobili da je najčešća lokacija ozljede donji ekstremiteti, što bi se moglo pripisati samoj tehnici karatea u pogledu borbene kretnje koja je u karateu specifična te stoga rizik od ozljede prstiju, gležnja i koljena s time raste (1). Isto tako, nepravilno i kompenzirano izvođenje karate udarca ili bloka također bi moglo povećavati rizik od ozljeda. Mogući uzroci ozljeda natkoljenice mogu biti smanjena fleksibilnost u tom području te neravnomjeran odnos snage i duljine mišića prednje i stražnje strane natkoljenice. Nedostatak u ovom pogledu može biti taj što nije bilo dovoljno specificirano područje ozljede, tj. pod ozljede donjih ekstremiteta smo stavili sve anatomske segmente noge, što ne daje dovoljno preciznu sliku o pravoj lokaciji ozljeda. Kao ostale učestale zone ozljede, u našem istraživanju su to leđa, lice i glava i rameni obruč, što potvrđuju i druga istraživanja (1,4). Mogući uzroci ozljeda lica i glave svakako su brzi, eksplozivni i nekontrolirani udarci prema glavi (4), dok za leđa i rameni obruč možemo navesti da je to loša procjena distance te isto tako brzi i eksplozivni udarci za izometričnom kontrakcijom na kraju udarca i samim time stabilizacijom, stoga zbroj svih sila pri takvom udarcu odlazi u rame, a referirati se može i na leđa.

Ispitanici kao najčešće navode ozljede vezane uz istegnuće i puknuće mišića, tetiva i ligamenata (61,3%), što je u pozitivnoj korelaciji s istraživanjem Peerija i suradnika, u kojem je navedeno da na ozljedu mišića otpada 65,4%. Mogući razlozi tome su pretreniranost i neadekvatan pripremno-uvodni dio treninga (4).

Rezultati o upoznatosti sportaša s fizioterapijom su iznenađujući, gdje 96,8% ispitanika odgovara da je do određene mjere upoznato s radom fizioterapeuta. Ovakvi rezultati sugeriraju da sportaši imaju velika očekivanja od fizioterapeuta te da bi povremeni odlasci k njemu, bilo zbog terapije nakon ozljeda ili zbog nekih preventivnih metoda, značajno ubrzali tijek oporavka i pripremili sportaša za opterećenja koja nose treninzi i natjecanja. Navedeno potvrđuje istraživanje Quarteya i suradnika koje govori o tome da sportaši imaju velika očekivanja od fizioterapije u rehabilitaciji ozljeda te da bi stoga sportski fizioterapeuti trebali pomoći u tome da sportaši bolje razumiju rizike, dobiti, vremenski okvir i pristup rehabilitaciji (5). Ispitanici smatraju da je fizioterapija najbitnija profesionalnim sportašima, zatim amaterskim, a tek na kraju sportašima rekreativcima. Trećina ipak misli da je fizioterapija bitna na sve tri razine, što je i istina, jer su rizične skupine upravo amateri i rekreativci zbog nedovoljne utreniranosti i velikih napora koje nosi sam sport. Većina ispitanika koristila bi fizioterapijske metode nakon ozljeda, a i u svrhu prevencije. Glavni dio preventivnih postupaka, prema nekim

istraživanjima, usmjeren je na problem ozljeda donjih ekstremiteta jer su ozljede u tom području češće (6), što potvrđuje i naše istraživanje. U svrhu prevencije primjenjuje se široki spektar vježbi jakosti, fleksibilnosti, ravnoteže, ali i neprestana edukacija sportaša o mehanizmima ozljeđivanja i pravilnoj tehnici izvođenja udaraca (6), koje prema rezultatima ovog istraživanja, kod karatista nedostaje. Vježbe za jačanje i snaženje mišića zasigurno se koriste nakon ozljede mišića, što potvrđuje istraživanje Halla i suradnika (7). Učinke tih vježbi također vidimo u prevenciji, gdje je istraživanje Jeonga i suradnika pokazalo da osnovni trening snage mijenja strategiju motoričke kontrole i rizične biomehaničke parametre povezane s ozljedom prednjeg križnog ligamenta (8). Vježbe jakosti također preveniraju nastanak stres fraktura (6). Ekscentrični trening, trening ravnoteže, propioceptivni trening, vježbe istezanja i masaže pozitivno utječu na oporavak i prevenciju ozljeda (6,9,10).

Rezultati su pokazali da samo 21% ispitanika ima klupskog fizioterapeuta. Ipak, većina ispitanika smatra kako bi svaki karate klub trebao imati fizioterapeuta te smatraju kako je fizioterapija bitna u sportu.

Istraživanjem smo utvrdili da ispitanici koji se duže bave karateom koriste više različitih fizioterapijskih metoda u svrhu terapije, no korelacija je prilično niska. Mogući razlozi su da su karatisti s više sportskog staža bili podložniji riziku od ozljeda i educiraniji su o tome što je moguće koristiti nakon ozljeda. Također smo utvrdili da ispitanici s većim intenzitetom treninga više koriste fizioterapijske postupke nakon ozljeda, što je potvrđeno i istraživanjem Peeria i suradnika gdje kao jedan od glavnih razloga ozljede navode pretreniranost, tj. prevelik intenzitet treninga (4). Pronašli smo i da ispitanici koji postižu veće uspjehe na velikim natjecanjima, također koriste više fizioterapijskih tehnika nakon ozljede. Moguće objašnjenje takvih rezultata je da karatisti koji osvajaju medalje na velikim natjecanjima, također imaju velik intenzitet treninga i samim time podložni su raznim ozljedama. Sudjelovanje na velikim međunarodnim natjecanjima, gdje dolaze najutreniraniji karatisti, povećava rizik nastanka ozljeda na samim turnirima te vrste (3). Također, osvajanjem medalje na velikim natjecanjima, karatisti ulaze u programe nacionalne selekcije gdje će biti dodatno educirani i upoznati s fizioterapijskim tretmanima. Istraživanjem smo utvrdili i da stariji sportaši vide veću važnost u fizioterapiji, zbog moguće veće informiranosti u tom pogledu i povećane pojavnosti samih ozljeda. Nismo pronašli značajnu povezanost između spola i korištenja fizioterapijskih postupaka, osim za Kinesio Taping metodu koju više koriste žene.

Nedostatak ovog istraživanja prije svega je u tome što je upitnik proveden *online*, a ne „lice u lice“ s ispitanicima. Kao nedostatke *online* upitnika možemo navesti: pogreške u tumačenju i krivo shvaćanje nekih pitanja, manju motiviranost za ispunjavanje, nedovoljnu objektivnost u odgovorima, odgovaranje sa smanjenom koncentracijom te kontradiktornost u nekim povezanim pitanjima. Jedan od značajnijih nedostataka je i preopćenito postavljanje pitanja o ozljedama, tj. dobili smo odgovore koje su lokacije i vrste ozljeda, ali nismo istražili koje su ozljede zadobivene za vrijeme treninga, a koje za vrijeme natjecanja i nismo istražili koji je mehanizam nastanka ozljede. Postoji nedovoljna preciznost na gradacijskim ljestvicama (nikad, rijetko, ponekad, često). Također, kao nedostatak možemo navesti i činjenicu da nismo razdvojili sportaše koji se natječu u katama i one koje se natječu u borbama. Velika razlika može biti u metodici samog treninga pa tako i mehanizam ozljeda te vrste i lokacije ne trebaju biti slične kod jednih i drugih. Također, ono što može biti nedostatak, ali i prednost ovog upitnika, je što su ispitanici ispunjavajući upitnik postali educiraniji o fizioterapiji i njenim postupcima.

## ZAKLJUČAK

Karate je borilačka vještina koja može pogodovati raznim ozljedama, što je ovim istraživanjem i dokazano. Razlozi tome mogu biti sama priroda sporta (kontaktni sport) ili neki čimbenici vezani uz samu metodologiju treninga (neadekvatna provedba uvodno-pripremnog dijela) i pretreniranost (veliki broj trenažnih sati i dana), što smo u ovom istraživanju i dobili te potvrdili drugim istraživanjima. Edukacija vezana za prevenciju ozljeda u većini slučajeva je površna, stoga je sportašima itekako potrebna edukacija od strane stručnih osoba na nekim dodatnim predavanjima izvan samog treninga. Pojavnost ozljeda među ispitanicima je velika. Najčešće lokacije ozljeda prema ovom, kao i prema nekim drugim istraživanjima, su donji ekstremiteti, leđa, lice i glava, dok je najčešća vrsta ozljede istegnuće i puknuće mišića, tetiva i ligamenata. Također, velik je broj ispitanika koji su imali više od jedne vrste i lokacije ozljede. Sama upoznatost ispitanika s fizioterapijom je iznenađujuća, gdje polovina ispitanika iznosi da bi se prvo obratili fizioterapeutu nakon ozljede mišićno-koštanog sustava, te bi većina tražila pomoć fizioterapeuta i u svrhu prevencije. Mišljenje većine ispitanika je da bi profesionalni sportaši trebali koristiti fizioterapiju, polovina ih smatra da bi i amaterski sportaši trebali koristiti fizioterapiju, a gotovo trećina da bi trebali koristiti i rekreativni sportaši i sportaši na sve tri razine treniranja. Financijski razlozi najčešći su razlozi nekorištenja fizioterapijskog tretmana, dok također s velikim postotkom odgovora slijede neupoznatost s ulogom fizioterapeuta,

nedostatak vremena i neupoznatost s valjanošću i korisnošću određene intervencije. Ipak, najkorišteniji fizioterapijski postupci nakon ozljede, a i u svrhu prevencije kod ispitanika su vježbe istezanja, vježbe za jačanje i snaženje mišića, masaže i vježbe stabilnosti, dok su najmanje korištene magnetoterapija, ultrazvuk, cupping i terapija laserom. Utvrdili smo da ispitanici koji se dulje bave karateom koriste više različitih fizioterapijskih metoda u terapijama. Pronašli smo i povezanost na način da što je više trenažnih minuta dnevno i trenažnih dana tjedno, to će ispitanici koristiti više fizioterapijskih postupaka nakon ozljede. Također, što sportaš postiže veći uspjeh, to će koristiti više fizioterapijskih tretmana nakon ozljede. Stariji sportaši vide veću važnost u fizioterapiji te ne postoji statistički značajna razlika u korištenju fizioterapijskih postupaka s obzirom na spol, osim za Kinesio Taping. Gotovo sve testirane korelacije su vrlo niske, stoga bi trebalo provesti više istraživanja koja bi se preciznije bavila temama vezanim uz prevenciju i rehabilitaciju ozljeda u karateu.

## LITERATURA

1. Antekolović Lj, Lenard M, Wertheimer V. Učestalost i vrsta ozljeda u karateu. Hrvatski Športski časopis. 2016;31(2):58–63.
2. Tabben M, Augustovičová D, Coquart J, Alkhelaifi K, Chamari K, Arriaza R. Karatekas educated on injury prevention and supported by fitness coaches are more likely to practise injury prevention. *Biol Sport*. 2023;40(1):171–177.
3. Augustovičová D, Lystad LP, Arriaza R. Time-Loss Injuries in Karate: A Prospective Cohort Study of 4 Consecutive World Karate Championships. *Orthop J Sports Med*. 2019;7(8).
4. Peeri M, Boostani MH, Boostani MA, Kohanpur MA, Mirsepasi M. The rate of prevalence and causes of sport injuries in males karate kumite players. *World Appl Sci J*. 2011;15(5):660–666.
5. Quartey J, Afidemenyo S, Kwakye SK. Athletes' expectations about physiotherapy in sports injury rehabilitation in greater Accra region. *Hong Kong Physiother J*. 2019;39(2):101–114.
6. Mitrečić K. Prevencija ozljede mišića stražnje strane natkoljenice u nogometaša. *Kondicijski trening*. 2010;8(2):57–65.
7. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *J Athl Train*. 2018;53(6):568–577.

8. Jeong J, Choi DH, Shin CS. Core Strength Training Can Alter Neuromuscular and Biomechanical Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Am J Sports Med.* 2021;49(1):183–192.
9. Stojanović M, Mikić M, Ostojić S. Primjena ekscentričnog treninga u sportu-fiziološke osnove, modaliteti i efekti. *Kondicijski trening.* 2016;14(2):4–13.
10. Behm DG, Blazevich AJ, Kay AD, McHugh M. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(1):1–11.

## UTJECAJ SPORTA I TJELESNE AKTIVNOSTI NA OSOBE SA DOWN SYNDROMOM

**Josipa Matić, Nikola Lukić, Slavica Janković**

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [josipamatic77@gmail.com](mailto:josipamatic77@gmail.com)

### **Sažetak**

Trisomija 21, prisutnost prekobrojnog kromosoma 21, rezultira skupom kliničkih obilježja poznatih kao Downov sindrom (DS). Osobe sa DS-om imaju posebne značajke u vidu fizičkog izgleda, fizičkog stanja pa tako i intelektualnog stanja. Upravo zbog toga je vrlo važno od početka raditi s njima u svakom pogledu kako bi im omogućili kvalitetan način života. U taj rad se uključuju fizioterapeuti, zajedno sa cijelim multidisciplinarnim timom u vidu poboljšanja i napretka kako tjelesnog tako i mentalnog zdravlja. Kao i za svaku osobu potrebno je i poželjno da se bave bilo kakvom tjelesnom aktivnošću a ovaj rad ima za cilj ukazati na koji način tjelesne aktivnosti i sportovi utječu na ovu skupinu ljudi. Utvrđeno je pregledom literature kako sport i određene tjelesne aktivnosti imaju brojne pozitivne učinke kako na tjelesno tako i na psihosocijalno stanje osoba sa DS-om.

**Ključne riječi:** down sindrom, sport, tjelesna aktivnost

### **UVOD**

Down syndrome (DS) je najčešće kromosomsko stanje povezano s intelektualnim nedostatkom i karakterizira ga niz dodatnih kliničkih nalaza. Javlja se u otprilike jednom od 800 poroda u svijetu (Ropper, Bull, 2020) (De Graaf i sur., 2015). Brojni su problemi s kojima se susreću osobe sa DS-om. Pretilost, koja se javlja u 25% djece i najmanje 50% odraslih s DS-om, stvara mnoge probleme, uključujući opstruktivnu apneju za vrijeme spavanja, dijabetes i kardiopulmonalna stanja. Praćenje trendova povećanja tjelesne težine omogućuje rano otkrivanje i intervenciju za promicanje zdravih obrazaca prehrane i aktivnosti (Hatch-Stein i sur., 2016). Djeca s DS-om izložena su povećanom riziku od smanjene mišićne mase zbog hipotonije i povećane slabost ligamenata što uzrokuje oštećenje grubih motoričkih sposobnosti

te može rezultirati dislokacijom zgloba (Akhtar, Bokhari, 2018) (Morris i sur., 1982). Upravo je zbog toga vrlo važno na vrijeme provoditi razne tjelesne aktivnosti, uključiti djecu sa DS-om u razne sportove i projekte kako bi se tijekom života susreli sa što manje poteškoća koje ih očekuju.

## METODE I MATERIJALI

Za potrebe pisanja ovog preglednog rada pretražena je medicinska literatura kako bi se pronašla klinička istraživanja o učincima sporta i određenih tjelesnih aktivnosti na osobe sa DS-om. Pri pregledu literature korišten je portal znanstvenog časopisa “Hrčak”, web preglednik “Google znalac”, arhivni portal “Pubmed”.

## REZULTATI

U prvoj tablici su istraživanja vezana uz utjecaj tjelesne aktivnosti u vidu plivanja na osobe sa DS-om (Tablica 1).

Tablica 1. Utjecaj plivanja

AUTOR	NAZIV RADA	VRSTA ISTRAŽIVANJA	METODE RADA	ZAKLJUČAK
P. H. Boer (2020)	The effect of 8 weeks of freestyle swim training on the functional fitness of adults with Down syndrome	Randomized controlled trial	26 odraslih osoba sa Down Syndromom sudjelovalo je u istraživanju u trajanju od 8 tjedana	Dokazan je pozitivan učinak za tjelesnu masu, indeks tjelesne mase, aerobni kapacitet, dinamičku ravnotežu, mišićnu snagu, vrijeme plivanja na 12 m i funkcionalnu sposobnost

Naczk et al, (2021)	Effectiveness of Swimming Program in Adolescents with Down Syndrome	Randomized controlled trial	22 odrasle osobe sa Down Syndromom sudjelovale su u istraživanju u trajanju od 33 tjedna	33 tjedna programa plivanja rezultiralo je smanjenjem tjelesne mase, tjelesne masti i BMI-a
Suarez-Villadat et al (2020)	The effect of swimming program on body composition levels in adolescents with Down syndrome	Randomized controlled trial	45 adolescenata sa Down Syndromom sudjelovalo je u istraživanju u trajanju od 36 tjedana	Značajna su poboljšanja u svim varijablama sastava tijela ( $p < 0,05$ ) osim u subskapularnom i bedrenom kožnom naboru.

Sljedeća tablica prikazuje rezultate istraživanja koji se odnose na utjecaj igranja nogometa na osobe sa DS-om (Tablica 2).

Tablica 2. Utjecaj nogometa

AUTOR	NAZIV RADA	VRSTA ISTRAŽIVANJA	METODE RADA	ZAKLJUČAK
Perić, Milićević-Marinković, Djurović (2021)	The effect of the adapted soccer programme on motor learning and psychosocial behaviour in adolescents with Down syndrome	Randomized controlled trial	25 adolescenata sa Down Syndromom sudjelovalo je u istraživanju u razdoblju od 16 tjedana	Prilagođeni nogometni program ozbiljnije je utjecao na psihosocijalna obilježja nego na motoričko učenje adolescenata s DS-om.
Makhov et al (2020)	The Formation of Social Skills in Children with Down Syndrome Under the Influence of	Research Article	47 roditelja djece sa DS-om koja igraju nogomet najmanje godinu dana	Igranje nogometa mijenja djetetov život nabolje, prilagođava ga životu u momčadi, otkriva njegov mentalni potencijal, čini ga samouvjerenijim i discipliniranijim.



	Regular Football			
Perić, Miličević Marinković (2021)	Uticaj adaptiranog programa fudbala na psihosocijalno ponašanje adolescenata sa Daunovim sindromom	Randomized controlled trial	20 adolescenata sa DS-om u programu adaptiranog nogometa u trajanju od 16 tjedana	Smanjen nivo agresije, anksioznosti i depresivnosti, povećanje pažnje i poboljšanje socijalnog ponašanja.

Nadalje, u tablici 3. nalaze se podaci o istraživanjima vezanim uz utjecaj hipoterapije na osobe sa DS-om.

Tablica 3. Hipoterapija

AUTOR	NAZIV RADA	VRSTA ISTRAŽIVANJA	METODA RADA	ZAKLJUČAK
Sovat de Freitas Costa et al, (2015)	Hippotherapy and respiratory muscle strength in children and adolescents with Down syndrome	Randomized controlled trial	41 osoba sa DS-om sudjelovala je u istraživanju	Hipoterapija pogoduje snazi mišića za disanje kod osoba s Downovim sindromom, a najmlađi su ispitanici imali najbolje rezultate.
Espindula et al, (2016)	Effects of hippotherapy on posture in individuals with Down Syndrome	Research Article	5 osoba sa DS-om sudjelovalo je u istraživanju tijekom 27 terapija	Postignuta su poboljšanja u poravnanju ramena, glave, kukova i donjih udova, uz smanjenje kifoze i protruzije glave.
Portaro et al, (2019)	Can Individuals with Down Syndrome Benefit from Hippotherapy? An Exploratory Study on Gait and Balance	Research Article	15 osoba sa DS-om sudjelovalo je u istraživanju u trajanju od 6 mjeseci provođenja hipoterapije	Hipoterapija rezultira funkcionalnim poboljšanjme brzine hoda, širine, bilateralne simetrije i ravnoteže.

Utjecaj različitih tjelesnih aktivnosti na osobe sa DS-om isto tako su brojni te su rezultati pregleda literatura na tu temu prikazani u sljedećoj tablici (Tablica 4).

Tablica 4. Različita tjelesna aktivnost

AUTOR	NAZIV RADA	VRSTA ISTRAŽIVANJA	METODE RADA	ZAKLJUČAK
Cai, Baek (2022)	Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome	Randomized controlled trial	22 odrasle osobe s DS-om sudjelovale su u istraživanju trajanju od 24 tjedna	Rezultati su pokazali značajne razlike za opseg bokova, tjelesnu masu, BMI, opseg struka, obujam bokova, omjer struka i visine, fleksibilnost, aerobni kapacitet, ravnotežu i košarkaške funkcionalne sposobnosti
Suarez-Villadat et al, (2022)	Strength versus aerobic program: effects on body composition and health-related physical fitness levels of youths with Down syndrome	Reshearch Article	50 adolescenata sa DS-om sudjelovalo je u istraživanju u trajanju od 16 tjedana	Program treninga snage može povećati razine fizičke spremnosti povezane sa zdravljem, ali ne i na sastav tijela kod mladih s Downovim sindromom. S druge strane aerobni program ne pokazuje značajne razlike.
Lin, Wuang, (2012)	Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: A randomized controlled trial	Randomized controlled trial	92 adolescenta sa DS-om sudjelovala su u istraživanju u trajanju od 6 tjedana	Kratkotrajni program vježbanja korišten u ovoj studiji može poboljšati snagu mišića i agilnost adolescenata s DS-om.

## RASPRAVA

Prema autoru Boer (2020) različite komponente funkcionalne kondicije značajno su se poboljšale nakon intervencijskog razdoblja treninga plivanja slobodnim stilom. Neke od tih komponenti su pozitivan učinak na tjelesnu masu, indeks tjelesne mase, aerobni kapacitet, dinamičku ravnotežu, mišićnu snagu, vrijeme plivanja na 12 m i funkcionalnu sposobnost. Nadalje, iz istraživanja autora Naczki i suradnika (2021) donesen je zaključak kako program plivanja može značajno poboljšati zdravstveno stanje i plivačke sposobnosti kod adolescenata sa DS-om. Podaci iz navedenog istraživanja ukazuju na to da se nakon programa plivanja  $VO_2\max$  (mL/kg/min) povećao za 16,3%. Osim toga zabilježeno je poboljšanje statičke snage

ruku, snage trupa i izdržljivosti/funkcionalne snage. Prema istraživanju autora Suarez-Villadat i suradnika (2020) nakon 36-tjednog programa plivanja zabilježena su značajna poboljšanja u svim varijablama sastava tijela osim u subskapularnom i bedrenom kožnom naboru. Na osobe sa DS-om pozitivno utječu i mnoge druge tjelesne aktivnosti kao što je i nogomet. Tako su autori Perić i suradnici (2021) dokazali kako prilagođeni nogometni program ozbiljnije utječe na psihosocijalna obilježja nego na motoričko učenje kod adolescenata s DS-om. Kroz istraživanje koje su proveli Makhov i suradnici (2020) na roditeljima djece sa DS-om da se zaključiti kako igranje nogometa mijenja djetetov život nabolje, prilagođava ga životu u momčadi, otkriva njegov mentalni potencijal, čini ga samouvjerenijim i discipliniranijim. Isto tako nakon istraživanja autora Perić, Miličević Marinković (2021) provedenog na 20 adolescenata sa DS-om u programu adaptiranog nogometa u trajanju od 16 tjedana dokazano je smanjen nivo agresije, anksioznosti i depresije, povećana pažnja i poboljšano socijalno ponašanje. Brojni su pozitivni učinci bavljenja bilo kakvom tjelesnom aktivnošću na osobe sa DS-om, a među njima je provođenje hipoterapije. Osobe sa DS-om često imaju poteškoće sa respiratornim mišićima koji se prema istraživanju autora Sovat de Freitas Costa i suradnika (2015) jačaju i osnažuju nakon primjene hipoterapije pri čemu su najmlađi ispitanici imali najbolje rezultate. Osim benefita na respiratorne mišiće hipoterapija rezultira pozitivnim učincima i na poravnanje ramena, glave, kukova i donjih udova uz smanjenje kifoze i protruzije glave (Espindula i sur, 2016). Hipoterapija uvelike pozitivno utječe na poboljšanje hoda kod osoba sa DS-om kao što je potvrđeno u istraživanju autora Portaro i suradnika (2019) u kojem je sudjelovalo 15 osoba sa DS-om u trajanju od 6 mjeseci provođenja hipoterapije. Zabilježeno je funkcionalno poboljšanje brzine hoda, širine, bilateralne simetrije i ravnoteže. Ni košarka kao jedna od tjelesnih aktivnosti nije podbacila u pozitivnim učincima na osobe sa DS-om što potvrđuju autori Cai, Baek (2022) u istraživanju nad 22 odrasle osobe s DS-om u trajanju od 24 tjedna igranja košarke. Rezultati su pokazali značajne razlike za opseg bokova, tjelesnu masu, BMI, opseg struka, obujam bokova, omjer struka i visine, fleksibilnost, aerobni kapacitet, ravnotežu i košarkaške funkcionalne sposobnosti. Na poboljšanje tjelesnih komponenti osoba sa DS-om utječe i trening snage dok s druge strane aerobni trening nema iste rezultate (Suarez-Villadat i sur., 2022). Nadalje, kroz treninge snage i agilnosti u trajanju od 6 tjedana autori Lin, Wuang (2012) dokazali su u uzorku od 92 adolescenata da je moguće poboljšati snagu mišića i agilnost kroz određene treninge snage i agilnosti adolescenata s DS-om.

## ZAKLJUČAK

U benefite koji su zabilježeni uslijed programa i treninga plivanja kod osoba sa DS-om ubrajaju se pozitivan učinak za tjelesnu masu, indeks tjelesne mase, aerobni kapacitet, dinamičku ravnotežu, mišićnu snagu, vrijeme plivanja na 12 m i funkcionalnu sposobnost. Uključenost i igranje nogometa kod osoba sa DS-om pozitivno utječe na psihosocijalna obilježja, prilagođava ih životu u momčadi, otkriva njihov mentalni potencijal, čini ih samouvjerenijima i discipliniranijima. Osim toga rezultira i smanjenim nivoom agresije, anksioznosti i depresivnosti, povećanjem pažnje i poboljšanjem socijalnog ponašanja. Hipoterapija utječe na povećanje snage respiratornih mišića kod osoba s Downovim sindromom, poboljšanje u poravnanju ramena, glave, kukova i donjih udova, uz smanjenje kifoze i protruzije glave, a također utječe na poboljšanje brzine hoda, širine, bilateralne simetrije i ravnoteže. Rezultati su pokazali značajne razlike za opseg bokova, tjelesnu masu, BMI, opseg struka, obujam bokova, omjer struka i visine, fleksibilnost, aerobni kapacitet, ravnotežu i košarkaške funkcionalne sposobnosti. Program treninga snage i agilnosti može poboljšati snagu mišića i agilnost ali ne utječe na sastav tijela kod mladih s Downovim sindromom. Ovim preglednim radom potvrđeno je kako sport i određene tjelesne aktivnosti imaju brojne pozitivne učinke kako na tjelesno tako i na psihosocijalno stanje osoba sa DS-om.

## LITERATURA

1. Akhtar F, Bokhari SRA. Down syndrome. 2018.
2. Boer PH. The effect of 8 weeks of freestyle swim training on the functional fitness of adults with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res.* 2020;64(10):770-781.
3. Cai W, Baek SS. Effects of 24-week basketball programme on body composition and functional fitness on adults with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res.* 2022;66(12):939-951.
4. Costa VSD, Silva HMD, Alves ED, Coquerel PRS, Silva ARD, Barros JDF. Hippotherapy and respiratory muscle strength in children and adolescents with Down syndrome. *Fisioterapia em Movimento.* 2015;28:373-381.

5. De Graaf G, Buckley F, Skotko BG. Estimates of the live births, natural losses, and elective terminations with Down syndrome in the United States. *Am J Med Genet A*. 2015;167(4):756-767.
6. Espindula AP, Ribeiro MF, Souza LAPSD, Ferreira AA, Ferraz MLDF, Teixeira VDPA. Effects of hippotherapy on posture in individuals with Down Syndrome. *Fisioterapia em Movimento*. 2016;29:497-506.
7. Hatch-Stein JA, Zemel BS, Prasad D, Kalkwarf HJ, Papanicolaou DA, Kelly A. Body composition and BMI growth charts in children with Down syndrome. *Pediatrics*. 2016;138(4).
8. Lin HC, Wuang YP. Strength and agility training in adolescents with Down syndrome: A randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*. 2012;33(6):2236-2244.
9. Makhov AS, Kazakov DA, Seselkin AI, Kartashev VP, Karpova NV, Mishanina NV. The Formation of Social Skills in Children with Down Syndrome Under the Influence of Regular Football. *Biomed Pharmacol J*. 2020;13(4):2087-2091.
10. Morris AF, Vaughan SE, Vaccaro P. Measurements of neuromuscular tone and strength in Down's syndrome children. *J Ment Defic Res*. 1982;26(Pt 1):41-46.
11. Naczka A, Gajewska E, Naczka M. Effectiveness of swimming program in adolescents with Down syndrome. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(14):7441.
12. Perić DB, Milićević-Marinković B, Djurović D. The effect of the adapted soccer programme on motor learning and psychosocial behaviour in adolescents with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res*. 2022;66(6):533-544.
13. Perić D, Milićević-Marinković B. Uticaj adaptiranog programa fudbala na psihosocijalno ponašanje adolescenata sa Daunovim sindromom. *Specijalna Edukacija i Rehabilitacija*. 2021;20(1):17-33.
14. Portaro S, Cacciola A, Naro A, Cavallaro F, Gemelli G, Aliberti B, Milardi D. Can individuals with Down syndrome benefit from hippotherapy? An exploratory study on gait and balance. *Dev Neurorehabil*. 2020;23(6):337-342.
15. Ropper AH, Bull MJ. Down Syndrome. *N Engl J Med*. 2020;382(24):2344–2352.

16. Suarez-Villadat B, Corredeira RM, Vega ML, Villagra A. Strength versus aerobic program: effects on body composition and health-related physical fitness levels of youths with Down syndrome. *Int J Dev Disabil.* 2022:1-14.
17. Suarez-Villadat B, Luna-Oliva L, Acebes C, Villagra A. The effect of swimming program on body composition levels in adolescents with Down syndrome. *Res Dev Disabil.* 2020;102:103643.

## **DOBROBITI TJELESNE AKTIVNOSTI KOD ONKOLOŠKIH PEDIJATRIJSKIH I PALIJATIVNIH PACIJENATA**

**Ana Nikolić, Marija Crnković Knežević**

Veleučilište "Lavoslav Ružička", Vukovar, Hrvatska

E-mail: [aannanikolic6@gmail.com](mailto:aannanikolic6@gmail.com)

### **Sažetak**

Uvod: Tjelesna aktivnost ključna je za razvoj djece u periodu odrastanja: emocionalni razvoj, kognitivni, fizički te socijalni. Kada se govori o djeci oboljeloj od raka tjelesno vježbanje bi bilo ključna komponenta koja bi olakšala liječenje ali i pomogla u zadovoljenju svakodnevnih potreba djeteta za kretanjem, igrom s vršnjacima, te učenjem.

Cilj: Prikazati važnost provođenja tjelesne aktivnosti i vježbi tijekom liječenja od karcinoma u dječjoj dobi, te utjecaj tih aktivnosti na pozitivan ishod liječenja.

Rasprava: U djetinjstvu, kroz igru, dijete stječe osnovne motoričke vještine, dolazi do razvoja emocija te kognitivnog razvoja, a preveniraju se psihički problemi. Djeca koja su preživjela karcinom često propuste period života kada uče skakati, bacati ili voziti bicikl što dovodi do pojave osjećaja manje vrijednosti. Posljedice liječenja onkoloških bolesti jesu prije svega pad imuniteta, svakodnevna mučnina i umor. Dobrobiti tjelesnog vježbanja uočavaju se na fizičkom polju (poboljšava kardiorespiratornu funkciju), psihološkom (utječe na raspoloženje), te kognitivnom (pamćenje i memorija mozga). Važno je promicati tjelesnu aktivnost kod djece oboljele od raka i onih koji su preživjeli, jer su u odnosu na zdravu djecu, izloženi većem riziku razvoja sedentarnog načina života i s njim povezanim komorbidnim stanjima. Intervencije koje se mogu provoditi s oboljelima jesu vježbe mišićne snage, istezanja, aerobne vježbe te sportovi poput plivanja, trčanja ili vožnje bicikla. Mogu se provoditi kao dodatna njega tijekom terapije ili ponuditi nakon standardne terapije raka u obliku rehabilitacije.

Zaključak: Terapijske vježbe pomažu u očuvanju i poboljšanju tjelesne kondicije, snage i izdržljivosti, čime se smanjuju nuspojave poput umora i gubitka mišićne mase. Osim toga, vježbanje potiče oslobađanje endorfina, što doprinosi boljem raspoloženju i emocionalnoj stabilnosti djece koja se suočavaju s teškim izazovima. Vježbe omogućuju socijalnu interakciju

i podršku među pacijentima, čime se smanjuje osjećaj izolacije i povećava osjećaj pripadnosti zajednici.

**Ključne riječi:** rak, djeca, terapijske vježbe

## UVOD

Krajolikom zdravstvene skrbi i dalje dominira rak (1). Dijagnosticiranje bilo kojeg oblika raka u dječjoj dobi predstavlja izuzetno velik izazov za samog pacijenta, njegovu obitelj i okolinu. Dijagnozu bi trebalo postaviti što je brže moguće, kako bi se djetetu osigurala najveća mogućnost za izlječenje i oporavak. Kako bi vrijeme od pojave prvih simptoma do dijagnoze bilo što kraće, ključnu ulogu imaju liječnici opće prakse i pedijatri koji će pravovremeno prepoznati znakove i simptome koji ukazuju na malignom.

Djetinjstvo predstavlja moć igre da kroz nju dijete uči, razvija maštu, kreativnost, dobiva glavne životne vrijednosti (2). Međutim, terapija koju onkološki pacijenti primaju može onemogućiti prethodno nabrojano, te dovesti do pojave anksioznosti, depresije te osjećaja manje vrijednosti kod djece. Djeca koja su preživjela nekakav oblik karcinoma često propuste period života kada uče skakati, bacati ili voziti bicikl što dovodi do pojave osjećaja manje vrijednosti i nelagode tijekom igre s vršnjacima (3). Kod djece koja prebole rak naglasak se ne stavlja na tjelesno vježbanje i o tome se premalo zna (4).

Primjena farmakoloških sredstava predstavlja glavnu intervenciju kod onkoloških pacijenata, a druge, nefarmakološke terapije čine značajnu komponentu liječenja. Posljedice koje sa sobom nosi liječenje onkoloških bolesti jesu prije svega pad imuniteta, svakodnevna mučnina i umor. Upravo ovi faktori će na koncu dovesti do nemogućnosti igranja, glavnog obilježja djetinjstva (5). Dugotrajne posljedice koje dijagnoza raka nakon izlječenja može ostaviti iza sebe jesu slabost mišića, kašnjenje u razvoju fine i grube motorike, kardiovaskularne bolesti, smanjenje funkcije pluća, tjeskoba, neurokognitivno kašnjenje te pad kvalitete života (6). Najveći ograničavajući faktor u napredovanju djeteta koje mu smanjuje kvalitetu života i ometa normalan razvoj događaja u djetinjstvu je umor (7).

Tjelesna aktivnost donosi brojne dobrobiti kada se govori o smanjenju negativnih psihofizičkih posljedica koje za sobom ostavlja liječenje karcinoma (8). Neke od dobrobiti uočavaju se na fizičkom polju (poboljšava kardiorespiratornu funkciju), psihološkom (utječe na raspoloženje), te kognitivnom (pamćenje i memorija mozga) (9). Promicanje tjelesne aktivnosti kod djece



oboljelih od raka i onih koji su preživjeli je važna jer su oni izloženi većem riziku (u usporedbi sa zdravom djecom) razvoja sjedilačkog načina života i povezanih komorbidnih stanja (10). Intervencije koje se mogu provoditi s oboljelima jesu vježbe mišićne snage, istezanja, aerobne vježbe ili sportovi poput gimnastike, plivanja, trčanja ili vožnje bicikla. Mogu se provoditi kao dodatna njega tijekom terapije ili ponuditi nakon standardne terapije raka u obliku rehabilitacije.

## **LEUKEMIJA**

Leukemija je najčešća vrsta karcinoma u dječjoj dobi. Drugi uobičajeni karcinomi uključuju karcinome živčanog sustava, sarkome mekog tkiva, bubrežne tumore i non-Hodgkin-ov limfom (11). Leukemija se najčešće liječi kemoterapijom u vrlo visokim dozama. Mukozitis, mučnina i povraćanje su najčešće nuspojave kemoterapije. Visoka tjelesna temperatura, malaksalost, bol u kostima, osip, konjunktivitis i bol u prsima su još neke od posljedica liječenja (12). Negativne posljedice koje liječenje kemoterapijom ostavlja za sobom mogu biti smanjenje kognitivnih sposobnosti te motoričkih funkcija. Umor, smanjenje mišićne snage i smanjenje aerobne sposobnosti jesu posljedice i nakon što se pacijent izliječi. Također, jedna od posljedica može biti i pretilost, jer su pacijenti naviknuli biti sedentarni tijekom primanja terapije. Fizioterapijskim intervencijama u vidu provođenja vježbi, nastoji se poboljšati pokretljivost, utjecati na smanjenje umora i snage mišića, održati funkcije disanja i cirkulacije.

## **TJELESNA AKTIVNOST**

U prošlosti se ograničavala tjelesna aktivnost teškim kroničnim bolesnicima s malignim bolestima, a danas istraživanja govore u prilog tjelesnoj aktivnosti te da se tijekom liječenja zloćudne bolesti mogu poboljšati tjelesne funkcije i kakvoća života bolesnika (13). Tjelesna aktivnost koristi se kao preventivna mjera povratka bolesti i smrtnosti među preživjelima (14). Nakon provedenog istraživanja, Scott i suradnici (2018.) zaključili su kako postoji manji rizik od smrtnosti kod djece koja su se bavila tjelesnom aktivnošću (15).

Kemoterapija uzrokuje anemiju, ima negativan učinak na srčanu funkciju i masu skeletnih mišića te inducira gastrointestinalne toksičnosti koje mogu stvoriti problem s prehranom (16). Neaktivni mišići počinju gubiti na svojoj masi i snazi što rezultira povećanim umorom. Tijekom kemoterapije i iradijacije pacijenti mogu osjećati jaku iscrpljenost koja ograničava njihovu

fizičku aktivnost. Takve pacijente treba motivirati da pokušaju redovito, ali pomalo vježbati na svježem zraku, da uživaju u igri i hobijima. Individualno prilagođena vježba ili bilo kakva tjelesna aktivnost doprinosi povećanju energije za provođenje nekih ostalih aktivnosti ako se faze aktivnosti i odmora izmjenjuju u skladu s individualnim mogućnostima pacijenta. Tjelesna aktivnost je efikasna metoda za smanjenje kroničnog umora kod pacijenata, uz primjenu drugih oblika terapije (17).

Tjelesna aktivnost i tjelovježba povezani su s nizom dobrobiti za onkološke pedijatrijske pacijente; od pomoći u upravljanju simptomima (npr. bol i umor), do poboljšanja fizičkog i psihosocijalnog blagostanja (npr. poboljšanje sastava tijela i smanjenje tjeskobe), te produljenja vremena preživljavanja (18,19). Hodanjem i vježbama u kućnom režimu može doći do poboljšanja tjelesnih sposobnosti onkoloških pacijenata uz frekvenciju vježbanja tri puta tjedno, 20-40 minuta umjerenog intenziteta, a vježbama s otporom pozitivno se utječe na snagu mišića i izdržljivost (20).

Dijete s nižom kardiorespiratornom funkcijom ima veći postotak tjelesne masnoće, te niže uvjerenje u svoje vlastite sposobnosti, što sa sobom donosi broje psihološke probleme (21). Tjelesna aktivnost neophodna je za normalan psihosocijalni razvoj djeteta koje proživljava ili je proživjelo traumu poput bolesti raka, te djeca moraju dobiti smjernice i intervencije koje promiču vježbanje tijekom liječenja (22). Prirodna reakcija na povećani stres su tjeskoba i anksioznost, a simptomi koji se javljaju su osjećaj straha, zabrinutost, panika i ljutnja. Tijekom fizioterapijske intervencije provode se vježbe relaksacije i masaža kako bi se ublažili lakši oblici anksioznosti uz pripadajuće fizičke simptome poput rigidnih mišića. Masaža podrazumijeva manualnu manipulaciju mekih tkiva. Dodirom kože potiče se lučenje hormona oksitocina i serotonina koji djeluju smirujuće, a pozitivno utječu na trenutno smanjenje fizičkih i psiholoških aspekata boli.

Integracija programa vježbanja u onkološku skrb djeteta mora postati realan pristup koji može smanjiti prepreke i opterećenja te povećati kvalitetu života (23). Jedan od načina je provođenje međunarodnih smjernica za vježbu kod pedijatrijskih onkoloških pacijenata uz konstantno naglašavanje da je kretanje važno za sve pedijatrijske pacijente s rakom i one preživjele (24). Terapijske vježbe mogu se provoditi kroz igru. One mogu uključivati vježbe snaženja, istezanja, funkcionalne vježbe te je ključno provoditi aerobne vježbe. S pedijatrijskim onkološkim pacijentima provodi se masaža, zatim mobilizacija zglobova kako bi se razgibali i postali pokretljiviji te posturalne korekcije. Igre koje uključuju stabilnost tijela mogu se

provoditi s različitim rekvizitima jer su zbog dugotrajnog ležanja stabilnost i ravnoteža narušene. Također, mogu biti korisne vježbe u vodi. Ono što se počelo uvoditi kao dio rehabilitacije jest hipoterapija (25). Ova vrsta intervencije pomaže pacijentu pomoću odnosa prema životinji razviti svoje samopouzdanje i samopoštovanje (26). Pliometrijske vježbe su učinkovita pomoć djeci s narušenim motoričkim sposobnostima kako bi napredovali u istima, kroz snažne, brze pokrete koji počinju produljenjem mišića (ekscentrična akcija) i odmah su praćeni skraćivanjem mišića (koncentrična akcija). To je vrsta dinamičkog treninga snage tijekom kojeg mišići vrše maksimalnu snagu u kratkim vremenskim intervalima i uvelike se oslanjaju na različite varijacije skakanja. Izvođenje pliometrijskih vježbi u vodenom okruženju ima nekoliko prednosti. Uzgon koji nudi voda relativno ublažava udarne sile i opterećenja tijela ovisno o dubini vode, čime se smanjuje kasni početak zamora mišića i potencijalni rizik od ozljeda (27). Također, visoka viskoznost i dinamička svojstva vode pružaju otpor, što omogućuje intenzivnije treninge. Osim toga, vježbe u vodi djeci su obično ugodnije od vježbi na suhom, čime se može povećati motivacija i održati njihov interes za duže sudjelovanje u redovnom programu tjelovježbe (28). Preporuka trajanja jednog treninga jest 60-70 minuta dnevno (29).

Bluth i sur. (2016) su proveli istraživanje na 64. pedijatrijska onkološka pacijenata kako bi procijenili učinke borilačkih vještina na njihovu percepciju boli i upravljanje liječenjem. Svaki se program sastojao od 1-satne aktivnosti, gdje su pacijenti bili izloženi mješavini terapijskih intervencija temeljenih na borilačkim vještinama, bilo pojedinačno ili u grupi, kroz godinu dana. Budući da djeca na kemoterapiji često imaju lomljive kosti, u programu nije bilo sparinga. Kako su borilačke vještine usredotočene na slike, djeca su bila pozvana da svoju metu vide kao svoju bolest, bol, ljutnju ili bilo koji problem koji izaberu pod motom "kids kicking cancer". Od djece se tražilo da zamisle sebe kako "uništavaju" svoju bolest i udaraju šakom ili nogom po mekoj gumenoj rukavici kada mogu. Autori su zaključili kako terapeutske intervencije temeljene na borilačkim vještinama mogu biti prilično učinkovite u ublažavanju boli kod raka u djetinjstvu, također djeluju osnažujuće i dobro su prihvaćene od strane pacijenata i njihovih obitelji (30).

Provođenje tjelesne aktivnosti može se održavati na samom bolničkom odjelu, ili ukoliko postoji opremljena bolnička sportska dvorana. Ovakve prostorije uključuju utege za vježbanje, trake za trčanje, cikloergometar te monitore za otkucaje srca (31). Svaki tretman uključuje razdoblje kondicioniranja od približno 30 minuta aerobne vježbe (okretanje pedala na cikloergometru, trčanje na traci za trčanje ili nekakav oblik aerobne igre) (32). Nakon aerobnog

zagrijavanja provodi se približno 30 minuta treninga snage koji uključuje vježbe koje se izvode protiv otpora (33). Neke od vježbi jesu: potisak ramena, prsa i nogu, vježbe veslanja gornjih udova, ekstenzija i fleksija koljena te vježbe za središnji dio trupa ili core stabilitet. Vježbanje može biti intervencija za zaustavljanje atrofije i disfunkcije mišića (34). Uz vježbe disanja lakša je respiracija i smanjuje se postotak komplikacija u respiratornom sustavu. Postoje brojne dobrobiti koje pružaju vježbe dubokog disanja (35). Prije svega, one čine dijete smirenijim te ublažavaju bol (36). Fizioterapeut educira pacijenta kako pravilno provoditi abdominalno ili torakalno disanje. Vježbe disanja pomažu u poboljšanju posture djeteta, stimuliraju limfni sustav, poboljšavaju kardiovaskularnu funkciju, jačaju glavne organe u tijelu, poput pluća i srca te poboljšavaju djetetov san (37). Indicirano je što češće provođenje vježbi disanja, s ciljem povećanja kapaciteta pluća i lakšeg disanja, što ima pozitivan utjecaj na opće stanje organizma.

Kod djece dobrog općeg zdravlja vježbe se provode kako bi se spriječilo dekonicioniranje, a kod djece s masovnom simptomatologijom i nuspojavama vježba se koristi za ublažavanje navedenih simptoma (38). Evidentno je da postoji velika potreba za provođenjem tjelesne aktivnosti svih onkoloških pacijenata i onih koji su preživjeli.

## **PALIJATIVNA SKRB DJECE**

Svrha palijativne skrbi je olakšati bol i druge simptome djeteta, od novorođenčadi do mladih odraslih osoba, te pružiti emocionalnu i drugu podršku cijeloj obitelji u bilo kojoj fazi ozbiljne bolesti. Palijativna skrb se može pružati u isto vrijeme kao i drugi tretmani za bolest koju dijete ima. Fizioterapeut je vrijedan član palijativnog tima koji djetetu i njegovoj obitelji nastoji poboljšati kvalitetu života i utjecati na smanjenje ometajućih simptoma kroz korištenje specifičnih intervencija ovisno o dijagnozi i stanju djeteta. Cilj je poboljšati provođenje aktivnosti svakodnevnog života, održati funkcionalnost i aktivnost djeteta, a ukoliko stanje djeteta to ne dozvoljava, fizioterapeut uz ostale članove palijativnog tima nastoji jasno informirati dijete i obitelj o stanju bolesti (39).

Tim za palijativnu skrb pomaže u postizanju što efikasnije skrbi za bol, ostale simptome, kvalitetu života, procjenu prognoze, razgovore o modifikaciji zadanih ciljeva te podršku obitelji. Razgovori s pacijentima i obiteljima o ciljevima njege na kraju života izuzetno su stresni za sve sudionike, odvijaju se u različitim okruženjima, od prenatalnih posjeta do ambulantnih pregleda, njege kod kuće i jedinica intenzivne njege (40). Postavljanje realnih i

jasnih ciljeva je jako važno. U ranoj fazi palijativne rehabilitacije ciljevi su povratiti izgubljene funkcije. Fizioterapija predstavlja sigurnu i učinkovitu metodu koja djeluje u okviru palijativne skrbi, a smanjuje bol, održava funkciju disanja i cirkulacije, smanjuje depresiju, poboljšava pokretljivost i povećava apetit (41). Tijekom kasnijih faza palijativne rehabilitacije dolazi do gubitka određenih funkcija, pa se rehabilitacija fokusira na održavanje stanja, a ciljevi se korigiraju na temelju evaluacije i procjene pacijenta. Kod teško pokretnog bolesnika koji osjeća opću slabost, mišiću atrofiju, bolove u zglobovima, treba motivirati da prošeta makar do toaleta, provoditi statičke kontrakcije, aktivno potpomognute vježbe, a ako ne može, onda provoditi pasivne vježbe, uz posjedanje i vertikalizaciju. Fizioterapija predstavlja važnu komponentu multidisciplinarnih i interdisciplinarnih tretmana koji se koriste kako bi se pomoglo djeci koja trpe akutnu ili kroničnu bol, suočavaju se s umorom, invaliditetom, na način da umanje simptome i izgrade lokomotorni sustav koji će biti funkcionalan barem za provedbu aktivnosti svakodnevnog života (42). Unatoč dokazima o brojnim benefitima koje fizioterapije pruža na opće stanje pacijenata u jedinicama palijativne skrbi, fizioterapija se, na žalost, ne koristi dovoljno (43).

Komunikacijom s obitelji nastoje se dati potpune informacije koje će omogućiti bolje razumijevanje problema, iskreno izražavanje ljubaznosti i suosjećanja od strane osoblja, s ciljem pripremanja djeteta i obitelji za ono što će se dogoditi (44). Uvažiti želje obitelji, ponuditi mogući tretman liječenja, ali i upoznati obitelj sa mogućnošću da terapija neće imati učinka. U palijativnoj skrbi djeteta treba prilagoditi način komunikacije djetetovoj dobi, te uzeti u obzir njegove kognitivne sposobnosti (45). Predstaviti se roditeljima i posebno djetetu spuštajući se u razinu djetetovih očiju, paziti na neverbalnu komunikaciju, kada je prikladno, osmjehnuti se, oslovljavati dijete imenom (46).

Palijativna skrb osim što olakšava djetetu bol i druge simptome bolesti i pruža emocionalnu i društvenu podršku koja poštuje kulturne vrijednosti obitelji, također, osigurava što lakši prijelaz između usluge u bolnici na skrb kod kuće. Neka djeca i adolescenti i njihove obitelji izaberu ostati u bolnici do kraja života iz niza razloga, uključujući upoznatost s institucijom i osobljem te zabrinutost oko upravljanja simptomima i podrške kod kuće (47). Palijativna skrb djece provodi se u vlastitom domu ili bolnici, ovisno o željama djeteta i njegove obitelji (48). Ukoliko se odluče za primanje palijativne skrbi u vlastitom domu, tada mobilni palijativni tim, po pozivu, posjećuje obitelj i pruža specijalističku palijativnu skrb u domu korisnika.

## ZAKLJUČAK

Utjecaj terapijskih vježbi kod pedijatrijskih onkoloških pacijenata predstavlja ključnu dimenziju u sveobuhvatnom pristupu liječenja. Tjelesna aktivnost i terapijske vježbe sigurne su i korisne za onkološke pedijatrijske pacijente, a imaju pozitivan utjecaj na fizičko, emocionalno i socijalno blagostanje. Terapijske vježbe pomažu u očuvanju i poboljšanju tjelesne kondicije, snage i izdržljivosti, čime se smanjuju nuspojave poput umora i gubitka mišićne mase. Osim toga, vježbanje potiče oslobađanje endorfina, što doprinosi boljem raspoloženju i emocionalnoj stabilnosti djece koja se suočavaju s teškim izazovima. Vježbe omogućuju socijalnu interakciju i podršku među pacijentima, čime se smanjuje osjećaj izolacije i povećava osjećaj pripadnosti zajednici. Ovo je osobito važno u procesu rehabilitacije. Terapijske vježbe imaju neosporni pozitivan utjecaj na pedijatrijske onkološke pacijente. Integracija redovitih vježbi u njihovu terapiju može poboljšati kvalitetu života, potaknuti emocionalnu stabilnost i podržati njihovu borbu protiv raka. Stoga je važno promicati i podržavati ovu terapijsku praksu kako bi se poboljšalo zdravlje i blagostanje djece koja prolaze kroz teško razdoblje liječenja. Fizioterapeut u palijativnoj skrbi igra ključnu ulogu u poboljšanju kvalitete života. Kroz individualno prilagođene terapije cilj je pomoć u održavanju mobilnosti i funkcionalnosti djetetova tijela, smanjujući bol i nelagodu. Također, educira obitelj o vježbama i tehnikama koje mogu primjenjivati kod kuće kako bi olakšali djetetu svakodnevne izazove koje donosi bolest. Na žalost, unatoč prethodno navedenom, fizioterapija se u jedinicama palijativne skrbi ne koristi u dovoljnoj mjeri.

## LITERATURA

1. Siegel DA, King J, Tai E, Buchanan N, Ajani UA, Li J. Cancer incidence rates and trends among children and adolescents in the United States, 2001–2009. *Pediatrics*. 2014;134(4), pp.e945-e955.
2. Fuchslocher AK, Gerling M, Krämer N. Evaluating social games for kids and teenagers diagnosed with cancer. *IEEE 1st International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, Portugal; 2011. pp. 1-4.
3. Chamorro Viña C, Guilcher GM, Schulte F, De Vries A, Schwanke J, Culos-Reed SN. Description of a community-based exercise program for children with cancer: a sustainable, safe, and feasible model. *Rehabilitation Oncology*. 2017;35(1):24-37.

4. Gotte M, Taraks S, Boos J. Sports in pediatric oncology: the role(s) of physical activity for children with cancer. *J Pediatr Hematol/Oncol*. 2014;36(2):85-90.
5. Shank J, Chamorro-Viña C, Guilcher GMT, Langelier DM, Schulte F, Culos-Reed SN. Evaluation Tools for Physical Activity Programs for Childhood Cancer: A Scoping Review. *Journal of pediatric oncology nursing : official journal of the Association of Pediatric Oncology Nurses*. 2019;37(3):163–179.
6. Baumann FT, Bloch W, Beulertz J. Clinical exercise interventions in pediatric oncology: A systematic review. *Pediatric Research*. 2013;74:366-374.
7. Hockenberry-Eaton M, Hinds PS. Fatigue in children and adolescents with cancer: Evolution of a program of study. *Seminars in Oncology Nursing*. 2000;16:261-271.
8. Kelly AK. Physical activity prescription for childhood cancer survivors. *Current Sports Medicine Reports*. 2011;10:352-359.
9. Wurz A, McLaughlin E, Chamorro Viña C, Grimshaw SL, Hamari L, Götte M, Kesting S, Rossi F, van der Torre P, Guilcher GMT, McIntyre K, Culos-Reed SN. (2021). Advancing the Field of Pediatric Exercise Oncology: Research and Innovation Needs. *Current oncology (Toronto, Ont.)*. 2021;28(1):619–629.
10. Zucchetti G, Rossi F, Chamorro Vina C, Bertorello N, Fagioli F. Exercise program for children and adolescents with leukemia and lymphoma during treatment: A comprehensive review. *Pediatric blood & cancer*. 2018;65(5):e26924.
11. San Juan AF, Wolin K, Lucia A. Physical activity and pediatric cancer survivorship. *Recent Results Cancer Res*. 2011;186:316Y47.
12. Hoekelman R, Friedman S, Nelson, N. Primary pediatric care. 20113rd ed., pp. 220- 225. Tokyo: Mosby; 2011.
13. Šamija M, Nemet D. i sur. Potporno i palijativno liječenje onkoloških bolesnika. Zagreb: Medicinska naklada; 2010.
14. Lončar Z, Katić M, Jureša V. i sur. Palijativna skrb u zajednici. Zagreb: Medicinska naklada; 2018.
15. Scott JM, Li N, Liu Q, Yasui Y, Leisenring W, Nathan PC, Jones LW. Association of exercise with mortality in adult survivors of childhood cancer. *JAMA Oncology*. 2018;4:1352-1358.

16. Khodashenas E, Badiee Z, Sohrabi M, Ghassemi A, Hosseinzade V. The effect of an aerobic exercise program on the quality of life in children with cancer. *The Turkish journal of pediatrics*. 2017;59(6):678-683.
17. Galeoto G, Sansoni J, Valenti D, Mollica R, Valente D, Parente M, Servadio A. The effect of physiotherapy on fatigue and physical functioning in chronic fatigue syndrome patients: a systematic review. *La Clinica Terapeutica*. 2018;169(4):e184-e188.
18. Rustler V, Hagerty M, Daeggelmann J, Marjerrison S, Bloch W, Baumann FT. Exercise interventions for patients with pediatric cancer during inpatient acute care: A systematic review of literature. *Pediatr Blood Cancer*. 2017;64(11):1–5.
19. Morales JS, Valenzuela PL, Rincón-Castanedo C, et al. Exercise training in childhood cancer: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cancer Treat Rev*. 2018;70:154–167.
20. Physical Activity Guidelines Advisory, Committee Report. To the Secretary of Health and Human Services U.S. Department of Health and Human Services. 2008. Dostupno na: <https://health.gov/our-work/nutrition-physical-activity/physical-activity-guidelines/previous-guidelines/2008-physical-activity-guidelines/advisory-report>
21. Braam KI, van der Torre P, Takken T, Veening MA, van Dulmen-den Broeder E, & Kaspers GJ. Physical exercise training interventions for children and young adults during and after treatment for childhood cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;(3):CD008796.
22. Götte M, Kesting S, Winter C, Rosenbaum D, Boos J. Experience of barriers and motivations for physical activities and exercise during treatment of pediatric patients with cancer. *Pediatric Blood & Cancer*. 2014;61(9):1632-1637.
23. Hooke MC, Hoelscher A, Tanner LR, Langevin M, Bronas UG, Maciej A, Mathiason MA. Kids Are Moving: A Physical Activity Program for Children With Cancer. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2019;104345421985860.
24. Ospina PA, McNeely ML. A Scoping Review of Physical Therapy Interventions for Childhood Cancers. *Physiotherapy Canada*. 2019;71(3):287–296.



25. Cerulli C, Minganti C, De Santis C, Tranchita E, Quaranta F, Parisi A. Therapeutic Horseback Riding in Breast Cancer Survivors: A Pilot Study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2014; 20(8):623–629.
26. Wurz A, McLaughlin E, Lategan C, Chamorro Viña C, Grimshaw SL, Hamari L, et al. The international pediatric oncology exercise guidelines (iPOEG). *Transl Behav Med*. 2021;11(10):1915–22.
27. Fiuza-Luces C, Padilla JR, Soares-Miranda L, Santana-Sosa E, Quiroga JV, Santos-Lozano A, Pareja-Galeano H, Sanchis-Gomar F, Lorenzo-González R, Verde Z, López-Mojares LM, Lassaletta A, Fleck SJ, Pérez M, Pérez-Martínez A, Lucia A. Exercise Intervention in Pediatric Patients with Solid Tumors: The Physical Activity in Pediatric Cancer Trial. *Medicine and science in sports and exercise*. 2017; 49(2):223–230.
28. Elnaggar RK, Mohamed RR. Aqua-Plyometric Exercises: Potential Implications for Bone Mineral Density, Functional Capacity, and Quality of Life in Survivors of Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia. *Seminars in oncology nursing*. 2021;37(6):151225.
29. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci*. 2008;26(14):1557–1565.
30. Bluth MH, Thomas R, Cohen C, Bluth AC, Goldberg E. Martial arts intervention decreases pain scores in children with malignancy. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*. 2016; 79-87.
31. Hauser M, Gibson BS, Wilson N. Diagnosis of anthracycline-induced late cardiomyopathy by exercise-spiroergometry and stress-echocardiography. *Eur J Pediatr*. 2001;160(10):607–610.
32. Jenney ME, Faragher EB, Jones PH, Woodcock A. Lung function and exercise capacity in survivors of childhood leukaemia. *Med Pediatr Oncol*. 1995; 24(4):222.
33. Mansky P, Arai A, Stratton P. Treatment late effects in long-term survivors of pediatric sarcoma. *Pediatr Blood Cancer*. 2007;48(2):192–199.
34. Ness KK, Armstrong GT, Kundu M, Wilson CL, Tchkonian T, Kirkland JL. Frailty in childhood cancer survivors. *Cancer*. 2015;121(10):1540–1547.
35. Mohammed AR, Mohammed NS. Effect of breathing exercise on respiratory efficiency and pain intensity among children receiving chemotherapy. *Depression (because of hemorrhagic or infectious processes)*. 2014;5(6).

36. Shekhawat K. A Study On Stress Management Strategies-To Reset And To Recalibrate Our Body Alarm System. *Ilkogretim Online* 20.2 (2021):2174-2183.
37. Berdat P, Carrekl T. Fun exercise program for kids, *Critical Care Nurses* [Internet], October,19 2012. Dostupno na: [www.findarticles.com](http://www.findarticles.com).
38. Götte M, Gauß G, Dirksen U, Driever PH, Basu O, Baumann FT, Kesting SV. Multidisciplinary Network ActiveOncoKids guidelines for providing movement and exercise in pediatric oncology: Consensus-based recommendations. *Pediatric Blood & Cancer*. 2022;69(11):e29953.
39. Saher T. i sur. Role and importance of Physiotherapy during Palliative Care in India: A Review. *World Journal of Research and Review*. 2018;7(4):1–8.
40. Feudtner C, Womer J, Augustin R, Remke S, Wolfe J, Friebert S, Weissman D. Pediatric palliative care programs in children's hospitals: a cross-sectional national survey. *Pediatrics*. 2013;132(6):1063–1070.
41. Pyszora A. i sur. Physiotherapy programme reduces fatigue in patients with advanced cancer receiving palliative care: randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*. 2017;25(9):2899–2908.
42. Valjan B. Važnost i uloga fizioterapeuta na klinici za pedijatriju. Split: Hrvatska proljetna pedijatrijska škola. 2019;26-30.
43. Putt, K. i sur. Role of Physical Therapy Intervention in Patients With Life-Threatening Illnesses. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*. 2016;34(2):186–196.
44. Hinds PS, Schum L, Baker JN, Wolfe J. Key factors affecting dying children and their families. *Journal of palliative medicine*, 8 Suppl 1. 2005;S70–S78.
45. Lovrek Seničić M. Palijativna skrb u pedijatriji. *Nastavnička revija: Stručni časopis Škole za medicinske sestre Vinogradska*. 2021;2(1):76-87.
46. Kozina M, Vičić-Hudorović V. Profesionalna komunikacija u sestinstvu. Zagreb: Školska knjiga, 2019.
47. Dussel V, Kreicbergs U, Hilden JM, Watterson J, Moore C, Turner BG, Weeks JC, Wolfe J. Looking beyond where children die: determinants and effects of planning a child's location of death. *Journal of pain and symptom management*. 2009;37(1):33–43.

48. Kužnik K, Kukuruzović M. Palijativna skrb djece u Hrvatskoj- gdje smo danas? *Sestrinski glasnik*. 2020;25:17-144.

## GLENOHUMERALNI DEFICIT UNUTARNJE ROTACIJE U RUKOMETU – NARATIVNI PREGLED RECENTNE LITERATURE

Filip Pucelj<sup>1</sup>, Vjeran Švaić<sup>2</sup>, Dalibor Kiseljak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Poliklinika Kaliper, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [dalibor.kiseljak@zvu.hr](mailto:dalibor.kiseljak@zvu.hr)

### Sažetak

Unutarnja rotacija nadlaktice u ramenu neizostavan je pokret pri izvođenju osnovnih rukometnih tehnika poput dodavanja, bacanja i obrane. Nedostatak unutarnje rotacije može rezultirati ozljedama ramena i ograničiti sportsku izvedbu igrača. Glenohumeralni deficit unutarnje rotacije (GIRD) predstavlja prilagodbeni odgovor ramena dominantne ruke karakteriziran smanjenjem unutarnje rotacije nadlaktice u glenohumeralnom zglobu u usporedbi s kontralateralnim ekstremitetom, na ponavljajuće opterećenje ramenog zgloba, posebno u sportovima s učestalim korištenjem ruke iznad glave, kao što je rukomet. Faktori koji doprinose razvoju ovog deficita uključuju nepravilne treninge, prekomjernu upotrebu dominantne ruke, biomehaničke poremećaje i preopterećenje tijekom treninga i natjecanja. Ovi faktori često dovode do disbalansa u funkciji ramena, što može povećati rizik od ozljeda.

Cilj ovog narativnog pregleda je produbiti razumijevanje GIRD-a i njegovog specifičnog utjecaja na rukometaše. Temeljem novih spoznaja moglo bi se doprinijeti optimizaciji sportske izvedbe i zdravlju rukometaša, kroz bolje razumijevanje ove pojave u dinamičnom kontekstu rukometa. Kroz pravilno strukturirane vježbe i individualizirane rehabilitacijske programe, rukometaši mogu poboljšati svoju funkcionalnost i smanjiti rizik od ozljeda. Suradnja između trenera, fizioterapeuta i drugih sportskih stručnjaka ključna je kako bi se osiguralo da svaki igrač dobije prilagođenu podršku jer je individualni pristup pravi pristup kako bi grupni sport mogao funkcionirati bez ozljeda i poteškoća. Razumijevanje ovog fenomena, njegova prevencija i pravovremeni tretman ključni su za očuvanje funkcionalnosti i izvedbe sportaša. Kroz daljnje istraživanje i razvoj pristupa rehabilitaciji, možemo doprinijeti boljem zdravlju rukometaša i omogućiti im da ostvare svoj puni sportski potencijal.

**Ključne riječi:** GIRD, fizioterapija, posturalna adaptacija, prevencija, rehabilitacija

## UVOD

Glenohumeralni zglob predstavlja izuzetno važan anatomski entitet tijela čovjeka. Ova kompleksna struktura omogućava izuzetnu mobilnost i funkcionalnost gornjeg ekstremiteta. Za razumijevanje važnosti glenohumeralnog zgloba i cjelokupnog ramenog obruča u sportu, a specifično u rukometu, važno je uzeti u obzir anatomske i biomehaničke karakteristike kao podlogu za izvođenje različitih pokreta.

Rukomet se ubraja među visoko intenzivne sportove s mnogo kontakata između igrača. U današnjem profesionalnom rukometu, igra postaje sve brža, a napadački i obrambeni elementi igre postaju sve složeniji, zahtijevajući od igrača veći napor, brojne treninge i natjecanja tijekom sezone. S obzirom na visok intenzitet i zahtjeve ovog sporta, rameni zglob postaje svojevrsan *locus minoris resistentiae*.

Glenohumeralni zglob omogućava slobodno kretanje gornjeg ekstremiteta u svim smjerovima. Međutim, visoka razina funkcionalnosti ramenog zgloba često dovodi do opterećenja i potencijalnih problema povezanih s biomehaničkom ravnotežom i međumišićnom koordinacijom ramenog obruča.

Posebno važan aspekt u rukometu je unutarnja rotacija nadlaktice u ramenu. Ovaj pokret omogućava izvođenje udaraca, dodavanje lopte i prelazak u druge pokrete koji su ključni za uspješno igranje. Kod sportaša, uključujući rukometaše, često se javlja problem poznat kao glenohumeralni deficit unutarnje rotacije (engl. skr. GIRD – *Glenohumeral Internal Rotation Deficit*). GIRD karakterizira smanjen opseg unutarnje rotacije ramenog zgloba u usporedbi s opsegom istog pokreta na suprotnoj strani. Ovaj deficit može ograničiti pokrete i uzrokovati bol, upalu, disfunkciju mišića i ligamenata, te čak dovesti do ozbiljnijih ozljeda ako se ne prepozna i ne tretira pravilno. Kod sportaša koji se bave sportovima u kojima se vanjski objekt baca, poput rukometa, dolazi do čestih ponavljanja pokreta abdukcije i vanjske rotacije ramena, što dovodi do prilagodbi mekih tkiva i zglobno-koštanih struktura (1).

Rukomet je polistrukturalan sport visokog intenziteta s čestim fizičkim kontaktima, velikim brojem bacanja lopte, dodavanjima, udarcima prema голу te mnoštvom pokreta gornjih ekstremiteta u svim smjerovima, osobito rotacijskim. Uz te sve pokrete učestali su i kontakti s drugim igračima, što najčešće uključuje udarce direktno u ramena, rotacijske i antirotacijske pokrete, čineći područje ramena osjetljivim na akutne ozljede. Seil i suradnici su utvrdili da je gornji ekstremitet uključen u 37% ozljeda kod rukometaša seniorskog uzrasta (2). Analizirajući ozljede tijekom 6 međunarodnih turnira u rukometu, Langevoort i suradnici primijetili da je

gornji ekstremitet bio treća najčešća lokacija ozljeda (3). U svojoj meta-analizi iz 2018. godine, Johnson i suradnici su pronašli povezanost GIRD-a i ozljeda gornjih ekstremiteta kod sportaša iz različitih sportova u kojima su naglašeni pokreti rukama u razini ili iznad glave (4).

Unatoč brojnim istraživanjima o GIRD-u, njegova specifična povezanost s rukometom zahtijeva dublje istraživanje i analizu. Sportaši su izloženi visokom intenzitetu treninga i natjecanja, uz konstantno prisustvo specifičnih pokreta koji mogu utjecati na ravnotežu rotacije ramenog zgloba. Cilj ovog narativnog pregleda je prikazati trenutno dostupnu literaturu o pojavi GIRD-a kod rukometaša, faktorima koji pridonose razvoju GIRD-a i njegove moguće posljedice na sportsku izvedbu i zdravlje igrača.

## **GIRD**

Glenohumeralni deficit unutarnje rotacije (GIRD) predstavlja izraz koji se često koristi u sportskoj medicini i fizioterapiji kako bi se opisao specifičan disbalans u rasponu pokreta ramenog zgloba. Ovaj termin posebno je relevantan u kontekstu sportaša, naročito onih koji se bave disciplinama koje zahtijevaju intenzivno korištenje ramenih zglobova, kao što su bejzbol, tenis, bacanje kugle, koplja, odbojka i rukomet. GIRD se pojavljuje kao prilagodbeni odgovor na ponavljajuće opterećenje ramenog zgloba, posebno u sportovima gdje su naglašeni pokreti rukama u razini ili iznad glave. Riječ je o procesu posturalne adaptacije koja je karakterizirana smanjenjem unutarnje rotacije nadlaktice u ramenu koje se koristi pri bacanju ili udaranju, u usporedbi s kontralateralnim ramenom. Smatra se da je GIRD prisutan kada postoji gubitak unutarnje rotacije veći od 20° u odnosu na suprotni rameni zglob. Važno je napomenuti da GIRD ne mora nužno biti patološki, jer smanjeni opseg unutarnje rotacije može postojati kod sportaša bez istovremenih problema sa zdravljem ramena.

Povećana retrotorzija humerusa igra ključnu ulogu u GIRD-u. Navedeno znači da je humerus pomaknut prema stražnjem dijelu ramenog zgloba, što uzrokuje smanjenje unutarnje rotacije. Patološki GIRD se dijagnosticira kada postoji gubitak ukupnog rotacijskog pokreta, odnosno raspona unutarnje i vanjske rotacije nadlaktice, veći od 5° u usporedbi s kontralateralnim ramenom. Ovih 5° promjena obično su povezane sa smanjenom snagom ramena i povećanim rizikom od ozljeda, posebno kod sportaša koji izvode veliki broj bacanja, kao što su igrači bejzbola i rukometa. GIRD može biti problematičan jer neravnoteža u opsezima pokreta ramenog zgloba može uzrokovati nelagodu, bol i disfunkciju. Nadalje, povećava rizik od ozljeda i može utjecati na sportsku izvedbu, posebno u disciplinama gdje su preciznost i snaga

ključni faktori. Radi smanjenja rizika od ozljeda i očuvanja funkcionalnosti ramenog zgloba, kondicijski treneri i fizioterapeuti često razvijaju specifične programe vježbi i rehabilitacije. Ovi programi usmjereni su na povećanje opsega pokreta i dinamičku stabilizaciju ramenog zgloba. Važno je prepoznati prisutnost GIRD-a i pristupiti mu na optimalan način kako bi se minimizirao rizik od ozljeda i očuvala dugotrajna funkcionalnost ramenog zgloba. Proučavanje GIRD-a i njegovih učinaka na sportaše pridonosi boljem razumijevanju ovog fenomena u kontekstu zdravlja i sportske izvedbe. Nadalje, važno je napomenuti da je GIRD posebno izražen u sportovima s čestim zadržavanjem ruke iznad glave, gdje su intenzivni pokreti i generiranje velikih sila ključni za uspješnu izvedbu pojedinih elemenata. U rukometu, sportu koji zahtijeva brze i precizne pokrete rukama, posebno je značajna unutarnja rotacija nadlaktice u ramenu. Igrači moraju izvoditi udarce, dodavati loptu i obavljati druge ključne radnje koje ovise o ovom pokretu. Stoga, svako ograničenje u unutarnjoj rotaciji može ozbiljno utjecati na međumišićnu koordinaciju i sportsku izvedbu. Navedeni pokreti stavljaju dodatni stres na rameni zglob, osobito na dominantnoj ruci. S vremenom, takav akumulirani stres može dovesti do raznih problema, uključujući GIRD. Zbog toga je važno da rukometaši budu svjesni potencijalnih problema s ramenom i redovito provode preventivne vježbe i evaluacije kako bi očuvali zdravlje svojih ramenih zglobova te kako bi optimizirali sportsku izvedbu.

Prevenција i rano prepoznavanje glenohumeralnog deficita unutarnje rotacije igraju ključnu ulogu u očuvanju zdravlja rukometaša. Redoviti pregledi od strane sportskih liječnika i fizioterapeuta mogu pomoći u ranom detektiranju problema te omogućiti pravovremeni tretman. Kada se identificira smanjeni opseg pokreta, terapijski pristup može uključivati različite metode i tehnike rehabilitacije i sekundarne prevencije. Specifične vježbe usmjerene na povećanje opsega pokreta i jačanje mišića oko ramenog zgloba često su ključne komponente rehabilitacijskog programa. Osim toga, edukacija igrača o pravilnim biomehaničkim obrascima s naglaskom na tehnike bacanja može smanjiti rizik od razvoja GIRD-a. Svjesnost o pravilnom položaju tijela i tehnici može pomoći u smanjenju nepotrebnog stresa na ramenom zglobu i očuvanju njegove funkcionalnosti.

Važno je naglasiti da se smanjeni opseg pokreta ne smatra nepremostivim problemom. Kroz pravilnu prevenciju, dijagnostiku i terapijske intervencije, mnogi sportaši mogu održavati optimalno zdravlje svog ramenog zgloba i izbjegavati ozbiljne ozljede. Proučavanje ovog fenomena u kontekstu rukometa pomaže u razumijevanju specifičnih izazova s kojima se sportaši susreću i omogućava razvoj ciljanih strategija za očuvanje njihove sportske izvedbe (5).

## **ISTRAŽIVANJA O GLENOHUMERALNOM DEFICITU UNUTARNJE ROTACIJE**

Premda je GIRD dobro dokumentiran u literaturi, njegova specifična povezanost s rukometom zahtijeva dodatno istraživanje i analizu. Posljednjih godina zabilježen je značajan napredak u razumijevanju i svjesnosti GIRD-a u rukometu, naročito s aspekta praktičnih implikacija.

Cilj istraživanja Schmalzla i sur. (2018) bio je analizirati pojavu GIRD-a i posterosuperiorne nestabilnosti među rukometašima i odbojkašima te ustanoviti kakva je povezanost ovih patologija s tjednim brojem treninga (profesionalci u odnosu na amatere), igračkom pozicijom (napadači u odnosu na obrambene igrače), iskustvom (više od 5 godina u odnosu na manje od 5 godina aktivnog bavljenja sportom) i vrstom sporta. U ovo epidemiološko istraživanje bilo je uključeno ukupno 6 rukometnih i 6 odbojkaških ekipa različite kvalitativne razine. Sportaši su ispunili upitnik koji se odnosio na njihove osobne podatke, prethodne ozljede ili operacije, prisutnost boli, dob kada su počeli trenirati, broj treninga tjedno, poziciju na terenu i dominaciju ruke. Kako bi se procijenio opseg pokreta ramena, uključujući vanjsku i unutarnju rotaciju pri 90° abdukcije dominantnog i nedominantnog ramena, koristio se goniometar. Mjerenja su obavljena nakon završetka natjecateljske sezone kako bi se eliminirala sezonska varijabilnost. Definicija GIRD-a u ovom istraživanju bila je razlika u unutarnjoj rotaciji veća od 5° između dominantne i nedominantne ruke. Uz vizualnu analognu skalu za bol i DASH upitnik također su provedeni standardizirani fizički pregledi kako bi se otkrile moguće SLAP lezije i patološke promjene m. supraspinatusa. U slučajevima gdje su testiranja za navedena dva entiteta bila pozitivna, sportaš je smatran pozitivnim za posteriornu nestabilnost ramena. Jakost rotacije ramena pri 90° abdukcije izmjerena je izokinetičkim dinamometrom. Rezultati istraživanja su pokazali da je GIRD značajno prisutan među rukometašima i odbojkašima, pri čemu je 72% ispitanih sportaša imalo ovu patologiju. Također, prevalencija GIRD-a bila je značajno veća među rukometašima u usporedbi s odbojkašima. Sportaši koji su bili aktivni više od 5 godina imali su veću prevalenciju GIRD-a, što sugerira da dugotrajno izlaganje sportskim aktivnostima s rukom iznad razine ramena može povećati rizik od razvoja ove patologije. Kvalitativna razina također je utjecala na prevalenciju GIRD-a, s većom učestalošću među profesionalnim u odnosu na amaterske sportaše. Zanimljivo je da je postojala povezanost između GIRD-a i posteriorne nestabilnosti ramena, pri čemu su sportaši koji su imali GIRD veći od 10° i smanjeni ukupni opseg pokreta bili skloniji razvoju posteriorne nestabilnosti ramena. Osim toga, sportaši s posteriornom nestabilnosti ramena imali su značajno višu razinu boli te lošije rezultate u parametrima onesposobljenosti, u usporedbi s onima bez posteriorne nestabilnosti ramena.



Također je primijećeno da sportašima koji su se započeli baviti ovakvim sportskim aktivnostima kao odrasli, nije utvrđen GIRD veći od 10°, sugerirajući da skeletna nezrelost može igrati ulogu u razvoju ove vrste oštećenja. Ovo istraživanje je potvrdilo da su GIRD i posteriorna nestabilnost ramena česti problemi među sportašima koji se bave sportovima s učestalim podizanjem ruku iznad glave. Količina treninga, iskustvo i vrsta sporta utječu na prevalenciju ovih patologija. Također, postoji povezanost između GIRD-a i posteriorne nestabilnosti ramena te su ove patologije povezane s lošijim rezultatima na testovima za procjenu boli i funkcionalnosti ramena (6).

U istraživanju Achenbacha i sur. (2019) cilj je bio identificirati specifične prilagodbe u ramenu mladih rukometaša te ih usporediti prema spolu. Prethodni rezultati istraživanja sugerirali su da će se kod dominantne ruke mladih rukometaša utvrditi smanjenje unutarnje rotacije i povećanje vanjske rotacije, kao i povećanje retrotorzije humerusa u usporedbi s nedominantnom rukom. Važnost ovog istraživanja ogleda se u mogućnostima diferenciranja između fizioloških prilagodbi ramena i patoloških promjena kod ove skupine sportaša s visokim rizikom od ozljeda ramena. U istraživanju je sudjelovalo 138 mladih rukometaša, od kojih je 69 bilo muškaraca, a 69 žena, s prosječnom dobi od 14,1 godina. Svi su sportaši bili članovi mladih reprezentativnih selekcija rukometaša u sezoni 2018.–2019. Kako bi se osigurala homogenost uzorka, isključeni su sportaši koji su imali operaciju u području ramena ili bolničko liječenje zbog ozljede ramena u prethodna tri mjeseca ili koji su osjećali bol tijekom pregleda. Mjerenja su uključivala goniometrijsku procjenu opsega pokreta glenohumeralnog zgloba, uključujući unutarnju i vanjsku rotaciju, te ultrazvučnu procjenu retrotorzije humerusa. Rezultati su pokazali da su sportaši imali izraženiji GIRD u dominantnom ramenu, kao i više, ali ne i značajno povećanje vanjske rotacije i retrotorzije humerusa u usporedbi sa sportašicama. Također, razlike između dominantnog i nedominantnog ramena za unutarnju i vanjsku rotaciju bile su značajne za cjelokupan uzorak ispitanika (7).

Reeser i sur. (2006) su podijelili faktore rizika za bol u ramenu u dvije glavne kategorije: intrinzične i ekstrinzične. Intrinzični faktori rizika uključuju slabost ili neravnotežu mišića rotatora. Glavna uloga mišića rotatorne manžete je dinamička stabilizacija glave humerusa tijekom aktivnih pokreta gornjeg ekstremiteta; kada sile koje induciraju rotacijski mišići nisu pravilno uravnotežene ili izjednačene, dolazi do nenormalne mehanike zgloba ramena (8).

Pojedini istraživači koji su uključili mjerenja maksimalne izokinetičke jakosti mišića rotatora ramena, pronašli su povezanost slabosti vanjskih rotatora i veće vjerojatnosti za ozbiljne

probleme s ramenom tijekom sezone kod vrhunskih rukometaša. Svrha istraživanja Forthommea i sur. (2018) bila je analizirati mjerenja maksimalne jakosti rotatora kako bi se identificirali intrinzični faktori rizika koji bi mogli povećati rizik od traumatskih (ozljede koje proizlaze iz kontakta ili pada) i mikrotraumatskih (ozljede koje proizlaze iz prenaprezanja) ozljeda dominantnog ramena kod vrhunskih rukometaša (9). U istraživanju je sudjelovalo 108 rukometaša, s prosječnom dobi 24 godine. 83% igrača redovito je provodilo vježbe s otporom uz rukometni trening, a 64% redovito je provodilo specifičan program posvećen jačanju vanjskih rotatora ramena. Unutarnji i vanjski rotatori dominantnog i nedominantnog ramena ispitivani su pomoću izokinetičkog dinamometra. Izokinetičko testiranje omogućilo je mjerenje apsolutnog vršnog momenta i izračunavanje omjera tjelesne mase prema vršnom momentu. Omjer agonista prema antagonistu određen je koristeći istu brzinu i način kontrakcije za agonističke i antagonističke mišićne skupine. Osim toga, dizajniran je mješoviti omjer (kombinacija momenta vanjske rotacije u ekscentričnom načinu rada pri 60 stupnjeva u sekundi i momenta unutarnje rotacije u koncentričnom načinu rada pri 240 stupnjeva u sekundi) kako bi se točnije aproksimirao odnos mišića ramena tijekom bacanja. Primijećena je značajna razlika u jakosti unutarnjih rotatora između lijevog i desnog ramena ( $P < 0,001$ ), gdje su bili jači na dominantnoj strani za sve izokinetičke uvjete. Vanjski rotatori bili su jači na dominantnoj strani i u koncentričnom načinu rada ( $P = 0,02$  pri  $60^\circ/s$  i  $P = 0,002$  pri  $240^\circ/s$ ), ali razlike nisu pronađene u ekscentričnom načinu rada ( $P = 0,07$ ). Koncentrični omjer vanjskih i unutarnjih rotatora i mješoviti omjer bili su različiti između dominantnih i ne dominantnih ramena ( $P < 0,001$  za koncentrični omjer pri  $60^\circ/s$ ,  $P = 0,009$  za koncentrični omjer pri  $240^\circ/s$  i  $P < 0,001$  za mješoviti omjer), s najnižim omjerima na dominantnoj strani. Igrači na vanjskim pozicijama imali su tri i pol puta veći rizik od ozljede u nadolazećoj sezoni u usporedbi s drugim pozicijama igrača, dok su obrambeni igrači imali osam puta manji rizik od ozljede u usporedbi s napadačima. Zanimljivo je da su igrači s traumatskim ozljedama dominantnog ramena, tijekom sljedeće sezone ostvarivali slabije rezultate unutarnje rotacije u koncentričnom načinu rada pri visokoj brzini, u odnosu na neozlijeđene igrače (9).

Iako je pri dijagnosticiranju GIRD-a trenutno prihvaćen gubitak unutarnje rotacije ramena od  $20^\circ$  u odnosu na nedominantno rame, pojedini autori u svojim istraživanjima upućuju kako bi ta razlika trebala biti znatno manja. U meta-analizi provedenoj na 819 ispitanika različitih dobnih kategorija (igrača baseball-a, rukometa, tenisa i softball-a) smanjenje unutarnje rotacije kod ozlijeđenih sportaša iznosilo je  $13,8^\circ \pm 5,6^\circ$ , dok je kod zdravih sportaša iznosilo  $9,6^\circ \pm 3,0^\circ$ , čineći razliku između ove dvije skupine svega  $5,1^\circ$  (4). Slična razlika od  $3,1^\circ$  (95% CI; –

0,13° do 6,36°;  $P = 0,06$ ) utvrđena je u meta-analizi Kellera i sur. (2018), provedenoj na uzorku od 2195 sportašica i sportaša iz različitih sportova u kojima su naglašeni pokreti rukama u razini ili iznad glave (baseball, rukomet, tenis, odbojka, softball). Autori navedenog istraživanja u svom zaključku navode kako GIRD može povećati mogućnost nastanka ozljede u području ramena i lakta, iako u rezultatima njihove analize ta se povezanost nije utvrdila na razini statističke značajnosti (10).

Specifične posturalne prilagodbe ramena, koje uključuju smanjenje unutarnje rotacije i povećanje vanjske rotacije u dominantnom ramenu, mogu biti posljedica ponavljajućih bacačkih pokreta. Važno je razlikovati ove prilagodbe od patoloških promjena kako bi se bolje razumjela priroda ozljeda i ozljedama povezanih rizika. Također, razumijevanje ovih prilagodbi može pomoći trenerima i fizioterapeutima u pravilnom vođenju treninga, prevencije i rehabilitacije sportaša kako bi se smanjio rizik od ozljeda.

## ZAKLJUČAK

Ovaj rad problematizira glenohumeralni deficit unutarnje rotacije u kontekstu rukometa, naglašavajući njegov utjecaj na sportsku izvedbu. Kod rukometaša, ovaj deficit može značajno utjecati na sposobnost izvođenja različitih tehnika ovog sporta, uključujući dodavanje, bacanje i elemente obrane.

Analizom relevantne literature, ovaj rad potvrđuje čestu pojavu glenohumeralnog deficita unutarnje rotacije među rukometašima. Različiti faktori, uključujući unilateralne treninge, prekomjernu upotrebu dominantne ruke, biomehaničke poremećaje i preopterećenje, mogu doprinijeti razvoju ovog problema. Osim toga, nedostatak unutarnje rotacije može dovesti do ozbiljnih ozljeda ramena, što značajno narušava sportsku izvedbu te je limitirajući faktor za buduću karijeru igrača.

Istraživanja ističu iznimnu važnost prevencije i rehabilitacije glenohumeralnog deficita unutarnje rotacije u rukometu. Kroz primjenu odgovarajućih specifičnih vježbi i rehabilitacijskih strategija, rukometaši mogu poboljšati svoju funkcionalnost i smanjiti rizik od ozljeda. Međutim, to nije nešto što igrači sami mogu postići. Suradnja između trenera i zdravstvenih stručnjaka ključna je kako bi se razvili individualizirani programi prilagođeni potrebama svakog igrača, uzimajući u obzir njihov specifičan stupanj deficita i osobne karakteristike.

Otvoren je prostor za daljnja istraživanja i razvoj novih metoda prevencije i liječenja ovog problema. Igrači, treneri i ostali stručnjaci u sportu trebaju ozbiljno shvatiti ovaj problem i posvetiti se dugoročnom zdravlju i optimalnoj sportskoj izvedbi igrača.

## LITERATURA

1. Quadros GA, Döhnert MB. Humeral Retroversion and Shoulder Rotational Mobility in Young Handball Practitioners. *Acta Ortop Bras.* 2015;23(6):299–302.
2. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D. Sports Injuries in Team Handball. A One-Year Prospective Study of Sixteen Men's Senior Teams of a Superior Nonprofessional Level. *Am J Sports Med.* 1998;26(5):681–687.
3. Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Handball Injuries During Major International Tournaments. *Scand J Med Sci Sports.* 2007;17(4):400–407.
4. Johnson JE, Fullmer JA, Nielsen CM, Johnson JK, Moorman CT. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2018;6(5):2325967118773322.
5. Rose MB, Noonan T. Glenohumeral Internal Rotation Deficit in Throwing Athletes: Current Perspectives. *Open Access J Sports Med.* 2018;19(9):69–78.
6. Schmalzl J, Walter H, Rothfischer W, Blaich S, Gerhardt C, Lehmann LJ. GIRD Syndrome in Male Handball and Volleyball Players: Is the Decrease of Total Range of Motion the Turning Point to Pathology? *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2022;35(4):755–762.
7. Achenbach L, Clément AC, Hufsky L, Greiner S, Zeman F, Walter SS. The Throwing Shoulder in Youth Elite Handball: Soft-Tissue Adaptations but not Humeral Retrotorsion Differ Between the Two Sexes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27(12):3937–3943.
8. Reeser J, Verhagen E, Briner WW, Askeland TI, Bahr R. Strategies for the Prevention of Volleyball Related Injuries. *Br J Sports Med.* 2006;40(7):594–600.
9. Forthomme B, Croisier JL, Delvaux F, Kaux JF, Crielaard JM, Cervera SG. Preseason Strength Assessment of the Rotator Muscles and Shoulder Injury in Handball Players. *J Athl Train.* 2018;53(2):174–180.
10. Keller RA, De Giacomo AF, Neumann JA, Limpisvasti O, Tibone JE. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Sports Health.* 2018;10(2):125–132.

---

## TERAPIJA PLESOM U BIOPSIHOSOCIJALNOM PRISTUPU LIJEČENJU KRONIČNE BOLI

Zrinka Pukljak<sup>1</sup>, Lucija Vrsaljko<sup>2</sup>, Marina Horvat Tišlar<sup>1</sup>, Lukrecija Jakuš<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Studentica, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [lukrecija.jakus@zvu.hr](mailto:lukrecija.jakus@zvu.hr)

### Sažetak

Kronična bol je globalni javnozdravstveni problem koji najčešće značajno umanjuje kvalitetu života oboljelih osoba. Kronična bol značajno djeluje na psihološko i socijalno funkcioniranje osobe, stoga se u terapiji se ističe potreba za cjelovitim biopsihosocijalnim pristupom, koji potiče aktivnije sudjelovanje pacijenta u liječenju, uzima u obzir osobnost pacijenta te ističe povezanost uma i tijela.

U posljednje se vrijeme sve više ističu dobrobiti plesa u multidisciplinarnom liječenju kronične boli. Pacijenti s kroničnim bolima često imaju tendenciju smanjenja tjelesne aktivnosti, što dodatno pojačava simptome i izaziva socijalnu izolaciju, a dokazano je kako se plesom unaprjeđuje mišićna aktivnost, ravnoteža i fleksibilnost, posljedično i motorička funkcija. Uz to, poboljšavaju se neke socijalne vještine. Stoga su ovim preglednim radom obuhvaćena kvantitativna i kvalitativna istraživanja koja prikazuju rezultate terapije plesom korištene u svrhu liječenja kronične boli.

Terapija plesom utječe na biopsihosocijalno funkcioniranje pacijenata s kroničnom boli. Ples kao tjelesna aktivnost potiče lučenje endorfina i serotonina koji utječu na smanjenje boli. Olakšavanje boli u grupnom okruženju najčešće se objašnjava aktivacijom zrcalnih neurona, a plesne vježbe koje uključuju dodir partnera pridonose fizičkoj i emocionalnoj podršci. Stav je pacijenata prema plesu pozitivniji nego prema vođenom vježbanju, a pridržavanje pacijenata kod terapije plesom veće nego kod drugih oblika terapije. Također su kroz ples i pokret osvijestili što i dalje mogu sa svojim tijelom, a osjećaj bespomoćnosti i straha od boli je znatno oslabio. Nadalje, socijalna interakcija kroz ples pomogla im je u povezivanju sa samima sobom i drugim ljudima, te dala osjećaj smirenosti i sreće.

Terapija plesom se istaknula kao vrijedan alat u liječenju kronične boli, odnosno kao dio biopsihosocijalnog pristupa koji daje dobre rezultate.

**Ključne riječi:** ples, terapija, biopsihosocijalni pristup, kronična bol

## UVOD

Neki oblik kronične boli kroz život iskusi 20 - 25 % odrasle populacije (1). Kroničnom boli smatra se trajna ili ponavljajuća bol koja traje dulje od tri mjeseca. U novije vrijeme smatra se kliničkom bolešću koja nastaje u složenoj interakciji bioloških, psiholoških i socijalnih čimbenika (1,2). Psihološki i različiti vanjski faktori (primjerice, obitelj, prijatelji, posao) mogu znatno poboljšati, ali i pogoršati doživljaj boli. Posljednjih godina ples se istaknuo kao učinkovita terapija liječenja kronične boli, koja odgovara svim principima biopsihosocijalnog pristupa zdravlju i bolesti (1,3).

Ples je tjelesna aktivnost s dugom prošalošću. Pruža slobodu umjetničkog izražavanja, mogućnost povezivanja s ljudima, a empirijski je dokazan i pozitivan utjecaju na tjelesno i mentalno zdravlje (4,5,6,7). Plesne tehnike koje karakteriziraju osmišljene koreografije nazivaju se strukturiranim plesovima. Kada se ples koristi slobodnije, uz kreativnu komponentu, govorimo o nestrukturiranom plesu. Zajednički je cilj svim plesnim tehnikama poboljšanje čovjekovog zdravstvenog stanja i olakšavanje svakodnevnog života (1). U shvaćanju utjecaja plesa na kronične boli, vrlo je bitna i komponenta socijalne integracije koja pozitivno djeluje na čovjekovu sliku o sebi i svome tijelu, ublažuje stanja depresije i anksioznosti. Također, smanjuje intenzitet boli te povećava pokretljivost.

Cilj ovog rada je dati pregled učinka plesne intervencije u biopsihosocijalnom liječenju kronične boli.

## KRONIČNA BOL I BIOPSIHOSOCIJALNI MODEL LIJEČENJA

Svaka bol koja traje dulje od 3 mjeseca smatra se kroničnom (2). Dok je akutna bol adaptivni i zaštitni proces koji nastaje kao odgovor na ozljedu tkiva i/ili upalne procese u tijelu, kronična bol više nema zaštitnu ulogu. Nastaje u složenoj interakciji bioloških, psiholoških i socijalnih faktora te se danas smatra samostalnom bolešću (1). Na kliničku sliku kronične boli često se nadovezuju brojne poteškoće poput nesаницe, stalne uznemirenosti, smanjene radne

učinkovitosti, kao i psihičke poteškoće poput anksioznosti i depresije (1). Po Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (ICD-11) kronična bol dijeli se u sedam skupina: kronična primarna bol, kronična bol zbog maligne bolesti, kronična posttraumatska i postkirurška bol, kronična neuropatska bol, kronična glavobolja i orofacijalna bol, kronična visceralna bol i kronična mišićno-koštana bol (8).

### **Biopsihosocijalni model liječenja kronične boli**

Krajem 19. i početkom 20. stoljeća u medicini je prevladavao biomedicinski pristup zdravlju i bolesti koji je na bolest gledao isključivo kao posljedicu procesa u stanicama, tkivima i organima. Osnovni cilj bio je otkriti biološke uzroke bolesti te načine liječenja koji će djelovati na tjelesne uzroke (9). Iako je model bio učinkovit pri suzbijanju bolesti koje nastaju djelovanjem jednog čimbenika (primjerice, zarazne bolesti), pokazao se neučinkovitim u prevenciji i terapiji bolesti uzrokovanih interakcijom različitih čimbenika. Stoga se javila potreba za njegovom nadopunom psihološkim i društvenim čimbenicima. Tako se razvio biopsihosocijalni model zdravlja i bolesti koji holistički promatra cijelu osobu. Detaljno ga je razradio psihijatar i internist George Engels 1977. godine. Biopsihosocijalni model uzima u obzir povezanost uma i tijela, odnosno smatra da su psihičko i tjelesno u trajnoj interakciji. Zdravlje i bolest rezultat su zajedničkog djelovanja bioloških čimbenika (virusa, bakterija, ozljeda), psiholoških čimbenika (ponašanja, stavova, vjerovanja, emocija, stresa, načina suočavanja) i socijalnih čimbenika (ekonomskog statusa, obrazovanja, socijalne podrške, nacionalne i vjerske pripadnosti) (9).

Ovaj model naglašava važnost toga kako osoba živi sa simptomima i kako reagira na njih u svakodnevnom životu. Pacijent ima aktivniju ulogu u vlastitom oporavku nego u biomedicinskom pristupu. Bolesnik nije pasivna žrtva bolesti, već je uz zdravstvene djelatnike, i sam odgovoran za svoju bolest kroz pridržavanje savjeta i uputa, ukidanje rizičnih zdravstvenih ponašanja i slično. Također, u okviru biopsihosocijalnog pristupa smatra se da psihološka stanja nisu samo posljedica bolesti, već mogu pridonijeti i njenom nastajanju, bilo izravno (primjerice, smanjenjem učinkovitosti imunološkog sustava uslijed dugotrajnog stresa), bilo neizravno (primjerice tako što stanja napetosti kod mnogih osoba povećavaju vjerojatnost pušenja, prekomjernog konzumiranja hrane i alkohola te izostanak tjelesnih aktivnosti.). Jedna od specifičnosti biopsihosocijalnog modela je i potreba za interdisciplinarnom suradnjom različitih stručnjaka, kako bi se pacijentu omogućila odgovarajuća skrb. Raspoloženje osobe, očekivanja, kvaliteta sna, tjelesna funkcija i socijalna okolina čimbenici su koji treba uzeti u

obzir pri razmatranju kroničnih bolnih poremećaja i planiranju terapije. Stoga je holistički pristup posebno je značajan u procesu liječenju kroničnih stanja (10).

### **Psihološke odrednice boli**

Psihološki čimbenici mogu djelovati na bol na tri načina: kao izravni uzrok, kao ublaživač ili kao pojačivač boli (9). Smatra se da najveći utjecaj imaju značenje koje pacijent pridaje boli, emocionalna stanja, prijašnja iskustva, očekivanja, usmjerenost pažnje, sugestija i crte osobnosti.

Učestalost depresivnih simptoma značajno je veća kod ljudi koji boluju od kronične boli nego u općoj populaciji (11,12,13) Budući da opterećuje osobu, depresija dodatno utječe i na pogoršanje onesposobljenosti povezane s kroničnom boli, a utječe i na radnu sposobnost osobe i fizičku spremu (10,14). Anksioznost u malim količina može djelovati pozitivno kao vrsta motivatora. No, visoka anksioznost može dovesti do poremećene koncentracije i panike. Kod osoba s kroničnom boli, pojavnost anksioznog poremećaja je dvostruko veća nego u općoj populaciji (10,11,12,13). Pacijenti koji vjeruju da mogu kontrolirati svoju bol te izbjegavaju „katastrofiziranje“, bolje funkcioniraju od ljudi koji ne vjeruju u svoju sposobnost upravljanja boli. Također, pacijenti koji strepe od boli na temelju prošlih iskustava, mogu jače doživljavati bol (10,14).

### **Kulturalni i socijalni utjecaji na bol**

Dokazano je da, osim neurološkim i psihološkim čimbenicima, bol uvelike oblikovana iskustvom, kulturalnim očekivanjima te procesom učenja. U različitim kulturama percepcija boli jako varira. Tako primjerice, ljudi u ruralnim kulturama gdje je križobolja vrlo česta, neće tražiti medicinsku pomoć jer to smatraju normalnim dijelom procesa starenja. Na percepciju boli također znatno može utjecati kvaliteta i dostupnost zdravstvenog sustava pa u nekim društvenim zajednicama ljudi iz financijskih razloga ne prijavljuju problem liječniku. Socijalno učenje i komunikacija o boli također imaju bitnu ulogu u percepciji boli, odnosno bliži krug ljudi u ranoj fazi života značajno određuje kako će čovjek doživljavati bol kasnije (9,14).

Istraživanja utjecaja životne dobi na pojavu i podnošenje boli obiluju kontradiktornim rezultatima pa je samo na temelju starosti pacijenta nemoguće točno predvidjeti osjetljivost na bol, te doživljavanje i ponašanje pacijenta s kroničnom boli (9). Pojavnost kronične boli općenito je veća kod žena, no treba uzeti u obzir i da su žene općenito sklonije tražiti liječničku pomoć, te imaju niži prag boli i manje su tolerantne na bol do muškaraca (9). Nadalje, osobe u stresu, izraženom na privatnom i/ili poslovnom planu, teže podnose bol. To je pogotovo



izraženo kod osoba koje nemaju kvalitetnu socijalnu podršku. Suprotno tome, veliki je broj empirijskih dokaza o tome da se pacijenti s kvalitetnom socijalnom podrškom, lakše nose s boli (15).

## **PLES KAO TJELESNA AKTIVNOST**

Sjedilački način života, koji je u današnje vrijeme vrlo čest, donosi velike rizike po ljudsko zdravlje. Tjelesna neaktivnost povećava vjerojatnost pojave kardiovaskularnih bolesti, osteoporoze te u konačnici povećava i stopu smrtnosti. S druge strane, redovita tjelesna aktivnost ima cijeli niz pozitivnih učinaka na tjelesno zdravlje. Osim toga, može djelovati na smanjenje rizika od pada kognitivnih funkcija (16-20), a ima i značajnu ulogu u prevenciji i poboljšanju emocionalnog statusa kod blagih do umjerenih depresivnih poremećaja i anksioznosti (21-26).

Ples je tjelesna aktivnost koja zahtijeva složenu koordinaciju motoričkih sposobnosti, kognitivnog napora te pažljivo praćenje estetskih komponenti. Mnogi ga doživljavaju osobito ugodnom i zabavnom vrstom aktivnosti, koji stoga ima prilično veliku popularnost u svim dobnim skupinama. Forma je umjetnosti koja daje mogućnost izražavanja emocija kroz pokret (7). Ples kao holistička aktivnost obuhvaća sve bitne komponente čovjekovog života – tjelesnost, društvenost, umjetnost i okolinu. Osim što pruža priliku za izražavanje emocija i kreativnost, pozitivno utječe na kardiovaskularno zdravlje, zdravlje kostiju, održavanje normalnoga indeksa tjelesne mase (4,25,27), mobilnosti i izdržljivosti (8), mišićne snage i ravnoteže (29).

Uzimajući u obzir njegovu kompleksnost, u novijim istraživanjima provjerena je i povezanost plesa s promjenama u kvaliteti života preko socijalne komponente zdravlja, odnosno u području socijalnih vještina. Socijalne vještine su vještine koje ljudi mogu primijeniti u društvenoj interakciji, kao što su empatija, komunikacija te održavanje odnosa. Značajni nalazi na ovome području dobiveni su na različitim skupinama ispitanika (30-35). Primjerice, istraživanje provedeno na Sveučilištu Oxford pokazalo je kako sinkronizirano plesanje, koje se sastoji u tome da grupa ljudi u isto vrijeme, na istu glazbu izvodi iste pokrete, povećava toleranciju na bol te povećava osjećaj bliskosti među ljudima (36).

Svi navedeni nalazi govore o plesu kao tjelesnoj aktivnosti koja ima puno potencijala biti kvalitetnom terapijskom metodom.

## **Povijest terapije plesom**

U mnogim starim kulturama ples se povezivao s iscjeljivanjem, drugim riječima, igrao je važnu ulogu u održavanju tjelesnog i duhovnog zdravlja. Isticala se moć komunikacije uma i tijela kroz usklađenost pokreta koja je dovodila do ozdravljenja.

Prve značajne pomake u korištenju plesa u terapijske svrhe u novije vrijeme napravila je Marian Chace, profesionalna plesačica i utemeljiteljica terapije plesom (engl. Dance Therapy). Pod utjecajem rada Carla Junga vjerovala je u povezanost uma i tijela. Pri radu sa studentima primijetila je kako su više zainteresirani za izražavanje emocija nego za učenje same plesne tehnike pa je počela naglašavati takav oblik rada. Koristila je pokret u svrhu doživljavanja vlastitog tijela i osobnog identiteta te naglašavala važnost fokusa na osobu, a ne na tehniku izvođenja (37). Osnivačica je Američkog udruženje plesnih terapeuta koje danas terapiju plesom i pokretom definira kao „primjenu pokreta i plesa u kreativnom procesu s ciljem poticanja emotivne, kognitivne, socijalne i tjelesne integracije pojedinca.“ (37).

Plesne tehnike najčešće se kategoriziraju na temelju toga gdje se i kako izvodi (profesionalno na natjecanjima, rekreativno ili kao terapija) te koliko intenzivno se vježba. Strukturirani plesovi uglavnom se izvode u paru ili u grupi te je potrebno predanije pristupiti treningu kako bi se usavršila tehnika. U njih se svrstavaju: latinoamerički plesovi, standardni dvoranski plesovi, balet, hip-hop i dr. (1). S druge strane, nestrukturirani plesovi su slobodniji i nude osobi mogućnost kreativnog izražavanja, bez stresa usavršavanja koreografije (1). Najpoznatiji oblici te vrste plesa su Biodanza i Dance Movement Therapy (DMT) (1).

## **UČINAK TERAPIJE PLESOM NA DOŽIVLJAJ BOLI**

Potreba za redovitom tjelesnom aktivnošću, naglašena je u rehabilitaciji usmjerenoj na poboljšanje kvalitete života osoba s kroničnim bolima. Sva do sada opisana obilježja plesa čine ga tjelesnom aktivnošću s velikim potencijalom. To dokazuju rezultati brojnih istraživanja i nekoliko sistematskih pregleda literature na temu učinaka terapije plesom kod pacijenata s kroničnom boli.

U radovima Shima i suradnika sustavno se dobivaju rezultati po kojima redovito bavljenje DMT-om pruža značajno olakšanje osobama koje boluju od različitih vrsta kronične boli, prvenstveno vidljivo u smanjenom intenzitetu boli (7,38). Terapija plesom se pokazala i kao odličan alat za otkrivanje emocionalnih okidača koji pojačavaju bolna stanja te jačanje načina suočavanja s kroničnom boli (39).

U sustavnom pregledu kojim su obuhvaćena 34 članka, s ukupno 1254 sudionika, uglavnom žena, od kojih je najviše imalo dijagnozu fibromialgije i kronične primarne boli, dobiveno je značajno poboljšanje i smanjenje razine boli kod 74% sudionika, bilo kroz kvantitativne mjere, bilo kroz kvalitativne opise poboljšanog suočavanja i prihvaćanja boli, većeg razumijevanja tijela, manjeg straha od kretanja i općenito boljeg emocionalnog stanja (1). Olakšavanje boli u grupnom okruženju najčešće se objašnjava aktivacijom zrcalnih neurona, a plesne vježbe koje uključuju dodir partnera pridonose ne samo fizičkoj, već i emocionalnoj podršci (1).

Najbolji učinci dobiveni su kod plesnih aktivnosti koje su trajale 60 do 150 minuta tjedno, a DMT je bio najčešće provođena i najučinkovitija tehnika (26). Žene oboljele od karcinoma dojke navodile su da osjećaju kako im ples raspršuje bol te im je pomogao u poboljšanju svjesnosti o pokretu dok stali sudionici navode kako im DMT pomaže osloboditi negativne emocije te prihvatiti život s boli (26). Također su kroz ples i pokret osvijestili što i dalje mogu sa svojim tijelom, a osjećaj bespomoćnosti i straha od boli je znatno oslabio. Nadalje, socijalna interakcija kroz ples pomogla im je u povezivanju sa samima sobom i drugim ljudima, te dala osjećaj smirenosti i sreće. Pretpostavlja se da ovakvim pozitivnim učincima doprinose sama glazba, grupno okruženje te fizički dodir. Ples kao tjelesna aktivnost potiče lučenje endorfina i serotonina koji utječu na smanjenje boli (26).

Bruyneel u svom sustavnom pregledu zaključuje kako se učinci plesne aktivnosti najčešće iskazuju kroz pokazatelje motoričkih sposobnosti i ravnoteže. Također, zaključuje da je stav kronično oboljelih pacijenata prema plesu pozitivniji nego prema vođenom vježbanju te da je pridržavanje pacijenata kod terapije plesom veće nego kod drugih oblika terapije (6).

Stopa učestalosti kronične boli kod starijih osoba smještenih u institucije vrlo je visoka, čak do 83% (40). Stoga su značajni i rezultati serije kliničkih slučajeva u kojima je kombinacijom terapije plesom i edukacije o neurološkoj podlozi boli, kod sudionika dobiveno smanjenje intenziteta boli, smanjeno katastrofiranje o boli i povećano znanje o biološkim osnovama kroničnih bolnih stanja (41).

Sustavni pregledi literature koji su obuhvaćali isključivo oboljele od fibromijalgije (42,43) pokazali su značajno smanjenje boli, ukočenosti, anksioznosti i depresije, olakšavanje umora te općenito poboljšanu kvaliteta života osoba s fibromijalgijom, nakon terapije plesom. Također, u usporedbi kreativnih (DMT, Biodanza, trbušni ples) i ponavljajućih (zumba, aerobik) plesnih intervencija rezultati su pokazali veću učinkovitost kreativnih plesnih intervencija za ublažavanje simptoma fibromialgije (43).

U istraživanju provedenome na pacijentima s kroničnim glavoboljama terapija plesom je korištena u kombinaciji s tehnikama usredotočene svjesnosti (engl. mindfulness), koje se u novije vrijeme izuzetno često koriste u tretmanima stresa i boli. Pacijenti su kroz tretman poticani da tijekom plesa svjesno opažaju svoje senzacije, emocije i misli te da u svakom trenutku njeguju stav suosjećanja prema samima sebi, bez osude. Rezultati 5-tjednog tretmana pokazali su značajno smanjenje intenziteta boli i depresivnih simptoma. Ti su se učinci održali i u naknadnoj studiji praćena (44).

Tijekom pandemije COVID -a 19 neki pacijenti s kroničnim bolima pohađali su sate virtualne terapije plesom, koji imaju svoju specifičnu strukturu (45), neka ograničenja, ali i neke prednosti u odnosu na provođenje terapije uživo. No, za valjanije zaključke o učincima virtualne terapije plesom potrebno je još dodatnih istraživanja.

Posebno je značajan rad Shima i u suradnika koji su u svojim su istraživanjima (7,38) kombinirajući kvantitativne i kvalitativne podatke, ponudili model sistematizacije svih mehanizama kojima ples ostvaruje terapijski učinak na kroničnu bol. To su: *povećanje doživljaja upravljanja samim sobom, povezivanje sa samim sobom, povezivanje s drugima, preoblikovanje iskustva boli* i poticanje emocionalne dobrobiti.

*Povećanje upravljanja samim sobom* nastaje jer se tijekom terapije plesom poštuju osobna ograničenja svake osobe, te je sudionicima dozvoljeno da u aktivnostima sudjeluju u skladu sa stupnjem njihove tjelesne pripremljenosti i intenziteta boli. To im olakšava da sami opažaju svoju bol i razinu energije te mijenjaju kvalitetu pokreta u skladu sa svojim stanjem. „Motiviran sam jer mi nitko ne govori da nešto moram raditi jače ili dulje. Nema prisile i to mi pomaže da zapravo radim što bolje.“ Također, zbog iskustva da se ipak s tijelom koje ih boli mogu kretati, raste osjećaj samoefikasnosti, što je važno jer mnogi pacijenti s kroničnom boli imaju dojam da je bol potpuno ovladala njihovim tijelom. Nadalje, terapija plesom sudionicima daje priliku da eksternaliziraju svoju bol na kreativan način.

Do boljeg *povezivanja sa samim sobom* dolazi jer pacijenti doživljavaju da su u kontaktu i sa svojim tijelom, i sa svojim emocijama, te izvještavaju da im ples pomaže uskladiti um i tijelo. Također, ples je podsjećao pacijente na važnost brige o sebi i pomagao im razviti suosjećanje prema samima sebi i bezuvjetno prihvaćanje sebe u kontekstu kronične boli.

Snažan učinak *povezivanja s drugima* događa se osobama s kroničnom boli tijekom terapije plesom jer doživljavaju osjećaj pripadnosti i prepoznavanja (primjerice, „Nisam jedini koji

prolazi kroz ovo.“, „Postoje ljudi koji razumiju kroz što prolazim“). Osim toga, promatranje drugih sudionika koji ulažu puno truda u kretanje tijekom terapije može biti motivirajuće.

Terapija plesom omogućuje *preoblikovanje iskustva boli*, potičući pozitivnu adaptaciju kroz promjenu prijašnjih stavova pacijenata o podnošljivosti boli određenog intenziteta i njihovim osobnim kapacitetima da se s njome nose.

*Emocionalna dobrobit* pacijenata potaknuta je na nekoliko načina. Terapija plesom pomaže pacijentima s kroničnim bolima da svladaju emocionalnu tupost koju mnogi razviju kao zaštitnu strategiju. Ples im pomaže da izraze nagomilane emocije i oslobode emocionalnu napetost u vezi s boli te učinkovitije komuniciraju svoje emocije drugima. Također, većina pacijenata navodi da je sudjelovanje u terapiji plesom bilo ugodno iskustvo tijekom kojega su osjećali cijeli niz pozitivnih emocija (sreća, uzbuđenje, humor, relaksacija, nada, ljubav, inspiracija, zahvalnost). Terapija plesom povećala je osjećaj zaigranosti i poticala pacijente na veću kreativnost u nošenju s izazovima života s kroničnom boli.

Takvi su nalazi u skladu s teorijom proširenja i izgradnje Barbare Frederickson po kojoj je svrha pozitivnih emocija proširivanje repertoara mišljenja i ponašanja osobe, što pridonosi izgradnji trajnih osobnih resursa i osobi olakšava prilagodbu na okolnosti u kojima nalaz (46). To je za pacijente s kroničnom boli izuzetno značajan učinak.

## ZAKLJUČAK

Kronična bol velik je problem današnjice koji oboljelima ograničava život punim plućima. Tek interakcijom bioloških, psiholoških i društvenih čimbenika možemo dobiti pravu sliku kompleksnosti kronične boli, te joj takvoj moramo pristupiti pri liječenju. Kao najprikladnije rješenje liječenja kronične boli istaknuo se biopsihosocijalni pristup, koji gleda na osobu kao cjelinu, odnosno holistički. Također, ističe važnost aktivnog sudjelovanja pacijenta u svom izlječenju te što bolju kvalitetu svakodnevnih životnih aktivnosti.

Terapija plesom se istaknula kao vrijedan alat u liječenju kronične boli, odnosno kao dio biopsihosocijalnog pristupa koji daje dobre rezultate. Kroz niz novijih istraživanja pokazalo se da je ples odličan dodatak u nefarmakološkom liječenju, pokazavši kvantitativno smanjenje boli, kvalitativno znatno ublažen doživljaj kronične boli te brojne pozitivne psihološke i socijalne učinke.

U daljnjim istraživanjima, za veću mogućnost generalizacije učinaka terapije plesom, trebalo bi osigurati podjednaku spolnu zastupljenost sudionika, obzirom da su u većini sudionici bile žene. Također, trebalo bi prikupiti spoznaje o utjecaju terapije plesom na različite podvrste kronične boli i njihove specifičnosti.

## LITERATURA

1. Hickman B, Pourkazemi F, Pebdani NR, Hiller CE, Fong Yan A. Dance for Chronic Pain Conditions: A Systematic Review. *Pain Medicine*. 2022;23(12):2022-2041.
2. MSD priručnik. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/neurologija/bol/kronicna-bol>.
3. Murillo-García Á, Villafaina S, Adsuar CJ, Gusi N, Collado-Mateo D. Effects of Dance on Pain in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2018.
4. Fong Yan A, Cobley S, Chan C. The Effectiveness of Dance Interventions on Physical Health Outcomes Compared to Other Forms of Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*. 2018;48:933-951.
5. Sheppard A, Broughton MC. Promoting Wellbeing and Health Through Active Participation in Music and Dance: A Systematic Review. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*. 2020;15(1):1732526.
6. Bruyneel AV. Effects of Dance Activities on Patients with Chronic Pathologies: Scoping Review. *Heliyon*. 2019;5(7).
7. Shim M, Goodill S, Bradt J. Mechanisms of Dance/Movement Therapy for Building Resilience in People Experiencing Chronic Pain. *American Dance Therapy Association*. 2019;41:87-112.
8. Treede RD, Rief W, Barke A. A Classification of Chronic Pain for ICD-11. *Pain*. 2015;156(6):1003-1007.
9. Havelka Meštrović A, Havelka M. *Zdravstvena Psihologija: Psihosocijalne Osnove Zdravlja*. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2020.
10. Turk DC, Fillingim RB, Ohrbach R, Patel KV. Assessment of Psychosocial and Functional Impact of Chronic Pain. *The Journal of Pain*. 2016;17(9):21-49.
11. Kremer M, Becker LJ, Barrot M, Yalcin I. How to study anxiety and depression in rodent models of chronic pain? *European Journal of Neuroscience*. 2021;53(1):236-270.

12. Penedo JMG, Rubel JA, Blättler L, et al. The complex interplay of pain, depression, and anxiety symptoms in patients with chronic pain: a network approach. *The Clinical Journal of Pain*. 2020;36(4):249-259.
13. Lerman SF, Rudich Z, Brill S, et al. Longitudinal associations between depression, anxiety, pain, and pain-related disability in chronic pain patients. *Psychosomatic Medicine*. 2015;77(3):333-341.
14. Main CJ, Sullivan MJL, Watson PJ, ur. *Pain Management*. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Elsevier; 2008.
15. Che X, Cash R, Ng SK, et al. A systematic review of the processes underlying the main and the buffering effect of social support on the experience of pain. *The Clinical Journal of Pain*. 2018;34(11):1061-1076.
16. Erickson KI, Hillman C, Stillman CM, et al. Physical activity, cognition, and brain outcomes: a review of the 2018 physical activity guidelines. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2019;51(6):1242.
17. Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical activity and cognitive functioning of children: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(4):800.
18. Chang YT. Physical activity and cognitive function in mild cognitive impairment. *ASN Neuro*. 2020;12:1759091419901182.
19. Du Z, Li Y, Li J, et al. Physical activity can improve cognition in patients with Alzheimer's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Interventions in Aging*. 2018;13:1593-1603.
20. Wu VX, Chi Y, Lee JK. The effect of dance interventions on cognition, neuroplasticity, physical function, depression, and quality of life for older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*. 2021;122:104025.
21. de Oliveira LDSSCB, Souza EC, Rodrigues RAS. The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*. 2019;41:36-42.
22. Dziubek W, Kowalska J, Kuztal M. The level of anxiety and depression in dialysis patients undertaking regular physical exercise training-a preliminary study. *Kidney and Blood Pressure Research*. 2016;41(1):86-98.

23. Chen HM, Tsai CM, Wu YC, et al. Randomised controlled trial on the effectiveness of home-based walking exercise on anxiety, depression and cancer-related symptoms in patients with lung cancer. *British Journal of Cancer*. 2015;112(3):438-445.
24. Dale LP, Vanderloo L, Moore S, Faulkner G. Physical activity and depression, anxiety, and self-esteem in children and youth: An umbrella systematic review. *Mental Health and Physical Activity*. 2019;16:66-79.
25. Koch SC, Riege RF, Tisborn K, et al. Effects of dance movement therapy and dance on health-related psychological outcomes. A meta-analysis update. *Frontiers in Psychology*. 2019;10:1806.
26. Grošić V, Filipčić I. Tjelesna aktivnost u poboljšanju psihičkog zdravlja. *Medicus*. 2019;28(2 Tjelesna aktivnost):197-203.
27. Rodrigues-Krause J, Farinha JB, Krause M, Reischak-Oliveira Á. Effects of dance interventions on cardiovascular risk with ageing: systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*. 2016;29:16-28.
28. Liu X, Shen PL, Tsai YS. Dance intervention effects on physical function in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2021;33:253–263.
29. Hwang PW, Braun KL. The Effectiveness of Dance Interventions to Improve Older Adults' Health: A Systematic Literature Review. *Alternative Therapies in Health and Medicine*. 2015 Sep-Oct;21(5):64-70.
30. Masadis G, Filippou F, Derri V, et al. Traditional Dances as a Means of Teaching Social Skills to Elementary School Students. *International Journal of Instruction*. 2019;12(1):511-520.
31. Bégel V, Bachrach A, Dalla Bella S, et al. Dance improves motor, cognitive, and social skills in children with developmental cerebellar anomalies. *The Cerebellum*. 2022;21(2):264-279.
32. LEMONIA D, GOULIMARIS D, GEORGIOS M. Social skills and prediction of the quality of life of adolescents. The case of dance and physical activities. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017;17(1):502.
33. Berlandy H. Dance/Movement Therapy as a tool to improve social skills in children and adolescents with autism spectrum disorder: a literature review. *Expressive Therapies Capstone Theses*. 2019;138. Dostupno na: [https://digitalcommons.lesley.edu/expressive\\_theses/138](https://digitalcommons.lesley.edu/expressive_theses/138).



34. Marouli EA, Venetsanou F, Kambas A, Koutsouba M. The effect of a Greek traditional dance programme on the social skills of children with autism spectrum disorder. *European Psychomotricity Journal*. 2021;13.
35. Sheppard A, Broughton MC. Promoting wellbeing and health through active participation in music and dance: a systematic review. *International journal of qualitative studies on health and well-being*. 2020;15(1):1732526.
36. Tarr B, Launay J, Cohen E, Dunbar R. Synchrony and exertion during dance independently raise pain threshold and encourage social bonding. *Biological Letters*. 2015;11:20150767.
37. ADTA.org. (Američko udruženje za plesnu terapiju). Dostupno na: [www.adta.org](http://www.adta.org).
38. Shim M, Johnson RB, Gasson S, Goodill S, Jermyn R, Bradt J i sur. A model of dance/movement therapy for resilience-building in people living with chronic pain. *European Journal of Integrative Medicine*. 2017;9:27-40.
39. Nazon T, Puxeddu V. Dance Movement Therapy: bridging the gaps between mind, body, and emotion in the experience and management of chronic pain. 2022. 29 str. Dostupno na: <https://ddd.uab.cat/record/258063>.
40. Pickering G, ur.; Zwakhalen S, ur.; Kaasalainen S, ur. *Pain Management in Older Adults*. Springer International Publishing; 2018.
41. Simões P, Andias R, Simões D, Silva AG. Group pain neuroscience education and dance in institutionalized older adults with chronic pain: a case series study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2022;38(1):164-172.
42. Murillo-García Á, Villafaina S, Adsuar JC, Gusi N, Collado-Mateo D i sur. Effects of Dance on Pain in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2018;8709748.
43. Murillo-Garcia A, Adsuar JC, Villafaina S, Collado-Mateo D, Gusi N. Creative versus repetitive dance therapies to reduce the impact of fibromyalgia and pain: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2022;47:101577.
44. Majore-Dusele I, Karkou V, Millere I. The development of mindful-based dance movement therapy intervention for chronic pain: A pilot study with chronic headache patients. *Frontiers in Psychology*. 2021;12:587923.
45. Reale A. Virtual Dance/Movement Therapy as a Mechanism of Change for Patients Experiencing Chronic Pain: A Literature Review. *Expressive Therapies Capstone Theses*. 2022;593. Dostupno na: [https://digitalcommons.lesley.edu/expressive\\_theses/593](https://digitalcommons.lesley.edu/expressive_theses/593).

46. Fredrickson BL. The broaden-and-build theory of positive emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences.* 2004;359(1449):1367-1377.

## **PRIMJENA RAZLIČITIH TERAPIJSKIH POSTUPAKA LIJEČENJA KOD KRONIČNE BOLI LUMBALNE KRALJEŽNICE**

**Dominik Radina**

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

**Ante Burger**

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

**Dražen Pejić**

Veleučilište Lavoslav Ružička u Vukovaru

E-mail: drazen.pejic@vevu.hr

### **Sažetak**

Cilj rada je opisati koji su preduvjeti i što sve dovodi do kronične lumbalne boli te pretragom medicinskih baza podataka napraviti narativni pregled literature i usporedbu o uspješnosti različitih terapijskih postupaka. Na temelju dobivenih rezultata pregledom literature i utvrditi koji je terapijski postupak najučinkovitiji pristup u rehabilitaciji kronične lumbalne boli. Tijekom izrade rada pregledana je medicinska baza PubMed te su izdvojene studije koje su istraživale učinkovitost pojedinog terapijskog postupka kod kronične lumbalne boli. Ključne riječi koje su se koristile: chronic low back pain, manual, kinesitherapy, acupuncture. Za detaljnu analizu izabrano je ukupno 14 studija koje su obrađivale zadanu tematiku i zadovoljili su sve kriterije te su uzeti u daljnju obradu. Akupunktura pozitivno djeluje na kroničnu lumbalnu bol, treba naglasiti da je akupunktura šaka-uho pružila dugoročnije rezultate u usporedbi s tradicionalnom akupunkturom. Manualna terapija može pružiti poboljšanje u boli i funkciji, ali ne značajnije od ostalih vrsta terapija. Također meta analiza iz 2018. godine u manualnoj terapiji dala je prednost manipulaciji u odnosu na mobilizaciju. Jednoznačno je dokazano da je kineziterapija vrlo učinkovita kod liječenja kronične lumbalne boli. Većine istraživanja pokazalo je da ne vezano o vrsti provedenih vježbi, kineziterapija daje odlične rezultate u liječenju kronične lumbalne boli. Centralno mjesto u rehabilitaciji trebala bi zauzimati kineziterapija iako ostale dvije procedure, manualnu terapiju i akupunkturu, nikako ne bi trebalo otpisati već bi bilo korisno (ukoliko je potrebno) da se koriste uz već spomenuti.

**Ključne riječi:** kronična bol donjih leđa, manualna terapija, kineziterapija, akupunktura

## UVOD

Bol u donjem dijelu leđa može se klasificirati prema trajanju kao akutna (bol koja traje kraće od 6 tjedana), subkronična (6 do 12 tjedana) ili kronična (više od 12 tjedana). Prevalencija lumbalne boli tijekom života iznosi 84%, a prevalencija kronične lumbalne boli oko 23%, pri čemu je bitno naglasiti da čak 11- 13% stanovništva ostaje invalidno zbog takve vrste križobolje. Kronična bol u lumbalnoj kralježnici reflektira se na psihičkom i fizičkom planu, a samim time i na stupanj kvalitete života osobe i njegove okoline u vidu socijalnih odnosa. Često takva vrsta stresa u vidu kronične boli određuje i onemogućava zanimanje koje uključuje teški fizički rad ili drugi oblik visokog stresa koji korelira s osjećajem bolnosti. Federico Balagué i sur. navode da nociceptivni čimbenici imaju glavnu ulogu u stanjima akutne boli. Različite strukture u kralježnici mogu predstavljati izvor boli u skladu sa svojom inervacijom, ali klinička interpretacija abnormalnosti nije moguća samo na temelju anatomskih podataka dok kod kronične boli, psihosocijalne dimenzije postaju relevantne i važne su za objašnjenje kako ljudi reagiraju na bolove u leđima (1).

Razlikujemo invazivno ili kirurško te neinvazivno ili ne kirurško liječenje. U radu će se analizirati mogućnosti te uspješnost neinvazivnog liječenja. U neinvazivne metode spadaju svi oblici fizikalne terapije i djelovanje ostalih medicini sličnih struka (akupunktura, kiropraktika, osteopatija). Treba naglasiti da se zajedno s invazivnim i neinvazivnim opcijama, istražuju i drugi manje tradicionalni tretmani kao što je upotreba matičnih stanica, faktora rasta i genske terapije (2). Kako bi imali što bolje razumijevanje nastanka kronične boli lumbalne kralježnice, u analizirati će se faktori koji utječu i/ili dovode do kronične lumbalne boli. Cilj ovog rada je opisati tri različita fizioterapijska čimbenika koja se koriste kod liječenja kronične lumbalne boli i pretragom medicinskih baza podataka napraviti narativni pregled literature o uspješnosti svakog rehabilitacijskog postupka. Na temelju rezultata rada zaključit će se koji je optimalniji izbor fizioterapijskih čimbenika u liječenju kronične lumbalne boli.

## MATERIJALI I METODE

Ovaj rad sadrži prikupljenu literaturu medicinskih baza o rehabilitacijskim postupcima kod kronične lumbalne boli.

Kroz četiri koraka opisana je metodika:

**Korak 1.** Identifikacija istraživačkog pitanja

Svrha ovog rada je iz aktualne postojeće literature dobiti odgovor na pitanje: Koji je terapijski postupak najučinkovitiji u liječenju kronične lumbalne boli?

**Korak 2.** Identifikacija i odabir studija

Literatura je pregledana u medicinskoj bazi PubMed. Pretraživane su studije iz razdoblja od 2001. godine do 2023. godine. Ključne riječi koje su korištene su: *chronic pain*, *chronic low back pain*, *chronic lumbar pain*, *chronic low back pain treatment*, *manual therapy*, *acupuncture*, *kinesiotherapy*, *exercise therapy*.

**Korak 3.** Odabir studija za daljnju analizu

Studije koje su odabrane su ispunjavale kriterije uključenja. Svi radovi morali su gledati učinkovitost liječenja pojedinog terapijskog postupka. Kriteriji koji su još uzeti u obzir su vremensko razdoblje (2000.-2023. godine), jezik (hrvatski i engleski), istraživanje provedeno na ljudima i dostupnost cijelog teksta. Kriterij isključenja su nekontrolirane studije, studije izvan zadanog vremenskog okvira te studije bez dostupnog cijelog teksta.

**Korak 4.** Obrada rezultata odabranih studija

Pretragom u medicinskoj bazi PubMed odabrane su studije koje su proučavala učinkovitost pojedine vrste terapije na kroničnu lumbalnu bol. Pretraga ključnih riječi je rezultirala velikim brojem članaka, a za završni rad odabrane su studije novijeg datuma koje su proučavale učinkovitost terapijskih postupaka. Ukupno 14 studija koje su obrađivale zadanu tematiku i zadovoljile su sve kriterije uzeta su u daljnju obradu.

## **PREGLED RADOVA O AKUPUNKTURI**

Bol u donjem dijelu leđa čest je razlog zbog kojeg ljudi traže akupunkturni tretman. U posljednja dva desetljeća, bilo je više od 600 članaka u časopisima koji opisuju istraživanja akupunktura za akutnu i kroničnu bol u donjem dijelu leđa. U slučaju kronične boli u donjem dijelu leđa, akupunktura se pokazala učinkovitijom za ublažavanje boli i poboljšanje funkcije od neliječenja ili lažnog liječenja u kratkom roku. Ova su otkrića dovela do uključivanja akupunktura u objavljene smjernice, s dokazima za ublažavanje kronične boli u donjem dijelu leđa ocijenjenim snažnijim od onih za akutnu bol u donjem dijelu leđa. Procjena 16 sustavnih pregleda akutne i kronične boli u donjem dijelu leđa došla je do sličnih zaključaka (14).

Rad koji je pretraživao CENTRAL, MEDLINE, Embase, CINAHL, dvije kineske baze podataka i dva probna registra do 29. kolovoza 2019. bez ograničenja jezika ili statusa objavljivanja uključio je 33 istraživanja (37 članaka) s 8270 sudionika. Većina istraživanja provedena je u Europi, Aziji, Sjevernoj i Južnoj Americi. Zaključak na temelju pretraživanja je da akupunktura možda nema klinički značajniju ulogu od lažne u ublažavanju boli odmah nakon tretmana ili u poboljšanju kvalitete života u kratkom roku, a akupunktura vjerojatno nije poboljšala funkciju leđa u usporedbi s lažnom u neposrednom razdoblju. Međutim, akupunktura je bila učinkovitija od nikakvog liječenja u poboljšanju boli i funkcije u neposrednom roku. Ispitivanja s uobičajenom terapijom kao kontrolnom pokazala su da akupunktura možda neće klinički smanjiti bol, ali terapija može poboljšati funkciju odmah nakon tretmana. Također se poboljšaje cjelokupna fizička, ali ne i psihička kvaliteta života (15). Istraživanje ažurirano 2016. godine gdje je povjerenstvo koristeći ACP sustav ocjenjivanja, kreiralo preporuke temeljene na sustavnom pregledu randomiziranih, kontroliranih ispitivanja i sustavnih pregleda objavljenih do travnja 2015. o neinvazivnim farmakološkim i nefarmakološkim tretmanima za bol u donjem dijelu leđa. Dokazi niske kvalitete pokazali su da je akupunktura bila povezana s umjerenim poboljšanjem u ublažavanju boli odmah nakon tretmana i do 12 tjedana kasnije u usporedbi s lažnom akupunkturou, ali nije bilo poboljšanja u funkciji. Dokazi umjerene kvalitete pokazali su da je akupunktura povezana s umjerenom nižim intenzitetom boli i poboljšanom funkcijom u usporedbi s izostankom akupunkture na kraju liječenja (16).

Ova meta-analiza Bayesove mreže istraživala je dostupna randomizirana kontrolna ispitivanja (RCT) kako bi ukazala na to koji je akupunkturni protokol najučinkovitiji za kroničnu nespecifičnu bol u donjem dijelu leđa (LBP). Pregledavale su se podatkovne baze PubMed, Google scholar, Embase i Scopus u ožujku 2022. Pristupljeno je svim RCT-ovima koji uspoređuju dva ili više modaliteta akupunkture za određeni kronični LBP. Samo su studije koje su ispitivale učinkovitost akupunkture na pacijentima sa simptomima koji su trajali najmanje 1,5 mjesec ili s najmanje tri epizode u prethodnih 12 mjeseci smatrane prihvatljivima. Zaključilo se da verum akupunktura učinkovitija je od lažnog liječenja. Među verum protokolima, individualizirana akupunktura i standardna akupunktura s TENS-om bili su protokoli koji su rezultirali najvećim smanjenjem boli i kvalitete života (17).

Otvoreno, randomizirano i kontrolirano ispitivanje u Općoj bolnici Zapadnog kazališnog zapovjedništva, provincija Sichuan imalo je za cilj procijeniti učinak akupunkture šaka-uho na kroničnu bol u donjem dijelu leđa. Svih 152 sudionika s kroničnom lumbalnom boli nasumično

su raspoređeni u skupine za akupunkturu šaka-uho (n = 54), standardnu akupunkturu (n = 50) ili uobičajenu njegu (n = 48). Osamnaest tretmana pruženo je tijekom 7 tjedana. Zaključeno je se da oba načina akupunktore šaka-uho i standardne akupunktore imaju korisnu i postojanu učinkovitost u usporedbi s uobičajenom negom. Nadalje, akupunktura šaka-uho znatno je učinkovitija od standardizirane akupunktore, osobito dugoročnom (18).

Pregledom ovih istraživanja zaključuje se da akupunktura pozitivno djeluje na kroničnu lumbalnu bol. Problematika je u tome što većina istraživanja uspoređuje akupunkturu s lažnom akupunktrom i ne liječenjem kronične boli što nije relevantno jer lažna akupunktura također može izazvati neuroendokrini učinak (moguće je polučiti neuroendokrini učinak podraživanjem senzornih završetaka na površini kože čak i samim dodirrom igle po koži) te se zato se ne preporučuje sham („lažna“) akupunktura kao kontrolna grupa pravoj akupunkturi. Također treba naglasiti da je akupunktura šaka-uho pružila dugoročne rezultate u usporedbi s tradicionalnom akupunktrom. Akupunktura treba svakako zauzimati svoje mjesto u terapijskim postupcima liječenja kronične boli, ali ne bi trebala biti korištena kao jedina terapija.

## **PREGLED RADOVA MANUALNA TERAPIJA**

Istraživanje ažurirano 2016. godine gdje je povjerenstvo koristeći ACP sustav ocjenjivanja, kreiralo preporuke temeljene na sustavnom pregledu randomiziranih, kontroliranih ispitivanja i sustavnih pregleda objavljenih do travnja 2015. o neinvazivnim farmakološkim i nefarmakološkim tretmanima za bol u donjem dijelu leđa. Dokazi niske kvalitete nisu pokazali razliku u boli kod spinalne manipulacije u odnosu na lažnu manipulaciju nakon 1 mjeseca. Dokazi niske kvalitete pokazali su da je spinalna manipulacija malo poboljšala bol u usporedbi s inertnim tretmanom. Dokazi umjerene kvalitete nisu pokazali jasne razlike u boli ili funkciji u usporedbi s drugom aktivnom intervencijom. Dokazi niske kvalitete pokazali su da je kombinacija spinalne manipulacije s drugim aktivnim tretmanom rezultirala većim ublažavanjem boli i poboljšanom funkcijom nakon 1, 3 i 12 mjeseci u usporedbi sa samim drugim tretmanom (16).

Ovaj pregled sastojao se od četiri sustavna pregleda s meta-analizama na temu kliničke učinkovitosti manualne terapije za kroničnu ne kancerogenu bol u leđima i vratu za odrasle. U većini uključenih studija, nije bilo statistički značajnih razlika između sudionika koji su primali manualne terapije i onih koji nisu primali nikakav tretman ili lažnu terapiju. Međutim, neke

studije sugerirale su da liječenje manualnim terapijama može poboljšati bol u leđima i vratu, funkcionalni status i kvalitetu života povezanu sa zdravljem u usporedbi s neliječenjem ili lažnom terapijom. Općenito, manualne terapije su pacijenti dobro podnosili ali su sve terapije (manualne terapije i njihove usporedbe (lažno liječenje ili bez liječenja)) bile povezane s blagim prolaznim nuspojavama (19).

Slično trenutnim nalazima, prethodna izvješća CADTH iz 2017. godine identificirala su nedosljedne nalaze iz studija koje su uspoređivale manualne terapije s terapijama bez liječenja ili lažnim terapijama. Bilo je studija sažetih u prethodnim izvješćima koje su pokazale da je liječenje manualnom terapijom poboljšalo rezultate u usporedbi s lažnom terapijom ili bez liječenja. Međutim, bilo je i slučajeva u kojima nije bilo statistički značajnih razlika između liječenja manualnim terapijama i lažnim terapijama ili ne tretiranim skupinama odraslih s kroničnom boli u vratu ili leđima. Uzimajući zajedno nalaze iz prethodnog i sadašnjeg izvješća, ostaje visok stupanj neizvjesnosti u učinkovitosti manualnih terapija zbog ograničenja dostupne literature (npr. heterogenost ispitivanih intervencija i populacija, nedosljedni rezultati, rizik od pristranosti u izvedbi zbog nedostatka zasljepljivanja sudionika, terapeuta i procjenitelja ishoda) (19).

Cochrane pregled iz 2004. analizirao je 39 RCT-ova 5486 pacijenata s bolovima u donjem dijelu leđa koji su liječeni spinalnom manipulacijom. Za pacijente s kroničnom boli u donjem dijelu leđa, spinalna manipulacija bila je bolja od lažne terapije s klinički i statistički značajnim poboljšanjem do šest mjeseci, ali nije bilo korisnije od standardnog liječenja oralnim analgeticima, vježbama ili fizikalnom terapijom (20).

Novija meta-analiza ispitala je 26 RCT-ova koji su uključivali 6070 pacijenata s kroničnom boli u donjem dijelu leđa. Utvrđeno je da pacijenti liječeni spinalnom manipulacijom nisu imali klinički značajna kratkoročna poboljšanja boli ili funkcije u usporedbi s drugim tretmanima kao što su fizikalna terapija, vježbe, masaža ili ultrazvučna terapija (20).

Ova studija iz 2018. godine imala je za cilj utvrditi djelotvornost i sigurnost različitih mobilizacijskih i manipulativnih terapija za liječenje kronične križobolje. Identificirane su studije pretraživanjem više elektroničkih baza podataka od siječnja 2000. do ožujka 2017., ispitivanjem popisa referenci i komunikacijom sa stručnjacima. Odabrana su randomizirana kontrolirana ispitivanja uspoređujući terapije manipulacije ili mobilizacije s lažnim pristupima, bez liječenja, drugim aktivnim terapijama i multimodalnim terapijskim pristupima (pedeset i jedno ispitivanje uključeno je u sustavni pregled). Niti jedna od multimodalnih studija nije



prijavila ozbiljne nuspojave. Postoje dokazi umjerene kvalitete da intervencije manipulacije mogu proizvesti malo do umjereno smanjenje intenziteta boli u usporedbi s drugim aktivnim komparatorima kao što je vježbanje. Intervencije manipulacijom, također će vjerojatno smanjiti invaliditet pacijenata u usporedbi s drugim aktivnim usporednim intervencijama. Čini se da se učinak manipulacije povećava tijekom vremena nakon 3 i 6 mjeseci praćenja. Postoje dokazi umjerene kvalitete da će mobilizacijske intervencije vjerojatno imati minimalan učinak u usporedbi s drugim aktivnim komparatorima u smislu smanjenja intenziteta boli ili invaliditeta. Treba naglasiti da multimodalni programi mogu biti obećavajuće opcije. Kao zaključak se navodi da su dosadašnja istraživanja još uvijek heterogena i ostaju pitanja o optimalnom trajanju liječenja, zahtjevima za dozom, terapeutima koji će biti uključeni i tipovima pacijenata koji bi mogli imati najviše koristi od ovakve vrste terapije (21).

Sustavni pregled i meta-analiza iz 2021.godine uključuje 10 članaka u kvalitativnu i kvantitativnu analizu. Studije su istraživale osteopatsko manipulativno liječenje, miofascijalno oslobađanje, kraniosakralno liječenje i osteopatsku visceralnu manipulaciju. Kvaliteta dokaza kretala se od "vrlo niske" do "umjerene". Rezultati studije dokazuju da su osteopatske intervencije učinkovite u smanjenju boli i poboljšanju funkcionalnog statusa pacijenata s (ne specifičnom) kroničnom lumbalnom boli kratkoročno. Pokazalo se da je osteopatija učinkovitija od kontrolnih intervencija u smanjenju boli i u poboljšanju funkcionalnog statusa. Dokazi umjerene kvalitete sugeriraju da je miofascijalna relaksacija učinkovitija od kontrolnih tretmana u smanjenju boli, čak i pri praćenju. Dokazi niske kvalitete upućuju na superiornost osteopatske manualne terapije u smanjenju boli i u promjeni funkcionalnog statusa. Dokazi vrlo niske kvalitete sugeriraju da je miofascijalna relaksacija učinkovitija od kontrolnih intervencija u funkcionalnim poboljšanjima (22). Problematika ovih radova je što se u većini uspješnost manualne terapije uspoređuje s lažnom manualnom terapijom i ne tretiranom skupinom ljudi s kroničnom lumbalnom boli. Takvim načinom ispitivanja ne može se dobiti slika o učinkovitosti manualne terapije u usporedbi s drugim tretmanima kao što su akupunktura, kineziterapija itd. Nadalje većina istraživanja ima niske ili dokaze umjerene kvalitete. Također problem pri ispitivanju uspješnosti manualne terapije je iskustvo i kvaliteta vještine terapeuta te (kao što je opisano u CADTH iz 2017. godine) heterogenost ispitivanih intervencija i populacija, nedosljedni rezultati, rizik od pristranosti u izvedbi zbog nedostatka zaslijepljivanja sudionika, terapeuta i procjenitelja ishoda. Zaključuje se da u manualna terapija može pružiti poboljšanje u boli i funkciji, ali ne značajnije od ostalih vrsta terapija. Meta analiza iz 2018. godine u manualnoj terapiji dala je prednost manipulaciji u odnosu na

mobilizaciju. Manualna terapija može biti korištena u postupcima liječenja kronične boli, ali ne kao jedina terapijska metoda (16,19,20,21).

## **PREGLED RADOVA U KINEZITERAPIJI**

U istraživanju iz 2021. godine pretražene su baze CENTRAL (koji uključuje Cochraneov registar ispitivanja za leđa i vrat), MEDLINE, Embase, CINAHL, PsycINFO, PEDro, SPORTDiscus i registre ispitivanja (ClinicalTrials.gov i Međunarodna platforma registra kliničkih ispitivanja Svjetske zdravstvene organizacije) i provedeno je pretraživanje citata relevantnih sustavnih pregleda kako bi se identificirale dodatne studije. Pregled uključuje podatke za ispitivanja identificirana u pretraživanjima do 27. travnja 2018, a to je ukupno 249 ispitivanja liječenja vježbanjem, uključujući studije provedene u Europi (122 studije), Aziji (38 studija), Sjevernoj Americi (33 studije) i na Bliskom istoku (24 studije). Cilj sustavnog pregleda je procijeniti utjecaj liječenja vježbanjem na bol i funkcionalna ograničenja kod odraslih s kroničnom nespecifičnom boli u donjem dijelu leđa (duljom od 12 tjedana trajanja) u usporedbi s tretmanima bez liječenja, uobičajenom njegom, placebo i drugim konzervativnim tretmanima. Postoje umjereno pouzdani dokazi da je liječenje tjelovježbom vjerojatno učinkovitije od neliječenja, uobičajene njege ili placebo za ishode intenziteta boli i funkcionalnih ograničenja. Postoje dokazi niske do umjerene sigurnosti da postoji mala razlika u boli i funkcionalnim ograničenjima za liječenje vježbanjem u usporedbi s drugim konzervativnim tretmanima. Podaci iz 64 ispitivanja koja su uspoređivala liječenje tjelovježbom s drugim konzervativnim tretmanima pokazali su da je tjelovježba učinkovitija, iako je veličina učinka bila mala i nije klinički važna u cjelini. Usporedbe s nekim specifičnim drugim konzervativnim tretmanima (npr. elektroterapija, samo obrazovanje) pokazale su da tretmani vježbanjem imaju veća poboljšanja kompatibilna s klinički važnom razlikom. Štetni učinci tretmana vježbanjem rijetko su prijavljeni. Kada su prijavljeni, oni koji su vjerojatno bili povezani s intervencijom uglavnom su uključivali povećanu bol u donjem dijelu leđa i bol u mišićima (23).

Randomizirano kontrolirano ispitivanje iz 2019. godine provedeno je na 48 sudionika s kroničnim lumbalnom boli. Sudionici su stavljeni u jednu od 4 skupine: vježbe fleksibilnosti, vježbe hodanja, stabilizacijske vježbe i stabilizacije vježbe s vježbama hodanja skupine. Sudionici su izvodili svaku vježbu 30-60 minuta, 5 puta tjedno, u ukupnom trajanju od 6 tjedana. Kronična lumbalna bol tijekom tjelesne aktivnosti značajno je smanjena u sve četiri

skupine nakon 6-tjednog programa vježbanja. Učestalost vježbanja značajno je povećana u skupinama sa stabilizacijskim i vježbama hodanja, a vrijeme vježbanja značajno je povećano u stabilizacijskoj vježbovnoj skupini.

Ova studija sugerira da bi stabilizacijske i vježbe hodanja mogle imati neke povoljne učinke na snagu mišića i fizičku izdržljivost. Sve su skupine pokazale statički značajno poboljšanje u testu posteriornog smicanja i proniranom nestabilnom testu. S obzirom na učinkovitost hodanja i stabilizacijskih vježbi u smanjenju boli i poboljšanju fizičke izdržljivosti, preporučuje se da se ove intervencije primjenjuju u liječenju kronične lumbalne boli (24).

Cilj rada iz 2019. godine bio je prikazati najnovije stanje u primjeni pilates vježbi u kroničnoj lumbalnoj boli. Uključeni su nalazi iz sustavnih pregleda (uključujući studije do 2015.) i aktualna istraživanja (do 2018.) te je na temelju toga učinjen pokušaj standardizacije pilates treninga. U ovom završnom radu obrađen je samo dio radova iz ovog istraživanja (25).

Cochrane sustavni pregled uključio je 10 randomiziranih kontrolnih istraživanja od 2006. do 2014. koji su uspoređivali pilates s minimalnom intervencijom (šest ispitivanja), odnosno edukacijom, ne steroidnim protuupalnim lijekovima, praćenjem dnevnih aktivnosti bez intervencije ili drugim vrstama vježbi (četiri studije, McKenzie, opća tjelovježba, stacionarni bicikl). Pilates programi trajali su od 10 do 90 dana s različitim brojem tjednih aktivnosti – od 6 do 30; približno 1-satne aktivnosti su se izvodile od jedan do četiri puta tjedno. Mjere ishoda zabilježene su u kratkoročnom (do 3 mjeseca) i srednjoročnom praćenju (do 6 mjeseci). Na temelju dokaza niske do umjerene kvalitete utvrđeno je da je pilates učinkovitiji od minimalne intervencije u pogledu smanjenja boli (VAS), invaliditeta (ODI, RMDQ) i funkcionalnih ishoda (funkcionalna skala specifična za pacijenta) i globalnog dojma oporavka (Global Perceived Effect Scale) kratkoročno i smanjenju boli i ishodima invaliditeta srednje ročno. U ovom pregledu nisu pronađeni uvjerljivi dokazi da je pilates bolji od drugih oblika vježbanja. Nisu pronađeni nikakvi štetni učinci ili su bili manji (25).

Wells i suradnici proveli su istraživanje (koristeći Delphi tehniku) među 30 australskih fizioterapeuta i instruktora pilatesa. Ispitanici su se složili da indikacije za pilates kod osoba s kroničnom lumbalnom boli uključuju prvenstveno neprilagodljive obrasce pokreta i nedostatak svijesti o tijelu, a zatim loš obrazac disanja, ponašanje koje odlikuje izbjegavanja straha kretanja, bol, lošu posturalnu kontrolu, psihosocijalne čimbenike povezane s boli, smanjenu pokretljivost lumbalne kralježnice i slabe stabilizacijske mišiće lumbalne kralježnice. U okviru potencijalnih dobiti tu su: poboljšanje funkcionalne sposobnosti i samopouzdanja uz

kretanje, vježbu i aktivnosti; povećana aktivnost stabilizacijskih mišića lumbalne kralježnice; promicanje svijesti o tijelu; te kontrolu držanja i obrazaca kretanja.

Kontraindikacije su nestabilne frakture te nestabilne spondilolisteze i radikulopatije (moguće terapije uz povećan oprez) (25). Valenza i suradnici procijenili su učinkovitost 8-tjednog programa pilatesa kod pacijenata s kroničnom lumbalnom boli. U intervencijskoj skupini dva puta tjedno u trajanju od 45 minuta izvodilo se 26 pilates vježbi na strunjači uz nadzor instruktora. Razina težine (osnovna, srednja, napredna) individualno je prilagođena polazniku. Osobe u kontrolnoj skupini nastavile su s dnevnim aktivnostima i dobile su edukativni letak s informacijama o posturalnoj njezi, tjelesnoj aktivnosti, dizanju utega itd. Mjere ishoda bile su upitnik za intenzitet boli (VAS), lumbalna pokretljivost (modificirani Schoberov test), fleksibilnost (test pretklona), ravnoteža (test s jednom nogom) i invaliditet (RMDQ, ODI). Evaluacija je obavljena nakon intervencije. Uočeno je poboljšanje u eksperimentalnoj skupini u većini procijenjenih aspekata. Osmotjedni program vježbi pilatesa učinkovit je u poboljšanju invaliditeta, boli, fleksibilnosti i ravnoteže kod pacijenata s kroničnom nespecifičnom boli u donjem dijelu leđa (25). Hasanpour-Dehkordi i suradnici uspoređivali su utjecaj Pilates i McKenzie metode na skali za intenzitet boli (McGill upitnik) i upitniku općeg zdravlja (General Health Questionnaire-28) u skupini od 36 muškaraca u dobi od 40 do 55 godina. Sudionici su raspoređeni u skupine vođene pilates metodom, McKenzie metodom ili kontrolnom skupinom. Intervencija u okviru Pilates programa trajala je 6 tjedana s 18 seansi (tri seanse tjedno), dok je u grupi McKenzie bila 20 dana (1 sat seansi s vježbama ekstenzije i fleksije). Uočeno je značajno poboljšanje u ublažavanju boli u obje eksperimentalne skupine, bez superiornosti bilo koje metode. Međutim, postojala je značajna razlika u općem zdravstvenom stanju u korist pilatesa. Osim toga, autori su zaključili da bi pilates mogao biti jeftino i sigurno liječenje za kroničnu lumbalnu bol (25). Autori su usporedili učinkovitost selektivnog pilatesa i ekstenzijskih vježbi na skali za bol (VAS), lumbalnu zakrivljenost, opseg pokreta lumbalne fleksije (modificirani Schoberov test) i tjelesnu onesposobljenost u programu rehabilitacije pacijenata s kroničnom lumbalnom boli. Nalazi su otkrili značajno poboljšanje u obje eksperimentalne skupine u lumbalnoj fleksiji (opsegu pokreta), smanjenju boli i invaliditeta na kraju liječenja i praćenja; međutim, poboljšanje je bilo veće u skupini s pilatesom—nakon intervencije u svim gore navedenim varijabilnostima i smanjenju boli i povećanju opsega pokreta lumbalne fleksije pri praćenju. Prema zaključcima autora, superiornost pilatesa u vježbama može biti rezultat aktivacije dubokih stabilizirajućih mišića i uspostavljanja lumbopelvičnog ritma (25).

Rad iz 2022. godine pretraživao je baze podataka OVID MEDLINE, EMBASE, COCHRANE LIBRARY i WEB OF SCIENCE (Core collection) za sustavne preglede i meta-analize odraslih između 18 i 70 godina koji pate od kronične ili rekurentne lumbalne boli (dvije epizode boli dulje od 24 sata u jednoj godini) u razdoblju od najmanje 12 tjedana i to je rezultiralo s 3475 sustavnih pregleda koja su istraživala učinke vježbi na bol i invaliditet. Od 253 cjelovita teksta koji su pregledani, uključena su 45 sustavnih pregleda i meta-analiza. Većina kliničkih smjernica za kroničnu lumbalnu bol predlaže vježbe kao prvu liniju liječenja i obično ih koriste i propisuju zdravstveni radnici, ali bez jasne preporuke za jednu vrstu vježbe u odnosu na drugu. Uključene recenzije grupirane su u devet tipova vježbi: aerobni trening, vježbe u vodi, vježbe motoričke kontrole, trening otpora, pilates, vježbe na remenu, tradicionalne kineske vježbe (Tai chi i Qigong), hodanje i joga. Kvaliteta uključenih recenzija kretala se od visoke do kritično niske. Pronađeni su dokazi niske do umjerene kvalitete da je sudjelovanje u bilo kojoj vrsti vježbi koje su uključene u ovaj sustavni pregled sustavnih pregleda učinkovito za smanjenje boli i invaliditeta u usporedbi s nikakvom ili minimalnom intervencijom, ali se čini da nijedna vrsta vježbe nije učinkovitija od druge vrste vježbe (vrlo niski do umjereni dokazi). U nastavku su opisane sve recenzirane grupe vježbi kroz analizu GRADE (26). Za aerobne vježbe analiza GRADE pokazala je dokaze umjerene kvalitete da je aerobna tjelovježba jednako učinkovita za smanjenje boli i invaliditeta u usporedbi s treningom otpora. Ocjena je snižena zbog moguće pristranosti objavljivanja jer je identificirana samo jedna recenzija (26). Za vježbe u vodi analiza GRADE pokazala je da postoje dokazi niske kvalitete da je aerobna tjelovježba bolja od tjelovježbe na kopnu u smanjenju boli i invaliditeta. Dokazi su smanjeni zbog ograničenja studije i moguće pristranosti u objavljivanju budući da je identificiran samo jedan sustavni pregled (26). Za vježbe motoričke kontrole GRADE analize pokazale su da postoji umjerena razina dokaza o učinku na bol u usporedbi s minimalnom intervencijom i niska razina dokaza da postoji učinak na invaliditet. Snižavanje ocjena se temeljilo na nekonzistentnosti rezultata i na nepreciznosti zbog značajne heterogenosti (26). Za pilates vježbe analiza GRADE pokazale su umjerenu razinu dokaza o kratkoročnim učincima pilatesa u usporedbi s minimalnom intervencijom i nikakav učinak u usporedbi s drugim vrstama vježbi u pogledu boli. Za invaliditet je razina dokaza bila mala za ovu usporedbu. I za bol i za invaliditet, dokazima je smanjena ocjena zbog niske i umjerene kvalitete većine uključenih publikacija (26). Za trening s opterećenjem GRADE analize pokazale su da postoji vrlo niska razina dokaza da trening otpora ima pozitivne učinke na bol i invaliditet, ali ne u usporedbi s fitness treningom i kognitivno-bihevioralnim intervencijama.

Razina dokaza smanjena je zbog niske kvalitete studije, nedosljednosti, nepreciznosti i povećanog rizika od pristranosti u objavljivanje (26). Za sling vježbe analize GRADE pokazale su da postoji niska do umjerena razina dokaza za kratkoročne i dugoročne učinke na bol i invaliditet u korist sling vježbi u odnosu na pasivne terapije. Snižena je ocjena zbog ograničenja studije i nepreciznosti (26). Za tradicionalne kineske vježbe Tai Chi i Qigong analiza GRADE pokazale su umjerenu razinu dokaza u vezi s boli i nisku razinu dokaza u pogledu invaliditeta na kratkoročne učinke tradicionalnih kineskih vježbi u usporedbi s grupama bez intervencije (pasivna kontrola), raznim aktivnim tretmanima ili uobičajenom njegom u bolesnika s kroničnom lumbalnom boli (26).

Za vježbe hodanja analiza GRADE pokazala je da postoji niska kvaliteta dokaza da je hodanje kao intervencija jednako učinkovito kao i druge ne farmakološke intervencije za poboljšanje boli i onesposobljenosti kod pacijenata s kroničnim lumbalnom boli i da dodavanje hodanja vježbanju ne povećava učinkovitost. Dokazi su smanjeni zbog ograničenja studije i zbog nepreciznosti zbog velikih intervala pouzdanosti učinka i velikog preklapanja recenzija (26). Za jogu u radu nije objavljena GRADE analiza stoga su u obzir uzeti rezultati iz tri meta-analize koji su pokazali srednje i srednje do velike učinke, što ukazuje da učinci joge mogu biti od kliničke važnosti. Međutim, čini se da dugoročni učinci nisu pokazali bolje učinke od uobičajene njege. Postoji niska razina dokaza za kratkoročni učinak joge na bol i invaliditet u odnosu na opće vježbe. Međutim, čini se da dugoročni učinci nisu pokazali bolje učinke od uobičajene njege ili u usporedbi s uobičajenom njegom ili u usporedbi s drugim vrstama vježbi. Ocjena je snižena zbog velike heterogenosti između publikacija i nedosljednih rezultata (26).

Pregledom studija zaključilo se da učinak na bol i invaliditet različitih vrsta vježbi koje se koriste kod kronične lumbalne boli varira bez velike razlike između vrsta vježbi. Mnogi od uključenih sustavnih pregleda bili su niske do umjerene kvalitete i temeljeni na randomiziranim kontroliranim ispitivanjima s visokim rizikom od pristranosti (26).

Zadnji obrađeni sustavni pregled naglasit će važnost i mogućnosti prevencije lumbalne boli koja se nikako ne smije zanemariti ako se zna da je (po navedenim podacima iz uvoda) akutni lumbalni problemi u oko 23% prelaze u kronični oblik, pri čemu je bitno naglasiti da čak 11-13% stanovništva ostaje invalidno (1). Sustavni pregled i meta-analiza o utjecaju vježbi na prevenciju križobolje sastojala se od 16 ispitivanja (n = 4310 sudionika), uključujući 13 RCT-ova i 3 NRCT-a. Intervencije u ispitivanjima uključivale su vježbe istezanja za mišiće kralježnice, vježbe jačanja, vježbe jačanja i istezanja, jačanje i aerobnu kondiciju, vježbe

jačanja, izdržljivosti i koordinacije, vježbe istezanja i izdržljivosti, joga, neuromuskularne vježbe za poboljšanje kontrole pokreta u donjem dijelu leđa sudionika i povećanje izdržljivosti mišića trupa i stabilnosti kralježnice, te kombinacija vježbi držanja i ravnoteže, izdržljivosti i funkcionalnih vježbi, vježbi istezanja i aerobne kondicije. Intervencije su trajale od 3 tjedna do 2 godine. Analiza je pokazala da u radnim i sličnim populacijama vježbe osmišljene za jačanje mišića kralježnice u kombinaciji s istezanjem ili aerobnim vježbama mogu smanjiti kasniju pojavu lumbalne boli za približno 30%, uz smanjenje intenziteta boli i povezanog invaliditeta. Treba naglasiti da nisu pronađene indikacije da su zaštitni učinci bili veći kada su programi vježbanja bili kombinirani s edukacijom o problemima leđa, ergonomskim načelima držanja ili vježbama. Zaključno, meta-analiza sugerira da se kombinacija vježbi jačanja mišića uz kralježnicu i istezanja ili aerobnih vježbi, koje se izvode 2-3 puta tjedno, može razumno preporučiti za prevenciju kronične lumbalne boli u općoj populaciji. Također naglašeno je da bi se istraživanja u budućnosti mogla usredotočiti na efekte promoviranja vježbi za kralježnicu u smanjenju zahtjeva za zdravstvenom skrbi i odsutnosti s posla zbog lumbalne boli (27).

Problematika kod istraživanja o kineziterapiji je u tome što većina radova uspoređuje uspješnost različitih vrsta vježbi u liječenju kronične boli. Ipak, kod većine istraživanja pokazalo se da ne vezano o vrsti provedenih vježbi, kineziterapija daje odlične rezultate u liječenju kronične lumbalne boli. Ovo najviše potvrđuje meta-analiza iz 2022. godine koja je uspoređivala 9 različitih vrsta vježbi kod kronične boli (26). Razina dokaza kod svih istraživanja kretala se od niske do umjerene. Kod usporedbe kineziterapije s drugim konzervativnim tretmanima podaci iz 64 pokazali su da je tjelovježba učinkovitija (23). Nadalje nameće se zaključak da bi kineziterapija trebala biti temeljni oblik liječenja kod kronične lumbalne boli, a sve ostale procedure bi trebale biti korištene uz ovi oblik liječenja ukoliko su propisane i potrebne. Također ukoliko bi se u kineziterapiji fokusirali na više različitih oblika liječenja bilo bi dobro kombinirati vježbe stabilizacije tj. vježbe za jakost trupa i mišića kralježnice i vježbe specifičnih aktivnosti (u kasnijem stadiju rehabilitacije) koje su osobi potrebne za život (svakodnevni i profesionalni) kao što je to opisano u istraživanju iz 2019. godine (obzirom na učinkovitost hodanja i stabilizacijskih vježbi u smanjenju boli i poboljšanju fizičke izdržljivosti, preporučuje se da se ove intervencije primjenjuju u liječenju kronične lumbalne boli) (24).

## **ZAKLJUČAK**

Temeljem proučenih istraživanja koja su obrađivala uspješnost akupunkture, manualne terapije i kineziterapije kod kronične lumbalne boli zaključujemo da bi glavno mjesto u rehabilitaciji zauzimala kineziterapija iako ostale dvije procedure nikako ne bi trebalo otpisati već bi bilo korisno (ukoliko je potrebno) koristiti ih uz već spomenuti terapijski postupak liječenja. Dokazalo se da je kineziterapija najuspješnija kod smanjenja bolnosti, stupnja invalidnosti, povećanja funkcionalnosti, fizičke izdržljivosti te pruža najbolje rezultate kod raznih vrsta testova korištenih u istraživanjima. Ova vrsta terapije se najboljom pokazala i u prevenciji pojave lumbalne boli, povezanih invaliditeta i smanjenja intenziteta boli. Zanimljivo je što su različiti oblici kineziterapije dali slične rezultate liječenja, redom sve uspješne. U konačnom zaključku treba nadodati da su druge dvije metode liječenja koje su u radu obrađivane također rezultirale pozitivnim rezultatima u liječenju kronične lumbalne boli. Zaključujemo da akupunktura pozitivno djeluje na kroničnu lumbalnu bol te bi u budućnosti zanimljivo bilo vidjeti usporedno istraživanje akupunkture s ostalim metodama liječenja jer (najčešće uspoređivana) lažna akupunktura također može izazvati neruoendokrini učinak (moguće je polučiti neuroendokrini učinak podraživanjem senzornih završetaka na površini kože čak i samim dodiranjem igle po koži) i zato se ne preporučuje sham („lažna“) akupunktura kao kontrolna grupa pravoj akupunkturi. Treba naglasiti da neke vrste akupunkture poput šaka-uho akupunkture pružaju odlične rezultate u liječenju kronične boli, ali u ovom radu je obrađivana akupunktura kao cjelina bez ulaženja u različite podvrste ove metode. U budućnosti bi svakako trebalo istražiti i obraditi sve podvrste ove metode, usporediti ih međusobno i s drugim metodama liječenja te dati obrazloženje i zaključak koja je od svih najučinkovitija. Za manualnu terapiju zaključujemo da može pružiti poboljšanje u boli i funkciji, ali ne značajnije od ostalih vrsta terapija. Većina radova ocijenjena je s niskim ili dokazima umjerene kvalitete. Meta analiza iz 2018. godine u manualnoj terapiji dala je prednost manipulaciji u odnosu na mobilizaciju. Kao problematiku treba istaknuti da većina istraživanja proučavala je uspješnost terapijske procedure sa lažnom terapijskom procedurom i kontrolnom skupinom. U budućnosti bi bilo korisno vidjeti istraživanja koja detaljno uspoređuju uspješnost različitih terapijskih postupaka međusobno te s kontrolnom skupinom. Takvom vrstom istraživanja bi e kliničarima uvelike olakšao izbor fizioterapijskih čimbenika u rehabilitaciji. Kao konačni zaključak nameće se odgovor da ove dvije metode mogu služiti terapeutima kao opcija liječenja kod kronične lumbalne boli, ali ne kao samostalne metode već bi se trebale koristiti uz ostale metode liječenja s naglaskom na već spomenutu kineziterapiju. U daljnjim istraživanjima



zanimljivo bi bilo vidjeti koji točno izbor vježbi, volumen, učestalost i intenzitet u datom dijelu rehabilitacije pruža najbolji i najdugoročniji pozitivan pacijentov odgovor. Takvi podaci bi zasigurno bili korisni kliničarima kod osmišljavanja rehabilitacijskih protokola za kroničnu lumbalnu bol.

## LITERATURA

1. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2012;379(9814):482–91.
2. Frost B, Camarero-Espinosa S, Foster E. Materials for the Spine: Anatomy, Problems, and Solutions. *Materials*. 2019;12(2):253.
3. Grubišić F, Božić B, Nemčić T, i sur. Funkcionalna anatomija lumbalne kralježnice, u Križobolja, ur. Grazio S, Buljan D. Jastrebarsko: Naklada slap; 2009. str. 503.
4. Keros P, Pećina M. Funkcijska anatomija lokomotornog sustava. Zagreb: Ljevak; 2006. str. 73-148.
5. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, i sur. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *PAIN*. 2020; Articles in Press.
6. Treede RD, Rief W, Barke A, Aziz Q, Bennett MI, Benoliel R, i sur. Chronic pain as a symptom or a disease. *PAIN*. 2019;160(1):19–27.
7. Steingrimsdóttir ÓA, Landmark T, Macfarlane GJ, Nielsen CS. Defining chronic pain in epidemiological studies. *PAIN*. 2017;158(11):2092–107.
8. McCracken LM, Iverson GL. Disrupted sleep patterns and daily functioning in patients with chronic pain. *Pain Research & Management*. 2002;7(2):75–9.
9. Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. *Medical Clinics of North America*. 2014;98(4):777–89, xii.
10. Dueñas M, Moral-Munoz JA, Palomo-Osuna J, Salazar A, De Sola H, Failde I. Differences in physical and psychological health in patients with chronic low back pain: a national survey in general Spanish population. *Quality of Life Research*. 2020;29(11):2935–47.

11. Goubert D, Oosterwijck JV, Meeus M, Danneels L. Structural Changes of Lumbar Muscles in Non-specific Low Back Pain: A Systematic Review. *Pain Physician*. 2016 Sep 1;19(7):E985–1000.
12. Bagley C, MacAllister M, Dosselman L, Moreno J, Aoun SG, Ahmadiéh TYE, i sur. Current concepts and recent advances in understanding and managing lumbar spine stenosis. *f1000research.com*. 2019.
13. Last AR, Hulbert K. Chronic Low Back Pain: Evaluation and Management. *American Family Physician*. 2009;79(12):1067–74.
14. Kelly RB, Willis J. Akupunktura za bol. *Američki obiteljski liječnik*. 2019;100(2):89–96.
15. Mu J, Furlan AD, Lam WY, Hsu MY, Ning Z, Lao L. Acupuncture for chronic nonspecific low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020.
16. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forcica MA. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*. 2017;166(7):514.
17. Baroncini A, Maffulli N, Eschweiler J, Molsberger F, Klimuch A, Migliorini F, i sur. Acupuncture in chronic aspecific low back pain: a Bayesian network meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2022; 17:319.
18. Luo Y, Yang M, Liu T, Zhong X, Tang W, Guo M, i sur. Effect of hand-ear acupuncture on chronic low-back pain: a randomized controlled trial. *Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2019;39(4):587–98.
19. Javadov A, Ketenci A, Aksoy C. The Efficiency of Manual Therapy and Sacroiliac and Lumbar Exercises in Patients with Sacroiliac Joint Dysfunction Syndrome. *Pain Physician*. 2021 1;24(3):223–33.
20. Young C, Argáez C. Manual Therapy for Chronic Non-Cancer Back and Neck Pain: A Review of Clinical Effectiveness. *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health*; 2020.
21. Smith MS, Olivas J, Smith K. Manipulative Therapies: What Works. *American Family Physician*. 2019;99(4):248–52.

22. Coulter ID, Crawford C, Hurwitz EL, Vernon H, Khorsan R, Suttorp Booth M, i sur. Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal*. 2018;18(5):866–79.
23. Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *The spine journal: official journal of the North America Spine Society*. 2018;18(5):866–79.
24. Dal Farra F, Risio RG, Vismara L, Bergna A. Effectiveness of osteopathic interventions in chronic non-specific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*. 2021; 56:102616.
25. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021;2021(10).
26. Suh JH, Kim H, Jung GP, Ko JY, Ryu JS. The effect of lumbar stabilization and walking exercises on chronic low back pain. *Medicine*. 2019;98(26):e16173.
27. Elikš M, Zgorzalewicz-Stachowiak M, Zeńczak-Praga K. Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgraduate Medical Journal*. 2019;95(1119):41–5.
28. Grooten WJA, Boström C, Dederig Å, Halvorsen M, Kuster RP, Nilsson-Wikmar L, i sur. Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain – a systematic review of systematic reviews. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022;23(1).
29. Shiri R, Coggon D, Falah-Hassani K. Exercise for the Prevention of Low Back Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *American Journal of Epidemiology*. 2017;187(5):1093–101.

## BIOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE OZLJEDA KRALJEŽNICE U SPORTU

Krešimir Rotim<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Poliklinika Rotim, Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup> Klinika za neurokirurgiju, KBC Sestre milosrdnice, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [kresimir.rotim@zvu.hr](mailto:kresimir.rotim@zvu.hr)

### Sažetak

Ozljede kralježnice predstavljaju značajan klinički izazov u području sportske medicine, posebno s obzirom na evoluciju sportskih disciplina u pogledu intenziteta i tehničke zahtjevnosti. Biomehaničke karakteristike ovih ozljeda ključne su za razumijevanje etiologije i potencijala za prevenciju. Ključne sile i torzijske karakteristike koje utječu na kralježnicu tijekom specifičnih sportskih aktivnosti osnovne su za razumijevanje mehanizama ozljeda. Ovisno o disciplini, različite biomehaničke sile mogu predisponirati sportaša za traume; na primjer, kontaktne sportove često prate jaki udarci i kompresivne sile, dok sportska gimnastika i ples mogu generirati izrazite torzijske sile tijekom ekstremnih pozicija. Za optimalnu prevenciju ozljeda kralježnice, potrebna je detaljna analiza biomehaničkih parametara kako bi se osmislile i implementirale ciljane intervencije. Takve intervencije mogu uključivati specifične protokole treninga, modifikacije opreme ili edukativne programe za sportaše. Sveobuhvatno razumijevanje biomehaničkih čimbenika ozljeda kralježnice predstavlja temelj za formuliranje i unapređenje strategija prevencije i rehabilitacije u sportskoj medicini. Kontinuirana istraživanja i interdisciplinarni pristupi bit će ključni za smanjenje incidencije i težine takvih ozljeda u budućnosti.

**Ključne riječi:** ozljede kralježnice, biomehaničke karakteristike, prevencija, sportska medicina

### UVOD

Kralježnica, kao centralna strukturalna os ljudskog tijela, ima nezamjenjivu ulogu u održavanju posturalne stabilnosti i omogućava široki spektar pokretljivosti. Sastavljena od niza međusobno

povezanih kralješaka i međukralješničkih diskova, svaki segment kralježnice posjeduje posebne biomehaničke karakteristike koje ga čine podložnim različitim oblicima mehaničkog stresa i ozljeda. U kontekstu sporta, posebice s evolucijom sportskih disciplina u pogledu intenziteta i tehničkih zahtjeva, kralježnica je često izložena intenzivnim biomehaničkim silama, što može uključivati izravne udarce, ekstremne rotacije i savijanja (1). Duboko razumijevanje biomehaničkih aspekata ozljeda kralježnice od suštinske je važnosti, ne samo za preciznu dijagnostiku i terapijski pristup, već i za koncipiranje strategija prevencije. Ovisno o specifičnoj sportskoj disciplini, kralježnica je podložna različitim biomehaničkim opterećenjima koja mogu biti uzrokovana ne samo intenzitetom i frekvencijom pokreta, već i tehnikama koje sportaši koriste, kao i opremom koju nose. Takva opterećenja mogu dovesti do raznih patoloških manifestacija, koje se razlikuju s obzirom na prirodu i mehanizam ozljede.

Kontaktne sportske discipline često podrazumijevaju izravne udarce i kolizije među sportašima. Ova direktna izloženost može rezultirati kompresijskim ozljedama kralježnice, pomicanjem kralješaka ili frakturama. S druge strane, sportovi poput gimnastike, plesa ili akrobatskih sportova zahtijevaju preciznost, fleksibilnost i kontrolu pokreta. Sportaši u ovim disciplinama često se nalaze u ekstremnim pozicijama, poput istezanja i rotacija, što može povećati rizik od torzijskih ozljeda, hernijacija diska ili čak ozljeda mekog tkiva u okolini kralježnice (2). Važno je također napomenuti da, iako su neke biomehaničke sile inherentne određenim sportskim aktivnostima, varijable poput tehnike, kondicije i opreme također imaju značajnu ulogu u modulaciji rizika od ozljeda kralježnice (2). Kroz interdisciplinarni pristup i integraciju najnovijih saznanja iz biomehanike, sportske medicine i rehabilitacije, moguće je ne samo optimizirati terapijske intervencije već i razviti učinkovite preventivne strategije koje smanjuju incidenciju i težinu ozljeda kralježnice.

## **OSNOVNE BIOMEHANIČKE KOMPONENTE KRALJEŽNICE**

Kralježnica, ključna strukturalna komponenta ljudskog skeletnog sustava, pruža potporu tijelu te štiti leđnu moždinu dok simultano omogućuje širok raspon pokretljivosti. Sastoji se od različitih segmenata, svaki sa svojom specifičnom anatomijom i funkcijom. Cervikalni segment, ili vratni dio, uključuje sedam kralježaka i omogućuje pokretljivost glave. Ovaj segment kralježnice od vitalnog je značaja za neurovaskularne strukture koje prolaze tim područjem. Torakalni segment obuhvaća dvanaest kralježaka. Iako je njegova pokretljivost ograničena zbog rebara, pruža važnu zaštitu organima prsnog koša. Lumbalni segment sastoji se od pet kralježaka i podnosi najveći biomehanički teret uslijed vertikalne mase tijela. Zbog

ove pojačane mehaničke izloženosti, ovaj je segment često mjesto degenerativnih promjena. Sakralna regija, formirana spajanjem pet kralježaka, čini solidnu strukturu stvarajući tako osnovu za zdjelični pojas. Trtični segment predstavlja kaudalni završetak kralježnice i sastoji se od tri do pet rudimentarnih kralježaka. Međukralješnički diskovi, koji se nalaze između kralježaka, složene su strukture s gel-sličnom jezgrom koja djeluje kao amortizer prilikom kretanja. Ligamenti kralježnice imaju ključnu ulogu u stabilizaciji vertebralnih segmenata, dok mišići oko kralježnice omogućuju pokret i dodatno stabiliziraju vertebralni stup (3).

Kralježnica je biomehanički sofisticiran sustav koji kombinira čvrstoću i fleksibilnost kako bi odgovorio na širok spektar fizioloških zahtjeva. Kroz svoju evolucijsku povijest, ljudska kralježnica razvila je skladan odnos između pokretljivosti i stabilnosti, pružajući optimalan kompromis za razne funkcije, od osnovnih posturalnih zadataka do kompleksnih motoričkih aktivnosti. Osnovni kompromis između pokretljivosti i stabilnosti vidljiv je u različitim segmentima kralježnice. Dok vratni dio omogućuje širok raspon pokreta glave, torakalna regija je stabilnija zbog povezanosti s rebrima, a lumbalna regija pruža pokretljivost uz zadržavanje određene razine čvrstoće potrebne za podršku masi tijela. U kontekstu biomehaničkih opterećenja, kralježnica je sposobna reagirati na različite vrste sila. Kompresijske sile, koje djeluju vertikalno duž aksijalne osi, prvenstveno su apsorbirane međukralješničkim diskovima koji djeluju kao amortizeri, dok kralješci pružaju strukturalni okvir (4). Torzijske sile, koje uzrokuju rotaciju oko osi kralježnice, podnose se kombiniranim djelovanjem diskova, ligamenata i mišića koji omogućuju rotaciju dok održavaju integritet vertebralne strukture (4). Savijajuće sile, bilo da su u pitanju fleksija ili ekstenzija, testiraju sposobnost kralježnice da se savija i proteže, s ligamentima i mišićima koji pružaju potrebnu stabilnost i odgovor na takve stresove. Zahvaljujući ovim biomehaničkim svojstvima, kralježnica može odgovarati na širok spektar fizičkih zahtjeva i izazova. No, pretjerano ili nepravilno opterećenje može dovesti do patoloških promjena i ozljeda.

### **BIOMEHANIČKE SILE KOJE DJELUJU NA KRALJEŽNICU TIJEKOM SPORTSKIH AKTIVNOSTI**

Kralježnica je tijekom sportskih aktivnosti često izložena različitim mehaničkim silama koje se mogu razlikovati ovisno o prirodi discipline i specifičnoj dinamici pokreta. Među najistaknutijima su udarci i kompresija, koji predstavljaju značajnu biomehaničku interakciju s kralježnicom.

## Udarci i kompresija

U sportskim disciplinama koje uključuju tjelesni kontakt, poput ragbija, nogometa ili borilačkih sportova, direktni udarci prema kralježnici su česti. Takvi udarci mogu rezultirati trenutnim preopterećenjem pojedinih segmenata kralježnice, posebno ako udarac nije pravilno apsorbiran ili distribuiran kroz mišićno-koštani sustav. Posljedice mogu uključivati mikrotraume na međukralješničkim diskovima, ligamentima ili samim kralješcima (5).

Aktivnosti poput skakanja, trčanja ili podizanja tereta stvaraju kompresijske sile koje djeluju aksijalno duž kralježnice. Tijekom skakanja, primjerice, faza doskoka generira znatnu kompresijsku silu koja se prenosi kroz donje ekstremitete i kralježnicu. Slično, trčanje, osobito na tvrdim površinama, može proizvesti repetitivne kompresijske udare koji se akumuliraju tijekom vremena. Ove sile su izazov za međukralješničke diskove koji moraju efikasno apsorbirati i distribuirati te sile kako bi se spriječile ozljede. Prekomjerna ili nepravilna kompresija može dovesti do degenerativnih promjena diska, hernijacija ili fraktura kralješaka.

## Torzija i savijanje

Kralježnica nije samo izložena kompresijskim stresovima i direktnim udarcima, već i složenim silama torzije i savijanja, koje se posebno manifestiraju u određenim sportskim disciplinama.

Sportovi koji zahtijevaju brzinu i snagu rotacije, poput golfa ili tenisa, izlažu kralježnicu značajnim torzijskim silama. Kada se sportaš rotira kako bi izveo udarac, segmenti kralježnice, posebno u lumbalnom dijelu, podvrgavaju se rotacijskom stresu. Ovaj stres može rezultirati tangencijalnim opterećenjima na međukralješničkim diskovima, što može doprinijeti degenerativnim promjenama ili, u ekstremnim slučajevima, pucanju diska.

Gimnastika, ples, i slične discipline zahtijevaju od sportaša da kralježnicu često savijaju i istežu do njenih biomehaničkih granica. Ovakvi pokreti mogu stvoriti anteriorni i posteriori stres na diskovima i kralješcima. Dok savijanje može povećati pritisak na prednji dio diska i komprimirati posteriorne strukture, ekstenzija, ili istežanje, može rezultirati suprotnim efektom, stvarajući potencijalnu opasnost za stražnje dijelove diska i neuralne strukture (5). Ovi ekstremni pokreti mogu, ako su česti i bez odgovarajuće pripreme ili tehnike, dovesti do preopterećenja i ozljeda, poput hernijacije diska ili stresa na posteriorne ligamente.

## **SPECIFIČNE OZLJEDE KRALJEŽNICE I NJIHOVE BIOMEHANIČKE KARAKTERISTIKE**

Specifične ozljede kralježnice predstavljaju poseban izazov u području sportske medicine zbog njihove složenosti i potencijalnog utjecaja na funkcionalnost sportaša. Razumijevanje biomehaničkih karakteristika tih ozljeda ključno je za njihovu prevenciju, dijagnostiku i liječenje. Sportaši su često izloženi situacijama koje mogu dovesti do trauma kralježnice, od kompresijskih do torzijskih ozljeda (6).

### Ozljede međukralješničkog diska

Ozljede međukralješničkog diska često su uzrokovane kombinacijom biomehaničkog stresa i degenerativnih promjena koje nastaju s vremenom. Hernija diska, koja može biti opisana kao protruzija ili ekstruzija diska, događa se kada se unutarnji gelasti dio diska, nukleus pulposus, istisne izvan svojih granica kroz pukotine u vlaknastom prstenu, annulus fibrosus uzrokujući time bol, utrnulost ili slabost.

Biomehanički stres, koji uključuje ponavljane kompresijske, torzijske i savijajuće sile, može pridonijeti degeneraciji i slabljenju annulus fibrosusa, čineći disk osjetljivijim na ozljede. Sportske aktivnosti koje uključuju intenzivno trčanje, skakanje, naglo zaustavljanje, rotacije ili teška dizanja, posebno su rizične, jer sve navedene aktivnosti mogu povećati pritisak na disk i ubrzati procese koji dovode do hernijacije. Osim toga, akutna trauma, poput pada ili direktnog udarca u leđa, može uzrokovati iznenadnu hernijaciju diska uslijed intenzivnog biomehaničkog stresa.

### Frakture i pukotine

Frakture i pukotine kralješaka često su rezultat trauma ili intenzivnih biomehaničkih sila koje djeluju na kralježnicu. Jedan od najčešćih oblika fraktura su kompresijske frakture, koje nastaju kada je prednji dio kralješka podložan većem stresu nego što može podnijeti, što dovodi do smanjenja visine kralješka. Uzroci kompresijskih fraktura obično su padovi s visine, izravni udarci u leđa ili dugotrajna izloženost silama kao što je skakanje u sportovima poput odbojke ili košarke (7).

Stabilnost frakture kralješka ovisi o prirodi i opsegu oštećenja, kao i o tome pogađa li fraktura strukture koje pružaju stabilnost kralježnici. Stabilne frakture obično ne uključuju ozbiljne ozljede potpornih ligamenata ili drugih kralješaka i obično se mogu liječiti konzervativnim metodama, poput mirovanja i ortopedskih pomagala. S druge strane, nestabilne frakture



predstavljaju veći rizik jer mogu dovesti do dodatnog oštećenja kralježnice, mijenjati njenu normalnu strukturu ili pritiskati na spinalnu moždinu i živce. U tim slučajevima, neurokirurška intervencija može biti potrebna kako bi se osigurala stabilnost kralježnice i spriječilo daljnje komplikacije.

#### Ligamentarne ozljede i istegnuća mišića

Ligamentarne ozljede i istegnuća mišića kralježnice često su posljedica pretjeranog istezanja ili iznenadnog, snažnog pokreta koji prelazi granice elastičnosti tih struktura. Ligamenti su čvrste strukture koje povezuju kralješke, pružajući stabilnost kralježnici, dok mišići omogućavaju pokretljivost i podršku. Kada su izloženi silama koje nadmašuju njihovu biomehaničku izdržljivost, može doći do mikrooštećenja ili čak potpunih ruptura (8).

U kontekstu sporta, određene aktivnosti i pokreti mogu povećati rizik od ovih ozljeda. Na primjer, sportovi koji zahtijevaju brze promjene smjera, poput nogometa ili košarke, mogu dovesti do naglih torzijskih pokreta kralježnice, izlažući ligamente riziku od istezanja ili rupture. Slično tome, disciplinarni sportovi poput gimnastike ili plesa, gdje je kralježnica često izložena ekstremnim savijanjima i rotacijama, mogu predstavljati opasnost za pretjerano istezanje mišića. Nadalje, kod kontaktnih sportova, izravni udarci u leđa mogu izazvati trenutno preopterećenje mišića i ligamenata, što može rezultirati njihovom ozljedom.

### **PREVENCIJA I REHABILITACIJA OZLJEDA KRALJEŽNICE UZROKOVANIH BIOMEHANIČKIM SILAMA**

Održavanje posturalne stabilnosti, pokretljivosti i zaštita leđne moždine osnovne su funkcije kralježnice, koja predstavlja temeljnu strukturu ljudskog tijela. U kontekstu sportskih aktivnosti, njena kompleksna anatomija i funkcionalnost često je čine podložnom različitim biomehaničkim silama. S razvojem sportskih disciplina, biomehanička opterećenja na kralježnicu sve su intenzivnija, što može rezultirati ozljedama ako se ne pristupi s odgovarajućom pažnjom.

#### Modifikacija treninga i tehnika

U kontekstu biomehanike i prevencije ozljeda kralježnice u sportskim aktivnostima, modifikacija treninga i precizna prilagodba tehnike postaju od primarne važnosti (9). Specifične biomehaničke sile koje djeluju na kralježnicu, posebno u repetitivnim sportovima kao što su tenis ili veslanje, mogu se značajno mitigirati pravilnom optimizacijom tehnike. Detaljno

razumijevanje i minimizacija nepoželjnih rotacija, torzija i kompresijskih sila, kroz dobro osmišljen trening, može biti presudno u prevenciji raznih patoloških manifestacija kralježnice. Dodatno, razvijanje muskulaturne fleksibilnosti i poticanje jačanja muskulature trupa, poznatijeg kao core mišića, neizmjereno doprinose stabilizaciji kralježnice tijekom intenzivnih sportskih pothvata. Integracija redovitih vježbi istezanja i specifičnih vježbi za jačanje trupa u treniranju sportaša može optimizirati mehaničku otpornost kralježnice na stres i time smanjiti potencijalni rizik od traumatizacije (9).

#### Korištenje opreme i zaštitne mjere

U suvremenom sportskom okruženju, razumijevanje važnosti pravilno odabrane sportske opreme kao ključnog čimbenika u prevenciji ozljeda postalo je centralna točka interesa znanstvenika i stručnjaka iz područja biomehanike i sportske medicine. Jedna od najvažnijih komponenti ove opreme, posebice u sportovima s naglaskom na kretanju, je obuća. Prilagođena i biomehanički dizajnirana obuća može znatno modulirati udarne sile koje se prenose uzdužno kroz tjelesnu os, pružajući zaštitu kralježnici prilikom aktivnosti poput trčanja ili skakanja. S druge strane, u sportovima gdje su fizički kontakti česti i intenzivni, uporaba kvalitetne zaštitne opreme postaje imperativ. Primjerice, štitnici i druge potporne strukture osmišljeni su tako da efikasno raspodjele i apsorbiraju sile od udaraca, pružajući esencijalnu zaštitu kralježnici i smanjujući rizik od traume (10). Međutim, nije dovoljno samo koristiti opremu; ona mora biti pažljivo odabrana i prilagođena. Svaki sportaš treba uzeti u obzir specifičnosti svoje discipline, individualnu anatomsku građu i biomehaničke potrebe kako bi osigurao optimalnu zaštitu i funkcionalnost opreme koju koristi. Integracija ovog cjelovitog pristupa prema opremi može znatno doprinijeti smanjenju incidencije ozljeda kralježnice u sportu.

#### Rehabilitacijski pristupi i povratak sportu

Ozljede kralježnice predstavljaju značajan izazov u sportskoj medicini, s potencijalno dugotrajnim posljedicama koje mogu utjecati na performanse sportaša i kvalitetu njihovog života. Rehabilitacija nakon takvih ozljeda ne smije se shvatiti olako; ona je vitalna ne samo za obnovu izgubljene funkcije, već i za osiguranje da se rizik od ponovljenih ozljeda svede na najmanju moguću mjeru. U tom kontekstu, suvremeni rehabilitacijski pristupi naglašavaju važnost integriranog, multidisciplinarnog pristupa koji uzima u obzir kako biomehaničke tako i fiziološke aspekte ozljede, te specifične potrebe i ciljeve pojedinog sportaša (11).

Centralna točka svakog rehabilitacijskog programa je fizioterapija, koja se često kombinira s nizom drugih terapijskih tehnika. Ove tehnike mogu uključivati manualnu terapiju koja cilja na poboljšanje pokretljivosti zglobova i tkiva, terapijske vježbe dizajnirane da jačaju i stabiliziraju kralježnicu, kao i neurodinamičke tehnike koje se fokusiraju na neuralne strukture i njihovu funkciju. Kombinacija ovih metoda može pružiti holistički pristup oporavku, ciljajući na sve potencijalne izazove i prepreke koje sportaš može susresti tijekom rehabilitacije.

Međutim, sam završetak rehabilitacijskog programa ne znači automatski povratak na teren. Povratak sportu mora biti dobro planiran, postupan i pažljivo nadziran, oslanjajući se na niz kriterija koji osiguravaju da je sportaš doista spreman za nastavak natjecateljskih aktivnosti. Ovi kriteriji mogu uključivati testove snage, fleksibilnosti, ravnoteže, a također i specifične testove koji simuliraju uvjete natjecanja. Važno je naglasiti da se ne smije žuriti s ovim procesom; kralježnica mora biti potpuno oporavljena i sposobna podnijeti biomehaničke stresove koji je čekaju u sportskom okruženju. Nadalje, i nakon povratka u sport, kontinuirani nadzor i monitoring postaju imperativ. Redovite medicinske kontrole, u kombinaciji s biomehaničkom analizom pokreta i performansi, omogućavaju praćenje progresije sportaša i identifikaciju potencijalnih problema prije nego što postanu ozbiljni (11). Ovakva proaktivna strategija će osigurati ne samo siguran povratak sportu, već i optimizaciju performansi i prevenciju budućih ozljeda.

## ZAKLJUČAK

Biomehaničke karakteristike ozljeda kralježnice u sportu predstavljaju kompleksno područje koje zahtijeva duboko razumijevanje kako same anatomije i funkcije kralježnice, tako i specifičnih stresova kojima je izložena tijekom različitih sportskih aktivnosti. Kralježnica, kao ključna struktura za posturalnu stabilnost i zaštitu leđne moždine, često je podložna različitim biomehaničkim silama, uključujući udarce, kompresiju, torziju i savijanje. Kako sportske discipline napreduju, tako i biomehanička opterećenja na kralježnicu postaju intenzivnija, povećavajući rizik od ozljeda kao što su oštećenja međukralješničkog diska, frakture, pukotine, ligamentarne ozljede i istegnuća mišića.

Prevenција i rehabilitacija ovih ozljeda ključne su kako za očuvanje zdravlja sportaša, tako i za njihovu sportsku karijeru. Modifikacija treninga, prilagodba tehnike, razvijanje fleksibilnosti i jačanje mišića trupa može značajno smanjiti rizik od ozljeda. Osim toga, odabir odgovarajuće sportske opreme i primjena zaštitnih mjera dodatno pridonose sigurnosti sportaša. Nakon

ozljede, sveobuhvatan i individualiziran rehabilitacijski pristup, koji se temelji na multidisciplinarnoj suradnji, osigurava optimalan oporavak i smanjuje rizik od ponovljenih ozljeda.

Razumijevanje biomehaničkih karakteristika ozljeda kralježnice i primjena znanstveno utemeljenih metoda u prevenciji i rehabilitaciji esencijalni su za zaštitu zdravlja i performansi sportaša.

## LITERATURA

1. Galbusera F, Wilke HJ, ur. *Biomechanics of the Spine: Basic Concepts, Spinal Disorders and Treatments*. Academic Press; 2018.
2. Schilling J, Ko J, Lim ST. Lumbar Disc Injury: Mechanisms and Intervention Options. *Int J Appl Sports Sci*. Dec 2021;33(2):140-150.
3. Rotim K i sur. *Anatomija*. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2017.
4. Kumar S, Pai V. *Anatomy and Biomechanics of the Intervertebral Disc*. U: Manfrè L, Van Goethem J, editors. *The Disc and Degenerative Disc Disease. New Procedures in Spinal Interventional Neuroradiology*. Springer; 2020.
5. Schmitt KU, Niederer PF, Cronin DS, Morrison BS III, Muser MH, Walz F, ur. *Trauma Biomechanics: An Introduction to Injury Biomechanics*. Springer; 2019.
6. Yamaguchi JT, Hsu WK. Intervertebral disc herniation in elite athletes. *Int Orthop*. 2019;43(4):833-840.
7. Miller TL, Kaeding CC. *Stress Fracture Injuries in Sport*. U: Robertson GAJ, Maffulli N, editors. *Fractures in Sport*. Springer; 2021.
8. Browne GJ, Barnett PLj. Common sports-related musculoskeletal injuries presenting to the emergency department. *J Paediatr Child Health*. 2016;52(2):231-6.
9. Emery CA, Pasanen K. Current trends in sport injury prevention. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2019;33(1):3-15.
10. Vriend I, Gouttebauge V, Finch CF, Van Mechelen W, Verhagen EA. Intervention strategies used in sport injury prevention studies: a systematic review identifying studies applying the Haddon matrix. *Sports medicine*. 2017;47:2027-43.
11. Dhillon H, Dhillon S, Dhillon MS. Current concepts in sports injury rehabilitation. *Indian journal of orthopaedics*. 2017;51(5):529-36.

## ADAPTIVNI PROCESI MIŠIĆNO – KOŠTANOG SUSTAVA U RUKOMETAIŠICA

Anja Stiperski, Nikolina Zaplatic Degač, Anica Kuzmić

Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

E-mail: [nzaplatic@unin.hr](mailto:nzaplatic@unin.hr)

### Sažetak

GIRD je pojava koja se javlja kod sportaša koji koriste svoju ruku većinu vremena iznad 90° za bacanje i vrlo često je prisutna u igrača rukometa. Razlikuju se anatomske GIRD koji je normalna adaptacija specifična kod bacačkih sportova, te patološke koji stvara asimetriju u totalnom opsegu pokreta ramenog zgloba, pri čemu dolazi do nedostatka vanjske rotacije, koji se nadoknađuje gubitkom unutarnje rotacije na dominantnoj strani stvarajući asimetriju.

Istraživanje o adaptivnim procesima mišićno-koštanog sustava u rukometašica provedeno je tijekom tri mjeseca u 2022. godine, na području grada Zagreba i Velike Gorice. Anketa se sastojala pitanja zatvorenog tipa te rezultata mjerenja opsega pokreta vanjske i unutarnje rotacije ramena dominantne i nedominantne ruke igračica. Mjerenje je provedeno kutomjerom. Mjerenja unutarnje i vanjske rotacije ramena dominantne i nedominantne ruke pokazala su kako pri izvođenju vanjske rotacije obostrano postoji hiperobilnost ramenog zgloba, dok pri unutarnjoj rotaciji se zamjećuje velika razlika opsega pokreta između dominantne i nedominantne ruke, što može upućivati na kasniji nastanak GIRD-a ili neke druge problematike rotatorne manšete. Mjerenjem unutarnje i vanjske rotacije ramenog zgloba dominantne i nedominantne ruke kod igračica, pokazala su pojavu hiperobilnosti ramenog zgloba dominantne i nedominantne ruke pri izvođenju vanjske rotacije. Velika razlika u opsegu pokreta među dominantnom i nedominantnom stranom primjećuje se izvođenjem unutarnje rotacije ramenog zgloba. Ne obraćanje pažnje i zanemarivanje ovakvih spoznaja, te općenito nekvalitetan pristup trenažnom procesu može dovesti do razvijanja nekih sindroma prenaprezanja, potencijalno nastanak nekih problematika rotatorne manšete ili potencijalni nastanak patološkog GIRD-a u starijim dobnim skupinama

**Ključne riječi:** rukomet, GIRD, rameni zglob

### UVOD

Rukomet je agilan sport, sa bezbroj promjena pravca kretanja, mijenjanja tempa igre, skokova i kontakta koji utječu na sportaša i pogoduju nastanku ozljeda. Ozlijede kao takve često su

rezultat kontakta u nekontroliranoj situaciji. Mogu nastati kao rezultat sindroma prenaprezanja, odnosno ponavljane traume tkiva koja nadvladava njegovu sposobnost oporavka ili kao odgovor na adaptaciju njihovog tijela na određene položaje i kretanje. Kod mlađih dobnih uzrasta puno češće dolazi do ozljede, a jedan od faktora rizika su njihova dob, te rast i razvoj koji uvelike utječu ne samo na njihovu izvedbu na terenu, već i na aktivnosti koje svakodnevno obavljaju. Glenohumeralni deficit unutarnje rotacije (GIRD) ramena pojava je koja se javlja kod sportaša koji koriste svoju dominantnu ruku većinu vremena iznad  $90^\circ$  i koriste ju za bacanje. Etiologija samog GIRD-a nije skroz poznata, zato što se GIRD javlja kroz duži period kada se sportaš bavi određenim bacačkim sportom (1). Simptoma GIRD-a praktički i nema zato što na anatomskom planu rame se ne mijenja te zbog tog razloga sportaš ne osjeća nikakvu bol niti promjene sve dok ne dođe do ozljede. Sportaši koji koriste ruku u položaju iznad  $90^\circ$  imaju prirodno veći opseg pokreta u ramenom zglobu nego obični ljudi. Razlikujemo dvije vrste GIRD-a, a to su anatomske i patološke. Kod anatomske GIRD-a dominantno rame ima  $10^\circ$ - $15^\circ$  veću vanjsku rotaciju i  $10^\circ$ - $15^\circ$  manju unutarnju rotaciju u usporedbi s nedominantnim ramenom što nam ukazuje simetriju između asimptomatskih ramena. Takav oblik GIRD-a se smatra kao normalna adaptacija specifična za sportaše koji se bave bacačkim sportom. S druge strane, patološki GIRD manifestira se kao nedostatak vanjske rotacije koji se nadoknađuje gubitkom unutarnje rotacije na dominantnoj strani što u konačnici stvara asimetriju u totalnom opsegu pokreta između dominantnog i nedominantnog ramena (3). Čimbenici koji doprinose gubitku unutarnje rotacije kod sportaša jesu: koštane promjene uslijed humeralne retroverzije, zadebljanje stjenke stražnje kapsule i mišićne prilagodbe ili tiksotropija. Mišićna prilagodba kod bacačkih sportova rezultat je ponavljajućih ekscentričnih sila na posteriorni dio rotatorne manšete kod pokreta samog bacanja. Akutni odgovor na ove sile nakon naleta bacanja rezultiraju skraćivanjem samih mišića za kojim slijedi kratkotrajni gubitak unutarnje rotacije između 4 i 18 sati. Kronična mišićna ekscentrična opterećenja na posteriorni dio rotatorne manšete može dovesti do ukupnog povećanja ukočenosti mišića, koja može utjecati na unutarnju rotaciju u ramenu. Taj fenomen također se naziva tiksotropijom i usko je povezan s poviješću izloženosti mišića ekscentričnom opterećenju tijekom usporavajuće faze kod bacanja (2). Ciljevi istraživanja bili su: prikazati utjecaj trenažnog procesa i broja natjecanja na adaptaciju mišićno-koštanog sustava u rukometašica, s obzirom na njihovu dob i osjetljivu fazu razvoja; utvrditi moguću postojanost glenohumeralnog deficita unutarnje rotacije dominantne ruke; utvrditi razlike u opsegu pokreta vanjske i unutarnje rotacije dominantne i nedominantne ruke igračica.

## MATERIJALI I METODE

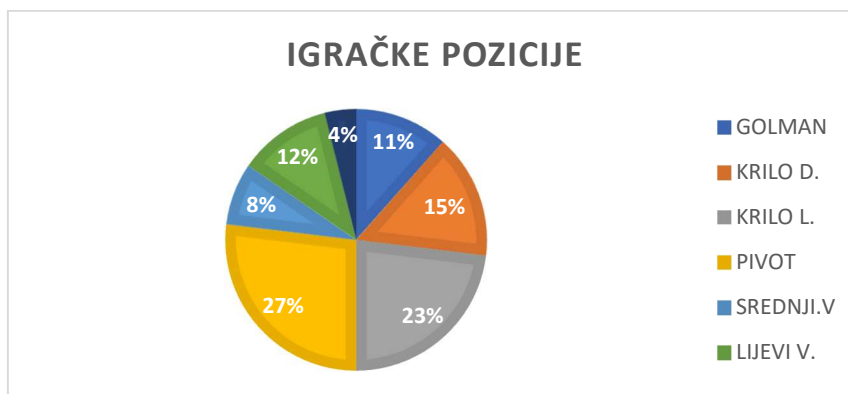
Provedeno je kvantitativno istraživanje u periodu od veljače do svibnja 2022. godine, na području grada Zagreba i Velike Gorice. Za potrebe istraživanja modificiran je samostalno izrađen anketni upitnik koji se sastoji od dva dijela. U prvom dijelu bila su pitanja vezana uz sociodemografske podatke, a drugi dio pitanja bio je vezan uz sportsko-tehničke karakteristike sudionika. Mjere koje su se navodile na kraju ankete učinjene su od strane fizioterapeuta. Istraživanje je odobreno od strane etičkih povjerenstava Rukometnog kluba Lokomotiva Zagreb i Ženskog rukometnog kluba Gorica. Zagarantirana je anonimnost i privatnost svih ispitanika koji su ispunjavali anketu uz poštivanje svih etičkih načela. U istraživanju je sudjelovalo 26 sudionika. Rezultati su obrađeni deskriptivnom statistikom, a prikazani su u postocima.

## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 26 rukometašica, od kojih je 12-ero njih članica Zagrebačkog rukometnog kluba Lokomotiva što iznosi ukupno 46,2%, te ostalih 14-ero su članice Ženskog rukometnog kluba Gorica što iznosi 53,8% od ukupnog broja ispitanica.

Od 26 ispitanica, njih 25-ero starosne je dobi od 10 – 14 godina, što iznosi ukupno 96,2%, dok je jedna ispitanica starosne dobi od 15-18 godina, što iznosi 3,8%.

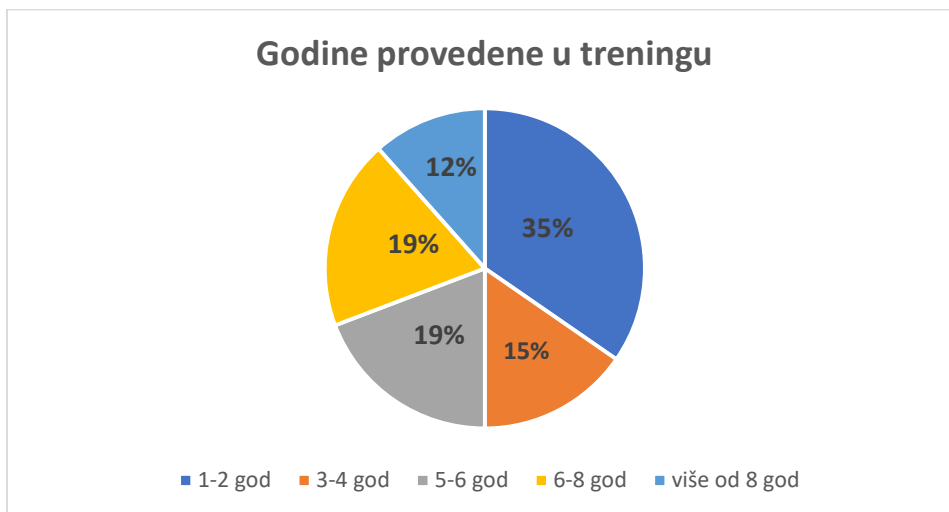
Na pitanje koju poziciju igraju na terenu (Grafikon 1) 1 igračica prijavila je da igra na poziciji desnog vanjskog, 3 na poziciji lijevoga vanjskog, 2 na poziciji srednjeg vanjskoga, 7 na poziciji pivota, 4 na poziciji desnog krila, 6 igračica na poziciji lijevog krila, te 3 igračice na poziciji golmana.



Grafikon 1. Prikaz igračkih pozicija ispitanica

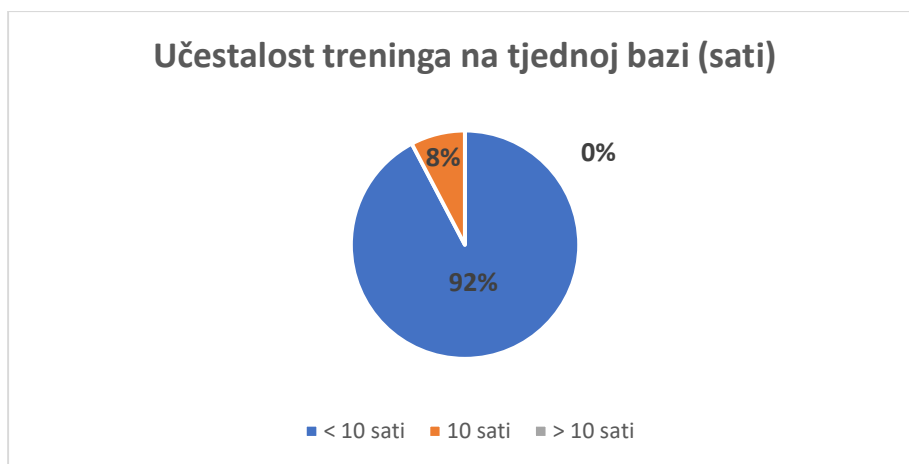
Na pitanje koliko su godina provele u trenažnom procesu (Grafikon 2) 9 igračica (34,61%) trenira u vremenskom periodu od 1-2 godine, 4 njih (15,38%) trenira 3-4 godine, dok 5 igračica

(19,23%) trenira 5-6 godina. 6-8 godina trenira 5-ero njih (19,23%) dok ih se 3 (11,54%) bavi rukometom više od 8 godina.



Grafikon 2. Prikaz godina provedenih u treningu

Na pitanje koliko djevojke treniraju na tjednoj bazi izraženoj u satima (Grafikon 3), 24 njih odgovorilo je da treniraju manje od 10 sati, što čini 92,3% od ukupnog broja sudionika. Njih 2 trenira okvirno 10 sati, što čini 7,7% sudionika. Niti jedna djevojka ne provodi više od 10 sati u trenažnom procesu na tjednoj bazi.

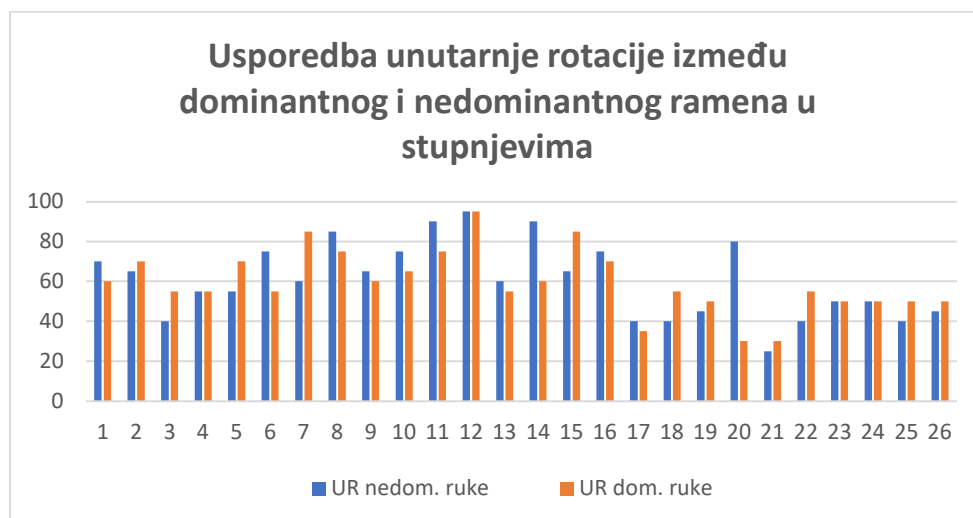


Grafikon 3. Prikaz učestalosti treninga na tjednoj bazi izraženo u satima(h)

Od 26 igračice njih 25 izjasnilo se kako ima je desna ruka dominantna tijekom igre što čini ukupno 96,15%, dok samo jedna igračica kao dominantnu ruku navodi lijevu, što iznosi 3,85 %. Rezultati mjerenja unutarnje rotacije ramena između dominantne i ne dominantne ruke pokazuju, kako kod nekolicine igračica postoje odstupanja od zadanih parametara anatomskog GIRD-a, koje glasi kako unutarnja rotacije dominantnog ramena u usporedbi sa nedominantnim može biti manja za 10°-15°. Sve igračice mjerene su kutomjerom, u ležećem supiniranom

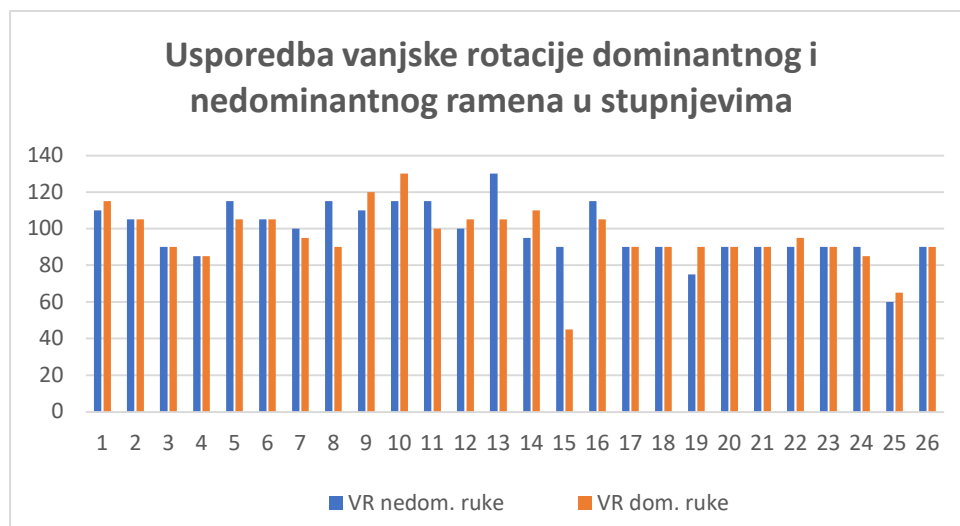


položaju sa abduciranom ramenom pod  $90^\circ$ , te podlakticom flektiranom u laktu pod  $90^\circ$  u srednjem položaju. Podaci su uvršteni u tablicu za usporedbu, te grafički prikazani u grafu 11. Najveća izmjerena razlika rotacije između dominantne i nedominantne ruke iznosila je  $-30^\circ$ , dok je najveća izmjerena rotacija bila jednaka i na dominantnoj i nedominantnoj ruci u iznosu od  $95^\circ$ . Najniža zabilježena vrijednost unutarnje rotacije iznosila je  $25^\circ$  na nedominantnoj ruci, dok je na dominantnoj izmjereno  $30^\circ$  (Grafikon 4).



Grafikon 4. Prikaz usporedbe unutarnje rotacije dominantnog i nedominantnog ramena

Rezultati mjerenja vanjske rotacije ramena između dominantne i ne dominantne ruke pokazuju, kako kod nekolicine igračica postoje odstupanja od zadanih parametara anatomske GIRD-a, koje glasi kako dominantno rame u usporedbi sa nedominantnim ima veću vanjsku rotaciju za  $10^\circ$ - $15^\circ$ . Sve igračice mjerene su kutomjerom, u ležećem supiniranom položaju sa abduciranom ramenom pod  $90^\circ$ , te podlakticom flektiranom u laktu pod  $90^\circ$  u srednjem položaju. Podaci su uvršteni u tablicu za usporedbu, te grafički prikazani (Grafikon 5.). Najveća izmjerena razlika vanjske rotacije između dominantne i nedominantne ruke iznosila je  $-45^\circ$ , dok je najveća izmjerena vanjska rotacija na dominantnom i nedominantnom ramenu iznosila je  $130^\circ$ , a najniže zabilježene vrijednosti vanjske rotacije iznosile se  $60^\circ$  na nedominantnoj ruci, te  $45^\circ$  na dominantnoj.



Grafikon 5. Prikaz usporedbe vanjske rotacije dominantnog i nedominantnog ramena

Rezultati mjerenja ROM-a igračica prema njihovim pozicijama pokazao je kako 1 od 3 golmana ima znatno smanjenu unutarnju rotaciju dominantne ruke ( $30^\circ$ ), te  $25^\circ$  nedominantne ruke. U jedne golmanice uočena je hipermobilnost ramena pri izvođenju vanjske rotacije dominantne i nedominantne ruke.

Kod jedne pivotkinje znatno je smanjena unutarnja rotacija dominantne ( $35^\circ$ ) i nedominantne ( $40^\circ$ ) ruke, dok kod druge pivotkinje se primjećuje znatno manja unutarnja rotacija dominantne ruke ( $30^\circ$ ) naspram nedominantne koja iznosi  $80^\circ$ . Vanjska rotacija u pivota pokazuje hipermobilnost ramena obostrano, dok kod jedne djevojke vanjska rotacija dominantne ruke ( $45^\circ$ ) što je znatno manje nego kod nedominantne koja je iznosila  $90^\circ$ .

Dvije igračice na poziciji srednjeg vanjskog igrača pokazuju srednju vrijednost mjere unutarnje rotacije dominantne ruke ( $50^\circ$ ,  $55^\circ$ ), dok jedna pokazuje znatno smanjenu unutarnju rotaciju nedominantne ruke ( $40^\circ$ ). Jedna igračica srednjeg vanjskog pokazuje hipermobilnost u ramenom zglobu pri pokretu vanjske rotacije dominantne i nedominantne ruke ( $105^\circ$ ).

Igračica pozicije desnog vanjskog igrača pokazuje srednje vrijednosti unutarnje rotacije dominantne ( $45^\circ$ ) i nedominantne ruke ( $50^\circ$ ), dok je vanjska rotacija dominantne i nedominantne ruke iznosila  $90^\circ$ .

Na poziciji lijevog vanjskog igrača nalaze se tri igračice, od kojih dvije pokazuju hipermobilnost prilikom izvođenja unutarnje rotacije ramena dominantne ruke ( $75^\circ$ ,  $95^\circ$ ) i nedominantne ( $90^\circ$ ,  $95^\circ$ ). Vanjska rotacije dominantne ( $100^\circ$ ,  $115^\circ$ ) i nedominantne ( $105^\circ$ ,  $100^\circ$ ) ruke također pokazuju hipermobilnost u ramenom zglobu.

Rezultati mjerenja igračica na poziciji desnog krila pokazuju kako kod 3 igračice unutarnja rotacija nedominantne ruke iznosi  $40^\circ$  što je znatno manje od zadanih parametara, dok kod

druge dvije ukazuju na blagu hipermobilnost u ramenog zglobu nedominantne ruke ( $85^{\circ}$ ,  $75^{\circ}$ ). Vanjska rotacija dominantne ruke kod jedne igračice ukazuje na hipermobilnost ( $130^{\circ}$ ), dok se ista javlja i kod mjerenja vanjske rotacije nedominantne ruke ( $115^{\circ}$ ,  $115^{\circ}$ ). Mjerenja igračica lijevog krila pokazuju srednje vrijednosti unutarnje rotacije dominantne ruke, dok kod jedne igračice uočavamo nešto manji opseg pokreta nedominantne ruke ( $45^{\circ}$ ). Tri krilne igračice pokazuju hipermobilnost u kretnjama vanjske rotacije dominantne i nedominantne ruke, dok je kod jedne uočen manji opseg pokreta prilikom izvođenja vanjske rotacije nedominantne ruke (Tablica 1).

Tablica 1. Prikaz pozicija igračica, te njihov opseg pokreta (ROM) unutarnje i vanjske rotacije ramena dominantne i nedominantne ruke dominantne i nedominantne ruke

Sudionici	UR/dom	UR/ne. Dom	Razlika	VR/dom	VR/ne. Dom	Razlika
LK	60°	70°	-10°	115°	110°	5°
G	70°	65°	5°	105°	105°	0°
LK	55°	60°	15°	90°	90°	0°
LK	55°	55°	0°	85°	85°	0°
LK	70°	55°	-15°	105°	115°	-10°
SV	55°	75	-20°	105°	105°	0°
P	85°	60°	-25°	95°	100°	-5°
DK	75°	85°	-10°	90°	115°	-25°
P	60°	65°	-5°	120°	110°	10°
DK	65°	75°	-10°	130°	115°	15°
LV	75°	90°	-15°	100°	115°	-15°
LV	95°	95°	0°	105°	100°	5°
LK	55°	60°	-5°	105°	130°	-25°
P	60°	90°	-30°	110°	95°	15°
P	85°	65°	-20°	45°	90°	-45°
P	70°	75°	-5°	105°	115°	-10°
P	35°	40°	-5°	90°	90°	0°
DK	55°	40°	-15°	90°	90°	0°
DV	45°	50°	-15°	90°	90°	0°
P	30°	80°	-50°	90°	90°	0°
G	30°	25°	5°	90°	90°	0°
G	55°	40°	15°	95°	90°	5°
DK	50°	50°	0°	90°	90°	0°
LV	50°	50°	0°	85°	90°	5°
SV	50°	40°	10°	65°	60°	5°
LK	50°	45°	5°	90°	75°	15°

## RASPRAVA

Pojava GIRD-a javlja se kod sportaša koji koriste svoju dominantnu ruku većinu vremena iznad  $90^\circ$  i koriste ju za bacanje. Kod igrača bejzbola male lige pokazalo se kako razvijaju GIRD čak i prije nego što se na pregledu vidi pasivno povećanje vanjske rotacije (4). Ponavljajući pokreti dovode do adaptivnih koštanih, kapsulo-ligamentarnih i mišićnih promjena. Vremenom takve adaptivne promjene dovode do patološke kinematike i nastanka GIRD-a. Dijagnoza se postavlja temeljem mjerenja pasivne unutarnje rotacije ramena u usporedbi sa kontralateralnim ramenom. Važno je naglasiti kako svaki GIRD nije samo patološki. Kod anatomske GIRD-a dominantno rame ima  $10^\circ$ - $15^\circ$  veću vanjsku rotaciju i  $10^\circ$ - $15^\circ$  manju unutarnju rotaciju u usporedbi s nedominantnim ramenom što nam ukazuje na simetriju između ramena. Takav oblik GIRD-a se smatra kao normalna adaptacija specifična za sportaše koji se bave bacačkim sportom (3).

Temeljem kliničkih opažanja napravljena je studija koja prije svega potvrđuje da se rukometaši često žale na bol i nelagodu u ramenu, te unatoč tome mogu nastaviti igrati. Rame za bacanje u toj skupini najčešće je zahvaćeno unutarnjim impingmentom. Najvažnije otkriće jest da su veći rotacijski glenohumeralni deficiti povezani s patologijama poput unutarnjeg impingment sindroma, boli i povećane vanjske rotacije s puknućem rotatorne manšete. Rukometaši su pokazali tipičnu adaptaciju ramena s povećanom vanjskom rotacijom i smanjenom unutarnjom rotacijom, te većim rasponima rotacije u usporedbi s nesportašima koji su bili kontrolna skupina. Patologija ramena bila je čest nalaz, međutim, ne uvijek simptomatično. Veći rotacijski deficiti (GIRD veći od  $20^\circ$ - $25^\circ$ ) koegzistirao je s boli u ramenu i postero-superiornim internim impingmentom, dok se vanjski rotacijski dobitak pojavio sa parcijalnom rupturom rotatorne manšete (5).

U analizi podataka (Tablica 2.3.1) može se uočiti kako kod pojedinih igračica postoji pojava razlike u opsegu pokreta unutarnje i vanjske rotacije dominantne i nedominantne ruke. Uzimajući u obzir njihovu fazu rasta i razvoja kod koje nije još došlo do potpunog sazrijevanja lokomotornog sustava, stoga se i kod pojedinih igračica uočavamo hipermobilnost ramenog zgloba pri izvođenju vanjske rotacije. Najveća zabilježena vrijednost vanjske rotacije zabilježena je kod dvije krilne igračice, te pivotkinje.

Kod nekolicine igračica uočljivo je kako postoji značajna razlika između unutarnje rotacije dominantne i nedominantne ruke, što može ukazivati na postojanost GIRD-a s obzirom na to da je on kod nekih i veći od  $15^\circ$ . Patološke promijene kao bol, impingment sindromi unutarnje i vanjske rotacije, kao ni rupture rotatorne manšete nisu zabilježeni, no sa dinamikom samoga

sporta, jačih treninga, neadekvatnog trenažnog procesa gdje se ne daje na važnosti u pripreмноj i završnoj fazi treninga nerijetko će dovesti do nekog sindroma prenaprezanja, koji može i ne mora rezultirati GIRD-om ili nekom krajnjom ozljedom kao što je i sama ruptura. ROM prilagodbe ramenog zgloba dugo su vremena dio patologije ozljeda gornjih ekstremiteta u sportaša koji se bave sportom sa rukom iznad 90°. Nalazi 17 publikacija na temu GIRD-a sugeriraju kako bi isti mogao biti štetna prilagodba ramena. TORM (total range of motion) može imati zaštitni učinak kod nastanka ozljeda, no njegov bi gubitak bio itekako štetan za sportaša. Rezultati publikacija upućuju kako ukupna vanjska rotacija ramena nije bila ni korisna ni štetna za bacače, već je u usporedbi sa kontralateralnim ekstremitetom povećan je rizik od nastanka ozlijede (1).

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja upućuju na zaključak kako djeca i mladi u sportu zaista jesu i moraju biti pod povećalom kako trenera, roditelja tako i cijelog stožera. Pravilan rad sa djecom u sportu donosi ne samo dobre rezultate, koji uopće ne bi trebali biti primaran cilj bavljenja sportom, već mogućnost pravilnog i postupnog razvoja djeteta u fizičkom i mentalnom smislu. Istražena skupina sudionika spada u osjetljivu skupinu mladih sportaša, koji su još uvijek u procesu rasta i razvoja. Mjerenjem unutarnje i vanjske rotacije ramenog zgloba dominantne i nedominantne ruke kod igračica, pokazala su pojavu hipermobilnosti ramenog zgloba dominantne i nedominantne ruke pri izvođenju vanjske rotacije. Velika razlika u opsegu pokreta među dominantnom i nedominantnom stranom primjećuje se izvođenjem unutarnje rotacije ramenog zgloba. Ne obraćanje pažnje i zanemarivanje ovakvih spoznaja, te općenito nekvalitetan pristup trenažnom procesu može dovesti do razvijanja nekih od sindroma prenaprezanja, potencijalno nastanak nekih problematika rotatorne manšete ili potencijalni nastanak patološkog GIRD-a u starijim dobnim skupinama.

## LITERATURA

1. Keller RA, De Giacomo AF, Neumann JA, Limpisvasti O, Tibone JE. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Risk of Upper Extremity Injury in Overhead Athletes: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2018;126.
2. Šibila M, Pori P. Morphological characteristics of handball players. *Coll Antropol*. 2009;33:1079-86.

3. Zajac JM, Tokish JM. Glenohumeral Internal Rotation Deficit: Prime Suspect or Innocent Bystander Current Reviews in Musculoskeletal Medicine. 2020.
4. Nakamizo H, Nakamura Y, Nobuhara K, Yamamoto T. Loss of glenohumeral internal rotation in little league pitchers: a biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(5):795–801.
5. Lubiowski P, Kaczmarek P. Rotational glenohumeral adaptations are associated with shoulder pathology in professional male handball players. *European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA)* 2017.

## AKTIVNO SJEDENJE: MIT ILI STVARNOST?

Vesna Šeper, Nebojša Nešić, Erna Davidović Cvetko, Marko Kunac, Josip Moler

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Hrvatska

E-mail: [vesna.seper@vevu.hr](mailto:vesna.seper@vevu.hr)

### Sažetak

Škola predstavlja idealno mjesto za usvajanje zdravih životnih navika koje će trajati cijeli život što pruža mogućnost prevencije bolesti u kasnijim godinama.

Cilj: utvrditi promjene u posturi, opsegu pokreta i fleksibilnosti te ravnoteži nakon primjene lopte za sjedenje. Sekundarni je cilj bio identificirati promjene u sastavu tjelesne mase kod dječaka i djevojčica tijekom trajanja projekta.

Metodologija: provedena su mjerenja i testovi opsega pokreta rotacije trupa, zakrivljenost lordoze kralježnice u vratnom i slabinskom dijelu, V test za fleksibilnost, Single Foot Balance test i Adamsov test, te procjena sastava tjelesne mase bioelektričnom impedancijom u dvije, odnosno tri vremenske točke. Statistička obrada provedena je programom IBM SPSS, verziju 26, nivo značajnosti je postavljen na  $p < 0.05$ .

Rezultati: značajne su razlike utvrđene za tjelesnu masu, bezmasnu masu tijela i masu skeletnih mišića, ukupnu količinu vode te fazni kut, kao i za zakrivljenost vratne kralježnice, rotaciju trupa, te V test, SFBT i Adamsov test.

Zaključak: aktivno sjedenje na lopti dovelo je do promjena mišićno-koštanog sustava kod učenika u dobi od 10-11 godina.

**Ključne riječi:** Swiss lopta, aktivno sjedenje, škola, nepravilno držanje

### UVOD

Djeca su u današnje vrijeme nedovoljno aktivna (1) dugotrajno sjede za kompjuterom ili gledaju televiziju (2). Epidemiološki dokazi sugeriraju kako je sjedenje povezano s mnogim lošim učincima po zdravlje koji se povezuju s gojaznosti, kardio-metaboličkim rizicima i sl. (3). uz sve veći broj deformacija kralježnice u školskoj dobi (4,5). Posebno su značajne promjene posture u pojedinim dijelovima kralježnice te negativan utjecaj na ravnotežu (6). Koncept



dinamičkog ili aktivnog sjedenja, posebno u školama, namijenjen je promoviranju pokreta dok se sjedi radi kraćeg vremena provedenog u statičkim sjedećim položajima (7), a može i prevenirati smanjenje opsega pokreta lumbalne kralježnice što je razlog boli u kasnijim godinama (8).

Škola predstavlja idealno mjesto za usvajanje zdravih životnih navika koje će trajati cijeli život što pruža mogućnost prevencije bolesti u kasnijim godinama (9). Dva su moguća oblika uvođenja lopti u škole: tijekom odmora ili tijekom nastave. Velik broj djece ne ispunjava preporuke o tjelesnoj aktivnosti dnevno te školski odmor može biti dobar prvi korak prema povećanju količine aktivnosti (10, 11) posebno iz razloga što mnoge škole smanjuju broj sati tjelesna i zdravstvene kulture tijekom tjedna (12). Primjena lopte u školi je sigurna, a sjedenje na lopti povećava i koncentraciju ne samo u djece tipičnog razvoja, nego i u djece s poremećajem pažnje (13, 14). Iako se u školskoj dobi uglavnom radi o nepravilnom držanju koje je moguće korigirati primjenom lopte (15) ona se pokazala i učinkovitom u djece sa skoliozom, u poboljšanju stabilnosti trupa, kao i boljoj kvaliteti disanja (16). Naravno, podrazumijeva se kako će sjedenje na lopti umjesto stolca imati korektivan učinak ukoliko djeca usvoje pravilno sjedenje na lopti (17, 18) što će poboljšati i njihovu svjesnost o položaju tijela, koordinaciju, stabilnost, fleksibilnost te opseg pokreta (19, 20, 21). Lopte su ekonomična, učinkovita pomagala, primjena im se opisuje još za vrijeme grčkog liječnika Galena, a praksa zamjene stolaca loptama već je prisutna u Europi (22). Mnoge međunarodne institucije i osiguravajuća društva koriste loptu u promociji zdravlja (23). Cilj ovog istraživanja bilo je utvrditi promjene u posturi, opsegu pokreta i fleksibilnosti te ravnoteži nakon primjene lopte za sjedenje. Sekundarni je cilj bio identificirati promjene u sastavu tjelesne mase kod dječaka i djevojčica tijekom trajanja projekta.

## **MATERIJALI I METODE**

Istraživanje je provedeno od prosinca 2022. do lipnja 2023. godine u OŠ „Dragutin Tadijanović“ iz Vukovara i Veleučilištu „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru. Sastavni je dio pilot projekta „Prevencija nepravilnog držanja u školi primjenom Swiss lopte“ i u cijelosti je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom te Zakonom o zaštiti osobnih podataka. Učenici koji su sudjelovali u projektu tijekom jednog školskog sata sjedili su 25 minuta na lopti, a ostatak na stolcu (slika 1.)



Slika 1. Sjedenje na lopti tijekom nastave (Izvor: izrada autora)

Inicijalno i finalno su učenicima urađena mjerenja koristeći bioelektričnu impedancu gdje se mjerila tjelesna masa (TM/kg), indeks tjelesne mase (BMI/kg/m<sup>2</sup>), postotak masti u tijelu (PBF/%), bezmasna masa u tijelu (FFM/kg), masa skeletnih mišića (SMM/kg), količina vode u tijelu (BM7KG) te vrijednosti faznog kuta (PhA/°). Provedeni su sljedeći testovi i mjerenja tijekom tri vremenske točke trajanja projekta (inicijalno, nakon 16 tjedana te finalno): Single Foot Balance Test (SFBT), Adamsov test (PRTKL), V-test za fleksibilnost (VTEST), izmjerena je zakrivljenost kralježnice u vratnom (VSK\_C) i slabinskom dijelu (VSK\_L) te rotacija trupa desno i lijevo (ROT\_D, ROT\_L).

Ispitanici:

U istraživanju je sudjelovalo 30 učenika petih razreda OŠ „Dragutin Tadijanović“ iz Vukovara. Projekt je završio 21 učenik (10 dječaka i 11 djevojčica) starosti  $10,5 \pm 0,5$  godina, visine  $150,8 \pm 5,7$  cm te indeksa tjelesne mase  $20,6 \pm 4,3$  kg/m<sup>2</sup>.

Način provođenja mjerenja i testova: Učenici su podijeljeni između fizioterapeuta i kineziologa za mjerenje, dječaci s muškom, a djevojčice sa ženskom osobom u odvojenim prostorijama.

Za mjerenje visine koristio se visinomjer (SECA tip 220, Hamburg, Germany) sa točnošću od 0,1 cm. Visina je izmjerena na početku i na kraju istraživanja. Mjerenje bioelektričnom impedancom je urađeno ujutro u 08:00 sati, učenici su bili natašte i upućeni su da isprazne mokraćni mjehur prije mjerenja. Prostorija za mjerenje je bila ugodne temperature, provjetrena i dovoljno osvijetljena. Uređaj za mjerenje TANITA MC 780 MA P (Tanita Corp., Tokio, Japan) je prethodno kalibriran u skladu s uputama proizvođača. Učenici su bili u kratkim hlačicama i majicama kratkih rukava, bosonogi. Dobili su uputu kako i gdje trebaju stati na vagu za mjerenje te primiti elektrode u ruke kako bi mjerenje počelo. Single Foot Balance Test je proveden na sljedeći način: učenici koji su dešnjaci prvo su stajali na desnoj nozi, lijeva je bila

savijena u kuku i koljenu do 90 stupnjeva, podignuta od podloge. Rukama su bili oslonjeni na struk. Održavali su ravnotežu s otvorenim očima 30 sekundi, a potom 10 sekundi sa zatvorenim očima. Učenici koji su ljevci su ponovili isto, ali oslanjajući se prvo na lijevu nogu. Nakon toga bi zamijenili nogu oslonca. Uredan (negativan) test je ukoliko nisu izgubili ravnotežu, nije došlo do spuštanja noge na pod, nije bilo ljuljanja trupa ili pomicanja ruku. U suprotnom je test označen kao pozitivan (24).

Za Adamsov su test učenici stajali mirno, ruku opuštenih uz tijelo, stopala skupljenih zajedno. Fizioterapeut bi ih zamolio da saviju trup prema naprijed s rukama opuštenim prema podu skupljenih dlanova. Nakon toga bi procijenio postoji li razlika na grudnom košu u području rebara desne i lijeve strane, tj. uočava li se rebrena grba. Ukoliko nije postojala razlika test je označen urednim (25).

V test za procjenu fleksibilnosti donjeg dijela leđa i mišića stražnje lože natkoljenice izveden je u sjedećem položaju na strunjači s nogama raširenim u slovo V. Učenici bi sjeli na strunjaču, glavu i trup oslonili na zid i ruke postavili ispružene ispred sebe oslonjenim dlanovima i prstima jedne na druge. Mjeritelj bi postavio centimetarsku vrpču na vrh srednjeg prsta i uputio učenika da se nagne naprijed što je više moguće ne pomičući noge. Test je ponovljen tri puta, a kao konačna je uzeta srednje vrijednost.

Mjerenje zakrivljenosti u vratnom i slabinskom dijelu napravljeno je u stojećem položaju koristeći visak i ravnalo. Učenici su stajali mirno, pločica s trakom na kojoj je obješen visak se postavila na zatiljnu kost i traka zajedno s viskom spustila ravno da visi do poda. Nakon toga se ravnalom izmjerila udaljenost između trake s viskom i najkonveksnijeg dijela vratne i slabinske kralježnice. Vrijednosti do 35mm za vratnu i do 45mm za slabinsku kralježnicu smatraju se tipičnima. Veće su vrijednosti pokazatelj posturalnih promjena (26).

Rotacija trupa u slabinskom dijelu kralježnice procijenjena je u sjedećem položaju koristeći kutomjer. Učenici se sjeli na stolac bez naslona i rukohvata, koljena i kukovi bili su savijeni pod kutom od 90 stupnjeva, ruke oslonjene na struk. Fizioterapeut je stajao iza učenika te kutomjer postavio na vrh glave horizontalno. Nakon toga bi učenik uradio rotaciju trupa u desnu i lijevu stranu. Pomični krak kutomjera bi pratio pokret rotacije u jednu ili drugu stranu (poravnao bi se prema ramenu - acromion) dok bi nepomični ostao fiksiran na vrhu glave. Normalan opseg pokreta iznosi 45 stupnjeva u svaku stranu (27).

Statistička obrada podataka:

Podaci dobiveni mjerenjem su pregledani, sređeni, a zatim obrađeni koristeći statistički program IBM SPSS Statistics 26 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA, 2019). Učinjena je deskriptivna statistika i provjera normalnosti distribucije zavisnih varijabli po svim nivoima nezavisne varijable koristeći Shapiro -Wilk test. Za utvrđivanje razlika po spolu među zavisnim varijablama korištena je One-Way ANOVA. Kako bi utvrdili postojanje razlika u dvije odnosno, tri vremenske točke mjerenja za sve ispitanike korištena je General Linear Model Repeated Measures analiza s Bonferroni korekcijom. Nivo statističke značajnosti je postavljen na  $p < 0.05$ .

## REZULTATI

Tablice 1. do 4. prikazuju osnovnu deskriptivnu statistiku i karakteristike distribucije varijabli mjerenih bioelektričnom impedancom te rezultate testova i mjerenja.

Tablica 1. Rezultati mjerenja bioelektričnom impedancom po spolu i za sve ispitanike

	spol	broj	AS	SD	Min	Maks		spol	broj	AS	SD	Min	Maks
V1	dječaci	10	150,0	7,0	138	160	FFM1	dječaci	10	34,5	6,5	22,0	42,4
	djevojčice	11	151,5	4,5	147	159,5		djevojčice	11	33,1	3,7	25,8	38,0
	ukupno	21	150,8	5,7	138	160		ukupno	21	33,7	5,1	22,0	42,4
V2	dječaci	10	152,7	7,9	138	162,5	FFM2	dječaci	10	36,6	7,8	23,7	47,5
	djevojčice	11	155,6	3,5	151	162		djevojčice	11	36,7	4,5	29,4	43,8
	ukupno	21	154,2	6,0	138	162,5		ukupno	21	36,6	6,1	23,7	47,5
TM1	dječaci	10	46,5	13,1	26,5	68,2	SMM1	dječaci	10	19,5	3,7	12,5	24,0
	djevojčice	11	45,7	7,1	33,9	55,3		djevojčice	11	18,7	2,1	14,6	21,5
	ukupno	21	46,1	10,1	26,5	68,2		ukupno	21	19,1	2,9	12,5	24,0
TM2	dječaci	10	49,1	14,7	28	73,6	SMM2	dječaci	10	20,7	4,4	13,4	26,9
	djevojčice	11	49,9	8,4	37,6	61,9		djevojčice	11	20,8	2,5	16,6	24,8
	ukupno	21	49,5	11,5	28	73,6		ukupno	21	20,7	3,5	13,4	26,9
BMI1	dječaci	10	21,3	5,3	13,9	29,5	BW1	dječaci	10	25,2	4,8	16,1	31,0
	djevojčice	11	19,9	3,3	15,7	25,6		djevojčice	11	24,2	2,7	18,9	27,8
	ukupno	21	20,6	4,3	13,9	29,5		ukupno	21	24,7	3,8	16,1	31,0
BMI2	dječaci	10	20,8	4,8	14,7	29,3	BW2	dječaci	10	26,8	5,7	17,3	34,8
	djevojčice	11	20,6	3,4	16,5	25,3		djevojčice	11	26,8	3,3	21,5	32,1
	ukupno	21	20,7	4,0	14,7	29,3		ukupno	21	26,8	4,5	17,3	34,8
PBF1	dječaci	10	24,1	7,5	16,6	37,8	PhA1	dječaci	10	5,3	0,3	4,9	5,8
	djevojčice	11	27,1	5,3	20,2	36,2		djevojčice	11	5,4	0,5	4,6	6,1
	ukupno	21	25,7	6,5	16,6	37,8		ukupno	21	5,4	0,4	4,6	6,1
PBF2	dječaci	10	23,6	8,0	15,4	36,3	PhA2	dječaci	10	5,2	0,3	4,9	5,8
	djevojčice	11	25,9	5,3	18,9	35,3		djevojčice	11	5,3	0,5	4,2	5,9
	ukupno	21	24,8	6,7	15,4	36,3		ukupno	21	5,2	0,4	4,2	5,9

Legenda: V – visina; TM – tjelesna masa; BMI – indeks tjelesna masa; PBF – postotak masti u tijelu; FFM – bezmasna masa u tijelu, izražena u kilogramima; SMM – masa skeletnih mišića, izražena u kilogramima; BW – ukupna količina vode u tijelu, izražena u kilogramima; PhA – fazni kut, izražen u stupnjevima; brojevi 1 i 2 označavaju redni broj mjerenja.

Između prvog i drugog mjerenja utvrđene su statistički značajne razlike u tjelesnoj masi (46,1kg vs. 49,5kg), bezmasnoj masi tijela (33,7kg vs. 36,6kg) i masi skeletnih mišića (19,1kg vs. 20,7kg) te ukupnoj količini vode u tijelu (24,7kg vs., 26,8kg) koje su porasle i faznom kutu koji se smanjio (5,4° vs. 5,2°). Između dječaka i djevojčica nisu utvrđene statistički značajne razlike ( $p>0.05$ ) u rezultatima dobivenim bioelektričnom impedancijom (Tablica 1)

Tablica 2. Rezultati mjerenja vratne i slabinske lordoze prema spolu i za sve ispitanike

	spol	broj	AS	SD	Min	Maks		spol	broj	AS	SD	Min	Maks
VSK_C_1	dječaci	10	46,9	13,6	26	61	VSK_L_1	dječaci	10	54,2	10,2	44	80
	djevojčice	11	33,3	9,4	20	46		djevojčice	11	47,5	7,6	34	60
	ukupno	21	39,8	13,3	20	61		ukupno	21	50,7	9,4	34	80
VSK_C_2	dječaci	10	36,7	8,4	25	55	VSK_L_2	dječaci	10	42,9	4,9	36	50
	djevojčice	11	33,3	4,3	27	40		djevojčice	11	46,9	12,1	22	65
	ukupno	21	34,9	6,6	25	55		ukupno	21	45,0	9,4	22	65
VSK_C_3	dječaci	10	37,8	8,1	25	54	VSK_L_3	dječaci	10	49,8	7,4	40	60
	djevojčice	11	31,2	6,9	20	43		djevojčice	11	47,2	6,1	38	56
	ukupno	21	34,3	8,0	20	54		ukupno	21	48,4	6,7	38	60

Legenda: VSK\_C – zakrivljenost vratne lordoze u milimetrima; VSK\_L – zakrivljenost slabinske lordoze u milimetrima; brojevi 1, 2 i 3 označavaju redni broj mjerenja.

Statistički su značajne razlike utvrđene samo za zakrivljenost vratne lordoze po spolu, inicijalno ( $p<0.02$ ). Djevojčice imaju manju zakrivljenost vratne kralježnice nego dječaci (33,3mm vs. 46,9mm) (Tablica 2).

Tablica 3. Rezultati opsega pokreta rotacije trupa i fleksibilnosti slabinske kralježnice prema spolu i za sve ispitanike

	spol	broj	AS	SD	Min	Maks		spol	broj	AS	SD	Min	Maks
ROT_D_1	dječaci	10	23,5	3,8	16	28	ROT_L_1	dječaci	10	20,0	4,1	14	26
	djevojčice	11	30,7	9,2	18	54		djevojčice	11	24,9	5,7	16	34
	ukupno	21	27,3	7,9	16	54		ukupno	21	22,6	5,5	14	34
ROT_D_2	dječaci	10	19,3	6,1	12	28	ROT_L_2	dječaci	10	15,6	2,5	14	22
	djevojčice	11	20,3	3,3	15	27		djevojčice	11	16,5	2,1	14	20
	ukupno	21	19,8	4,7	12	28		ukupno	21	16,1	2,3	14	22
ROT_D_3	dječaci	10	33,1	8,0	24	46	ROT_L_3	dječaci	10	23,4	2,9	18	28
	djevojčice	11	37,5	6,5	25	46		djevojčice	11	25,8	4,7	20	38
	ukupno	21	35,4	7,4	24	46		ukupno	21	24,7	4,0	18	38

Legenda: ROT\_D – rotacija trupa u desno u stupnjevima; ROT\_L – rotacija trupa u lijevo u stupnjevima; brojevi 1, 2 i 3 označavaju redni broj mjerenja.

Statistički su značajne razlike između tri mjerenja za sve učenike utvrđene za rotaciju trupa desno i lijevo ( $27,3^\circ$  vs.  $19,8^\circ$  vs.  $35,4^\circ$ ;  $p < 0.05$ ). Statistički značajne razlike po spolu za rotaciju trupa desno utvrđene su samo inicijalno ( $p = 0.03$ ). Djevojčice imaju veću rotaciju trupa u desnu stranu od dječaka ( $30,7^\circ$  vs.  $23,5^\circ$ ). Za rotaciju trupa u lijevo su također utvrđene statistički značajne razlike po spolu i isto samo na prvom mjerenju ( $p = 0.04$ ) gdje opet djevojčice imaju veću rotaciju ( $24,9^\circ$  vs.  $20,0^\circ$ ) (Tablica 3).

Tablica 4. Rezultati fleksibilnosti slabinske kralježnice prema spolu i za sve ispitanike

	spol	broj	AS	SD	Min	Maks
VTEST1	dječaci	10	47,6	6,6	39,3	61,7
	djevojčice	11	60,6	17,3	35	87,3
	ukupno	21	54,4	14,6	35	87,3
VTEST2	dječaci	10	44,9	8,3	35,6	59,3
	djevojčice	11	60,7	11,9	49,6	86
	ukupno	21	53,2	12,9	35,6	86
VTEST3	dječaci	10	42,4	6,3	32	55
	djevojčice	11	55,5	13,7	36,6	81,6
	ukupno	21	49,2	12,5	32	81,6

Legenda: VTEST – test fleksibilnost slabinske kralježnice u centimetrima; brojevi 1, 2 i 3 označavaju redni broj mjerenja.

Za V test su utvrđene statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica na sva tri mjerenja ( $p < 0.05$ ). Djevojčice imaju veću fleksibilnosti slabinske kralježnice i mišića stražnje lože od dječaka (60,6cm; 60,7cm; 55,5cm vs. 47,6cm; 44,9cm; 42,4cm) (Tablica 4).

Ispitivanje ravnoteže inicijalno je pokazalo kako je SFBT bio uredan kod 12 učenika, na drugom je mjerenju uredan test imalo 20 učenika, a kod finalnog testiranja SFBT je bio uredan kod 6 učenika. Statistički su značajne razlike u rezultatima potvrđene između sva tri mjerenja ( $p < 0.05$ ). Što se tiče Adamsovog testa inicijalno je bio uredan kod 20 učenika, na drugom mjerenju kod 18, a na finalnom mjerenju kod njih 13. Statistički su značajne razlike u rezultatima potvrđene samo između inicijalnog i finalnog mjerenja ( $p = 0.02$ ). Za ove testove nisu utvrđene statistički značajne razlike po spolu ( $p > 0.05$ ).

## RASPRAVA

Radna je hipoteza ovog istraživanja bila kako će sjedenje na lopti kod učenika petih razreda dovesti do promjena u posturi, opsegu pokreta rotacije trupa, fleksibilnosti slabinske kralježnice i mišića stražnje lože natkoljenice te ravnoteže. Zakrivljenost vratne lordoze veća od normalne česta je promjena u djece školskog uzrasta i nastaje kao posljedica dnevnih zahtjeva na tijelo, a može imati kasnije negativne posljedice (28). U ovom se istraživanju zakrivljenost vratne lordoze mjerena viskom značajno razlikovala između djevojčica i dječaka samo inicijalno. Vrijednost u djevojčica je bila normalna dok je kod dječaka bila veća od 35mm (što se smatra normalnom vrijednosti). Iako nisu utvrđene značajne razlike u rezultatima između tri mjerenja vrijednost zakrivljenosti vratne lordoze su na zadnjem mjerenju kod djevojčica ostale uredne, a kod dječaka su se smanjile što je moguće pozitivna promjena posture uslijed sjedenja na lopti. Što se tiče opsega pokreta rotacije trupa značajno je porastao i u desnu i lijevu stranu, a po spolu se značajno razlikovao samo na inicijalnom mjerenju. Normalna rotacija torakolumbalne kralježnice desno i lijevo tipično iznosi 45° stupnjeva, ali zbog različitih metoda mjerenja standardni rezultati mogu varirati (29, 30). Na pokretljivost kralježnice, posebno slabinske, utječu i dva značajna čimbenika: primarna osifikacija kralježnice koja se događa između 7 i 9 godine i promjene u obliku fasetnih zglobova oko 11 godine što može utjecati na količinu pokretljivosti (30). Rezultati Adamsovog testa koji služi za probir osoba sa skoliozom značajno su se razlikovali između tri mjerenja. Inicijalno je bio pozitivan samo kod jednog, a finalno kod osam učenika. Kao što je navedeno ovaj se test koristi kao brza metoda probira, dok je za objektivnije rezultate potrebno radiološko snimanje. Također, moguće je kako su promjene u rezultatima testa posljedica promjene visine, tjelesne mase kao i težine i načina nošenja školske torbe (31). U održavanju pravilne posture značajnu ulogu ima i fleksibilnost mišića stražnje lože natkoljenice. Ona se jednostavno procjenjuje V testom, na čije rezultate djelomično utječe

i zakrivljenost slabinske lordoze te zdjelični tilt (32). Fleksibilnost mišića hamstrings je obično veća kod djevojčica što je bio slučaj i u ovom istraživanju. Što se tiče zakrivljenosti lumbalne lordoze nisu utvrđene značajne razlike po spolu, kao ni značajne razlike između tri mjerenja iako su se vrijednosti smanjile tijekom sjedenja na lopti. Deset je komponenti dobre kondicije, a jedna od njih je i ravnoteža. Ona može biti statička koja se definira kao sposobnost održavanja položaja tijela kroz određeno vrijeme, ili dinamička, što je sposobnost tijela održati položaj i ravnotežu tijekom kretanja npr. ustajanja sa stolice i može se razvijati koristeći Swiss loptu (33). U ovom je istraživanju korišten Single Foot Balance Test za ispitivanje statičke ravnoteže i utvrđene su značajne razlike između inicijalnih i finalnih rezultata. Dok je za izvođenje testova ravnoteže na obje noge središnji živčani sustav djece „zreo“ u dobi od 9 godina, za one gdje se ravnoteža ispituje na jednoj nozi treba još dodatnih 12 mjeseci što može biti uzrokom lošijih finalnih rezultata (34). Na ravnotežu i promjene posture indirektno utječu i promjene u sastavu tjelesne mase (35) koje se počinju događati u dobi između 6 i 8 godina kroz porast visine, tjelesne težine i općenito tjelesne mase i nastavljaju se tijekom puberteta i adolescencije (36). Iako značajne razlike po spolu nisu zabilježene, tjelesna je masa svih učenika značajno porasla kao i bezmasna masa u tijelu, masa skeletnih mišića i ukupna količina vode, dok se fazni kut značajno smanjio, što može upućivati na povezanost između sastava tjelesne mase, faznog kuta i kardio-respiratorne sposobnosti učenika (37).

## ZAKLJUČAK

Sjedenje na lopti dovelo je do promjena u zakrivljenosti kralježnice vratnog dijela, opsegu pokreta rotacije trupa, fleksibilnosti slabinske kralježnice i mišića stražnje lože natkoljenice te ravnoteže. Kako bi se sa sigurnošću moglo reći jesu li nastale promjene posljedica samo sjedenja na lopti potrebni su i podaci o tjelesnoj aktivnosti izvan škole. Pozitivna promjena uvođenja lopte u škole je i želja za sudjelovanjem u projektu i njegov nastavak i među učenicima viših razreda.

## LITERATURA

1. Hallal PC, Andersen BL, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012;380(9838):247–257.



2. Pearson N, Braithwaite RE, Biddle SJH, van Sluijs EMF, Atkin AJ. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis. *Etiology and Pathophysiology/Metabolism*. 2014;15(8):666–675.
3. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A, i sur. Moderate to Vigorous Physical Activity and Sedentary Time and Cardiometabolic Risk Factors in Children and Adolescents. *JAMA*. 2012;307(7):704-712.
4. Jagucka-Metel W, Brzeska P, Sokołowska E, Baranowska A, Weber-Rajek M, Sobolewska E, Machoy-Mokrzyńska A. Evaluation of physical fitness in children of pre-school age including postural problems. *Ann Acad Med Stetin*. 2013;59(2):129-132.
5. Ropac D, Stašević I, Samardžić D, Mijaković Ž. Spinal Deformities among Pupils – A Growing Issue. *Coll. antropol*. 2013;37(2):139-145.
6. Darvish-Sefat A, Rahimi A, Sarshin A. Comparison of static and dynamic postural control ability in the boys with spinal sagittal plane deformities. *Sci J Kurd Univ Med Sci*. 2016;21(1):47-59.
7. Holmes MR, De Carvalho DE, Karakolis T, Callaghan JP. Evaluating Abdominal and Lower-Back Muscle Activity While Performing Core Exercises on a Stability Ball and a Dynamic Office Chair. *Hum Factors*. 2015;57(7):1149-1161.
8. Chatchawan U, Jupamatangb U, Chanchitc S, Puntumetakul R, Donpunha W, Yamauchi J. Immediate effects of dynamic sitting exercise on the lower back mobility of sedentary young adults. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(11):3359-3363.
9. Research Brief: Addressing the Needs of Students with Chronic Health Conditions: Strategies for Schools. 2013. Dostupno na:  
[https://www.cdc.gov/healthyschools/chronic\\_conditions/pdfs/2017\\_02\\_15-how-schools-can-students-with-chc\\_final\\_508.pdf](https://www.cdc.gov/healthyschools/chronic_conditions/pdfs/2017_02_15-how-schools-can-students-with-chc_final_508.pdf)
10. Ridgers ND, Saint-Maurice PF, Welk GJ, Siahpush M, Huberty J. Differences in Physical Activity During School Recess. *J Sch Health*. 2011;81(9):545-551.
11. Huberty JL, Siahpush M, Beighle A, Fuhrmeister E, Silva P, Welk G. Ready for Recess: A Pilot Study to Increase Physical Activity in Elementary School Children. *J Sch Health*. 2011;81(5):251-257.
12. Chin JJ, Ludwig D. Increasing Children's Physical Activity During School Recess Periods. *Am J Public Health*. 2013;103(7):1229-1234.

13. Ahmadi R, Hasan D, Hosin BA. The effect of 6 weeks core stabilization training program on the balance in mentally retarded students. *Medicina Sportiva: Journal of Romanian Sports Medicine Society*. 2012;8(4):2003-2008.
14. Wu WL, Wang CC, Chen CH, Lai CL, Yang PC, Guo LY. Influence of therapy ball seats on attentional ability in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *J Phys Ther Sci*. 2012;24(11):1177-1182.
15. Peric D, Stojanovic D, Pavlovic-Veselinovic S, Ilic D, Stojanovic T. The effects of an ergonomic exercise program with a pilates ball on reducing the risk of the incidence of musculoskeletal disorders. *FU Phys Ed Sport*. 2015;13(3):383-391.
16. Kim JJ, Song GB, Park EC. Effects of Swiss ball exercise and resistance exercise on respiratory function and trunk control ability in patients with scoliosis. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(6):1775.
17. Truszczynska A, Drzal-Grabiec J, Cichosz P, Trzaskoma Z. Measurement of spinal curvatures during sitting on a rehabilitation ball versus stool. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2016;62(2):148-155.
18. Rudzińska A, Dąbrowska-Galas M, Dąbrowska J, Sołtys J. Evaluation of the influence of different types of seats on sitting position in primary-school pupils. In: Witkos J, Blonska-Fajfrowska B, Neibroj L, Gazdzik T, ur. *Physiotherapy: Pressing Issues of Everyday practice*. 2012. p. 35-40.
19. CuĀ M. Effects of swiss ball training on knee joint reposition sense, core strength and dynamic balance in sedentary collegiate students (dissertation). Graduate School of Social Sciences: Middle East Technical University; 2012.
20. Niculescu I. The Swiss balloon and its usage inside the physical education lesson. *J Phys Educ Sport*. 2009;23(2):1-3.
21. Witt LN. Use of the stability ball as a chair in the classroom (study). Fort Collins (CO): Tavelli Elementary School; 2001.
22. Check P. Swiss Ball Training. In: Paul Chek Seminars. La Jolla, CA; 1996. p. 15-16.
23. Turcu I, Chicomban M. Fitball a multifunctional program for posture correction and specific training. *Bull Transilv Univ Bras IX: Sci Hum Kin*. 2016;8(57 Suppl 2):93-96.
24. Kosinac Z. Igra u funkciji poticaja uspravnog stava i ravnoteže u djece razvojne dobi. *Život i škola*. 2009;55(22):11-22.
25. Adam's forward bend test. Physiopedia. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Adam's\\_forward\\_bend\\_test](https://www.physio-pedia.com/Adam's_forward_bend_test)

26. Kosinac Z. Kineziterapija sustava za kretanje. 2 izdanje. Sveučilište u Splitu; 2008. p. 125.
27. Bjerkefors A, Squair J, Carpenter MG. Guidelines for the trunk test for para-canoe athletes. Dostupno na:  
[https://rfep.es/wpcontent/uploads/2019/07/updated\\_appendix\\_3\\_guidelines\\_for\\_the\\_trunk\\_test\\_20150330\\_1.pdf](https://rfep.es/wpcontent/uploads/2019/07/updated_appendix_3_guidelines_for_the_trunk_test_20150330_1.pdf)
28. Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*. 2005;60(1):9-16.
29. Johnson M, Mulcahey MJ. Interrater reliability of spine range of motion measurement using a tape measure and goniometer. *J Chiropr Med*. 2021;20(3):138-147.
30. Kondratek M, Krauss J, Stiller C, Olson R. Normative values for active lumbar range of motion in children. *Pediatr Phys Ther*. 2007;19(3):236-244.
31. Tahirbegolli B, Obertinca R, Bytyqi A, Kryeziu B, Hyseni B, Taganoviq B, Shabani B. Factors affecting the prevalence of idiopathic scoliosis among children aged 8–15 years in Prishtina, Kosovo. *Sci Rep*. 2021;11(1):16786.
32. Muyor JM, Zemková E, Štefániková G, Kotyra M. Concurrent validity of clinical tests for measuring hamstring flexibility in school age children. *Int J Sports Med*. 2013;35(08):664-669.
33. Lengkana AS, Rahman AA, Alif MN, Mulya G, Priana A, Hermawan DB. Static and dynamic balance learning in primary school students. *Int J Hum Mov Sports Sci*. 2020;8(6):469-476.
34. Mickle KJ, Munro BJ, Steele JR. Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *J Sci Med Sport*. 2011;14(3):243-248.
35. Wilczyński J, Lipińska-Stańczak M, Wilczyński I. Body posture defects and body composition in school-age children. *Children*. 2020;7(11):204.
36. Weber DR, Leonard MB, Zemel BS. Body composition analysis in the pediatric population. *Pediatr Endocrinol Rev*. 2012; 10(1):130-139.
37. Langer RD, da Costa KG, Bortolotti H, Fernandes GA, de Jesus RS, Gonçalves EM i sur. Phase angle is associated with cardiorespiratory fitness and body composition in children aged between 9 and 11 years. *Physiol Behav*. 2020;215:112772.

## UTJECAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI I SPORTA NA PREVENCIJU PRETILOSTI KOD DJECE I ADOLESCENATA

**Marija Ana Štruklec**

Studentica prijediplomskog studija sestrinstva, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [marijaanastruklec123@gmail.com](mailto:marijaanastruklec123@gmail.com)

### **Sažetak**

Pretilost je javnozdravstveni problem koji dovodi do pojave raznih mentalnih i fizičkih bolesti te opterećuje zdravstveni sustav. Sjedilački način života, brza prehrana bogata rafiniranim šećerima i trans mastima dovode do sve veće „epidemije“ pretilih ljudi. Nažalost, velik broj pretilih čine i djeca, što je veoma zabrinjavajuća činjenica. Većina djece koja su već od najranije dobi pretila imaju veliku mogućnost da će i u odrasloj dobi biti pretila. Mnoga djeca provode prevelik dio svoga dana ispred ekrana i ne posvećuju dovoljno vremena tjelesnoj aktivnosti. Roditelji su ti koji imaju glavnu ulogu u usmjeravanju svoje djece ka zdravom načinu života i usađivanju zdravih navika. Često zbog nedovoljne educiranosti ili manjka vremena i interesa ne obraćaju dovoljnu pozornost na taj veoma bitan dio odgoja i razvoja. Djeci su dostupnije nezdrave namirnice, zdrava prehrana u društvu je uvriježena kao neukusna i skupa, a tjelovježba kao nešto za što se nema vremena. Tjelesna aktivnost je prestala biti neizostavan, normalan i prirodan dio ljudskog dana, kao što je nekada bila kod naših predaka. Ona je neophodna čovjeku za normalno funkcioniranje, rast i razvoj, neophodna je za zdravlje. Posvećivanje razvoju zdravih navika je postavljanje temelja za zdrav život, ulaganje u budućnost, prevencija i izgrađivanje zdravije populacije. Pretilost se može prevenirati i to ne samo kroz prehranu, već i velikim dijelom kroz tjelesnu aktivnost. Potrebna je edukacija populacije kroz suradnju državnih vlasti i zdravstvenog sustava, preventivnim programima, sastavljanjem smjernica, promocijom tjelesne aktivnosti u školama i vrtićima i tu veliku ulogu imaju upravo zdravstveni radnici.

**Ključne riječi:** pretilost, tjelesna aktivnost, djeca, adolescenti

## UVOD

U svijetu postoji čak 340 milijuna pretilih adolescenata i 39 milijuna pretile djece (1). Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) objavila je rezultate petog kruga istraživanja Europske inicijative za praćenje debljine u djece – COSI (engl. Childhood Obesity Surveillance Initiative). Prikupljanje podataka provodilo se u razdoblju od 2018. do 2020. godine, sudjelovale su 33 zemlje Europske regije SZO-a te je u konačnici izmjereno gotovo 411 000 djece u dobi između šest i devet godina. Republika Hrvatska se prvi puta pridružila u četvrtom krugu istraživanja. Peti krug istraživanja na području Hrvatske provodio se u školskoj godini 2018./2019. Sudjelovale su 232 škole, a konačni uzorak uključivao je 2711 djece u dobi od 8,0 do 8,9 godina. Posljednje COSI izvješće bilježi zabrinjavajući udio djece s prekomjernom tjelesnom masom i debljinom. Ukupno gledano gotovo svako treće dijete Europske regije SZO-a (29%) ima prekomjernu tjelesnu masu i debljinu, a veći udio prisutan je u dječaka (31%) nego u djevojčica (28%). Raširenost problema varira među zemljama, najviša je u zemljama mediteranske regije, a najniža u zemljama sjeverne i istočne Europe. Hrvatska se nalazi na visokom petom mjestu gdje čak 35% djece dobi od 8,0 do 8,9 godina ima prekomjernu tjelesnu masu i debljinu. Nadalje, na razini Europske regije SZO-a prisutna je razlika u udjelu debljine među dječacima i djevojčicama. Problem debljine prisutniji je u dječaka (14%) nego u djevojčica (10%), a izrazite spolne razlike prisutne su i u Hrvatskoj gdje debljinu ima 18% dječaka i 12% djevojčica (2).

## TJELESNA AKTIVNOST

Svjetska zdravstvena organizacija definira tjelesnu aktivnost kao bilo koje kretanje tijela koje proizvode skeletni mišići, a koje zahtijeva utrošak energije. Tjelesna aktivnost odnosi se na svo kretanje, uključujući kretanje tijekom slobodnog vremena, za prijevoz do i od mjesta, ili kao dio posla osobe. Tjelesna aktivnost i umjerenog i jakog intenziteta medicinski dokazano poboljšava ljudsko zdravlje (3). Tjelesnu aktivnost dijelimo na aerobnu i anaerobnu. Aerobno vježbanje je vježbanje kod kojeg se stalno pokreću velike skupine mišića čime se povećava rad srca, pluća i mišićnih stanica i poboljšava izdržljivost tijela. U ovoj vrsti aktivnosti energija za pokretanje mišića dobiva se u biokemijskim reakcijama u kojima se tvari iz hrane razgrađuju uz pomoć kisika. Takve vježbe ne izazivaju bol, a osoba se dobro oznoji i zadiše. Primjeri takvog vježbanja su: šetanje, žustro hodanje, trčanje, plivanje, ples, aerobik, vožnja

biciklom i romobilom, rolanje. Ovaj oblik vježbanja uključuje veliki broj ponavljanja, vježbe uključuju opterećenja male kilaže ili bez utega i male pauze između vježbi. Nakon otprilike dvadeset minuta aerobnog vježbanja, tijelo počinje koristiti uskladištenu masnoću kao gorivo. Redovitim aerobnim vježbanjem ubrzava se rad metabolizma čime tijelo iskorištava kalorije i tijekom odmora. Anaerobno vježbanje je vježbanje kod kojih mišići u potpunosti iskorištavaju kisik i nagomilanu energiju. Mišićne i druge stanice ponekad mogu stvoriti energiju iz hranjivih tvari, a da im u biokemijskim reakcijama nije potreban kisik. Anaerobnim vježbanjem više stvaramo mišićnu snagu i oblikujemo mišiće. Primjer anaerobnih vježbi su: trbušnjaci, sklekovi, osnovni pokreti u pilatesu, vježbe na spravama, dizanje utega, nogomet, košarka, preskakanje konopa, rukomet, tenis, odbojka i mnoge druge (4). Sam dokaz važnosti tjelesne aktivnosti je i podatak Svjetske zdravstvene organizacije da nedovoljno aktivni ljudi imaju 20% do 30% veći rizik od smrti u usporedbi s ljudima koji su dovoljno aktivni. Što znači da je tjelesna neaktivnost jedan od vodećih čimbenika rizika za smrtnost od nezaraznih bolesti. Redovita tjelesna aktivnost kod djece i adolescenata poboljšava mišićnu i kardiorespiratornu kondiciju, poboljšava zdravlje kostiju i funkcionalnost, smanjuje rizik od hipertenzije, dijabetesa, koronarne bolesti srca, moždanog i srčanog udara, dijabetesa, raznih vrsta raka, depresije i na kraju smanjuje rizik od pojave pretilosti (3).

Pretilost je rezultat disbalansa energije; previše energije je uneseno, premalo energije potrošeno. Višak energije se pohranjuje u obliku masnih stanica. Mast se pohranjuje uglavnom u adipocitima potkožnoga tkiva i peritonealne šupljine. Prekomjerna količina masti u tijelu dovodi do pretilosti. Najbolji način za utvrđivanje pretilosti je stvarno određivanje postotka masti u tijelu. Nakon što se osoba udeblja i tjelesna se masa ustali, unos energije ponovno se izjednačuje s potrošnjom. Da bi čovjek smršavio, unos energije mora postati manji od izdavanja. Smanjena tjelesna aktivnost najvažniji je uzrok pretilosti. Prosječna osoba na dnevnoj bazi potroši 25 – 30% energije za mišićni rad. U osoba koje boluju od pretilosti povećana tjelesna aktivnost obično više povećava potrošnju energije u odnosu na unos hrane, pa im se tjelesna masa izrazito smanjuje. Već i jedna naporna vježba može uzrokovati povećanje bazalne potrošnje energije tijekom nekoliko sati nakon prestanka fizičke aktivnosti. Tjelesna aktivnost djeluje i na hormone serotonin i dopamin te tako smanjuje depresiju i anksioznost, što posljedično dovodi do boljeg raspoloženja i veće motivacije za tjelovježbom. Prema uputama američkog Nacionalnog instituta za zdravlje, osobama s prekomjernom tjelesnom masom preporučuje se smanjenje kalorija za 2100 kJ dnevno, kako bi postigli tjedni gubitak mase od oko 0.5 kilograma. Zbog važnosti raznolike prehrane kod djece i adolescenata

ipak se preporučuje kalorijski deficit ostvariti kroz tjelesnu aktivnost, a ne kroz striktne dijete ili izbacivanje pojedinih skupina namirnica. Naravno, ne smije se zaboraviti ni važna komponenta edukacije djece i njihovih roditelja o pravilnoj prehrani i usvajanju zdravih navika od najranije dobi (5).

Svjetska zdravstvena organizacija je osmislila i sastavila smjernice i preporuke vezane uz tjelesnu aktivnost za svaku dobnu skupinu, uključujući i djecu i adolescente. U smjernicama navodi koliko tjelesne aktivnosti i kakve aktivnosti su najpogodnije za određenu dobnu skupinu. Smjernice se odnose na razdoblje od 24 sata. Djeca od prve do druge godine trebaju dnevno provesti barem 180 minuta u različitim oblicima tjelesne aktivnosti umjerenog do jakog intenziteta. Tjelesna aktivnost može se provoditi kroz igru, primjerice kroz puzanje, penjanje, bacanje, hvatanje, dizanje. Ne preporučuje se sjedenje dulje od 1 sata, naravno ako se izuzme period spavanja. Djeca od treće do četvrte godine trebaju provesti najmanje 180 minuta u raznim vrstama fizičke aktivnosti. Barem 60 minuta bi trebalo provesti prakticirajući aktivnosti umjerenog do jakog intenziteta, Aktivnosti bi trebale biti raspoređene kroz dan, preporuka je – što više, to bolje. Za djecu i adolescente od pete do sedamnaeste godine SZO navodi kako bi morali prakticirati pretežno aerobnu vrstu tjelovježbe umjerenog do jakog intenziteta barem 60 minuta dnevno. Osim aerobne vrste treninga, preporučuju se i vježbe elastičnosti i istezanja uz treninge snage, kojima je u cilju ojačati velike mišićne skupine i kosti, koji se pojačano razvijaju u dječjoj i adolescentnoj dobi. Treninzi snage trebaju se provoditi barem dva puta tjedno (vježbe elastičnom gumom, vježbe vlastitom težinom, s utezima, s gimnastičkom loptom...). Sva djeca i mladi trebali bi što više smanjiti količinu vremena provedenog u sjedećem položaju, preporučuje se napraviti vježbe istezanja, prošetati po stanu ili kući u pauzama nakon dugotrajnog sjedenja. Naravno, svaka tjelesna aktivnost mora biti u skladu sa zdravstvenim stanjem i funkcionalnim sposobnostima pojedinca kako bi se provodila na siguran i učinkovit način te kako bi na kraju njezin učinak bio pozitivan na organizam (3).

Nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura (TZK) obavezan je predmet u svim razredima osnovnih i srednjih škola. Škole bi, kao obrazovne ustanove koje potiču razvoj zdravog načina života i kao okruženje u kojem djeca provode skoro polovinu svoga dana, trebale biti organizirane tako da obrazuju djecu o važnosti tjelesne aktivnosti i njenom pozitivnom učinku na tjelesno i mentalno zdravlje. CroCOSI je u akademskoj godini 2018./2019. proveo istraživanje o tjelesnoj aktivnosti djece u školskom okruženju. Istraživanje je provedeno u 482 razredna odjeljenja drugih i trećih razreda osnovnih škola. Od prvog do trećeg razreda osnovnih

škola izvodi se u trajanju od ukupno tri školska sata, odnosno 135 minuta tjedno, dok se od četvrtog razreda do završetka školovanja izvodi u trajanju od ukupno dva školska sata, odnosno 90 minuta tjedno. Sukladno toj odluci, svi učenici bi prema tome trebali imati 135 minuta nastave TZK tjedno. Međutim, u pet razrednih odjeljenja izvješteno je o provedbi nastave TZK u trajanju od 90 minuta tjedno, u po dva razreda po 105, 125 i 165 minuta, dok je u jednom razredu izvješteno o samo 45 minuta nastave TZK tjedno. Nastava TZK najčešće se odvija u sportskoj dvorani ili na vanjskom igralištu. Podaci prikazuju da je 90,1% škola koje su sudjelovale u istraživanju imalo vanjsko igralište, ali pri ekstremnim vremenskim uvjetima njih više od pola nije dopuštalo djeci igranje ili provođenje nastave TZK na istima. S druge strane, jedan dio škola ni nema sportsku dvoranu, što onemogućuje provedbu nastave TZK u zatvorenim prostorima škole tijekom ekstremnih vremenskih uvjeta, to jest po kiši, snijegu, vjetrovitom vremenu ili visokim temperaturama. Nadalje, kako bi ispunile preporuke SZO-a za tjelesnu aktivnost djece, odnosno u prosjeku barem 60 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta dnevno tijekom cijelog tjedna, škole bi trebale omogućiti i motivirati djecu da redovito koriste unutarnje i vanjske sportske prostore škole u slobodno vrijeme. Nešto više od polovice škola nudi organiziranu tjelesnu aktivnost svojim učenicima izvan nastave. Samo 2% škola koje su sudjelovale u istraživanju navodi da dopušta svojim učenicima korištenje sportske dvorane izvan nastave. Poželjno je i da škole organiziraju besplatne sportske aktivnosti barem jednom tjedno izvan nastave, što ih čini samo malo više od polovice škola. Međutim, učestalost sudjelovanja učenika u organiziranim sportskim aktivnostima u školama je relativno niska. Gotovo tri četvrtine škola, izjavilo je da je učestalost sudjelovanja učenika u tjelesnim aktivnostima 50% ili niža. Iz navedenog istraživanja se jasno vidi kako škole u Hrvatskoj često ne mogu djeci osigurati dostatnu tjelesnu aktivnost. Razlozi mogu biti financijski, no tjelesna aktivnost djece se ponekad i bezrazložno zanemaruje zbog vremenskih uvjeta, propusta škole, profesora i učitelja. Zato je veoma bitno poticanje na izvanškolske aktivnosti koje uključuju tjelesnu aktivnost; sportove, plesove, bicikliranje, rolanje (6).

Utjecaj državnih vlasti i ministarstva zdravstva i njihova politika i suradnja ima važnu ulogu u promociji sporta i tjelovježbe, osobito u školama i vrtićima. Potrebno je kroz mnoge programe poticati i educirati, što u domovima zdravlja, što u obrazovnim ustanovama, kroz medije, javnost (7)... Program „Health4EUkids“ uključen je u područje promicanja zdravlja i prevencije nezazarnih bolesti te ukazuje na najbolje prakse i specifične čimbenike rizika prema rezultatima istraživanja o pretilosti djece provedenih u sklopu prethodnih istraživačkih aktivnosti, „Grünau Moves“ (Njemačka) i „Smart Family“ (Finska). Specifični ciljevi programa „Health4EUkids“



za svaku državu članicu koja odluči provoditi aktivnosti u skladu s dvama najboljim praksama jesu pojačati zahtjeve za podacima, anketama i preduvjetima, osnažiti suradnju u borbi protiv pretilosti djece olakšavanjem razmjene znanja i učenjem vještina unutar država članica i pružatelja najboljih praksi, unaprijediti planiranje i razvoj politika za borbu protiv pretilosti djece, te pospješiti prenošenje i održivost najboljih praksi. Očekivani rezultati programa „Health4EUkids“ usmjereni su na utvrđivanje konkretnih izazova u prevenciji nezaraznih bolesti i političkih rješenja u obliku najboljih praksi i inovativnih rješenja za zajedničke aktivnosti država članica i Europske komisije, a u cilju rješavanja javnozdravstvenog problema pretilosti djece (8). JANPA (Joint Action on nutrition and physical activity) je projekt u sklopu 3. programa koji je orijentiran na unaprjeđenje prehrane i razina tjelesne aktivnosti. Osnovni cilj JANPA-e je doprinos zaustavljanju porasta prekomjerne tjelesne težine kod djece i adolescenata u državama članicama EU do 2020. Republika Hrvatska u provedbi ove zajedničke akcije sudjeluje u sklopu radnih paketa 4 “Dokazi (ekonomska opravdanost akcija za suzbijanje debljine u djece)” i radnog paketa 7 “Rana intervencija” (9). Program „Petica“ javnozdravstveni je program edukacije učenika nižih razreda osnovne škole, njihovih roditelja i cjelokupne javnosti o važnosti pravilne prehrane i redovite tjelesne aktivnosti, a cilj je naravno prevenirati pretilost u mlađe populacije. Stavlja se naglasak na dolazak do zdravlja kroz igru. Program je pokrenut 2014. Godine, pokreće ga Hrvatski liječnički zbor u suradnji s međunarodnom organizacijom EPODE International Network (EIN). Do danas je u programu sudjelovalo 11 200 sudionika. Ideja za nastanak programa nastala je zbog zabrinjavajućih statističkih podataka u vezi pretilosti kod djece školske dobi. Podaci HZJZ-a iz 2020. govore da je čak 31% dječaka i 20% djevojčica pretio. Nadalje, istraživanje je donijelo još alarmantnih podataka: samo 55% djece doručkuje svakodnevno, 39% dječaka i 46% djevojčica konzumira voće najmanje jednom dnevno, konzumacija opada s dobi, amo se 30% dječaka i 25% djevojčica bavi umjerenom do intenzivnom tjelesnom aktivnošću svakodnevno. U svrhu promjene znanja i navika provode se mnogobrojne aktivnosti za djecu i njihove roditelje. Edukaciju provode, kroz predavanja i radionice, učitelji razredne nastave i studenti nutricionizma i kineziologije. Koriste informativno-obrazovne materijale, a program je osmišljen tako da potiče na razmišljanje, kreativnost i usvajanje znanja kroz igru. Neke od organiziranih radionica bile su: Zdravi doručak, #doručakza5, #vježbajmoza5, Bicikliraj za PETICU... U sklopu programa provodi se i evaluacija kroz ispunjavanje upitnika o znanju i navikama u prehrani, redovnoj tjelesnoj

aktivnosti i kvaliteti programa. Tokom godina evaluacija je pokazala pozitivne statističke podatke o znanju i navikama djece i roditelja koji su bili sudionici programa (10).

## ZAKLJUČAK

Vrlo je bitno davati primjer djetetu od rođenja, kako bi na tjelesnu aktivnost gledali kao na igru, zabavu i svakodnevicu, a ne kroz ocjenjivanje, natjecanje, mučenje. Od iznimne je važnosti prevenirati pretilost od najranije dobi, jer ako prevencija zakaže, potrebno je liječiti pretilost i njezine posljedice, što je veoma dugotrajan i kompliciran proces. Taj proces zahtjeva uključenje i cjelokupnog zdravstvenog tima i multidisciplinarni pristup. Cjelokupno društvo ima ulogu u mijenjanju stavova prema zdravom načinu života i obavezno je izvršiti tu ulogu za zdraviju populaciju. Jer kada se promjene stavovi, promijenit će se i navike, a posljedično i kvaliteta života. Mišićni rad je neophodan za čovjeka od najranijeg doba i bez njega je funkcionalan život nezamisliv. Zato je potrebno usvojiti ga i zavoljeti od najranije dobi i prakticirati kroz cijeli život.

## LITERATURA

1. Svjetska zdravstvena organizacija. World Obesity Day 2022 – Accelerating action to stop obesity. Dostupno na: <https://www.who.int/news/item/04-03-2022-world-obesity-day-2022-accelerating-action-to-stop-obesity>. Pristupljeno 4. listopada 2023.
2. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Objavljeni rezultati petog kruga Europske inicijative za praćenje debljine u djece (2018. – 2022.). Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/programi-projekti/objavljeni-rezultati-petog-kruga-europske-inicijative-za-pracenje-debljine-u-djece-2018-2022/>. Pristupljeno 5. listopada 2023.
3. Svjetska zdravstvena organizacija. Physical activity. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. Pristupljeno 5. listopada 2023.
4. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije. Što je to aerobno i anaerobno vježbanje? Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/zdravlje/tjelesna-aktivnost/sto-je-to-aerobno-i-anaerobno-vjezbavanje>. Pristupljeno 6. listopada 2023.
5. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija – udžbenik. 72. poglavlje. 13. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. str. 887-896.

6. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Rezultati istraživanja „Europska inicijativa praćenja debljine u djece, Hrvatska 2018./2019. (CroCOSI)“. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/zagreb-04-ozujka-2021-rezultati-istrazivanja-europska-inicijativa-pracenja-debljine-u-djece-hrvatska-2018-2019-crocosi-voditeljica-istrazivanja-prof-dr-sc-sanja-music-mi/>. Pristupljeno 7. listopada 2023.
7. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Odjel za promicanje tjelesnog zdravlja. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/odjel-za-prevenciju-debljine/>. Pristupljeno 7. listopada 2023.
8. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Health4Eukids. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/projekti/health4eukids/>. Pristupljeno 7. listopada 2023.
9. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. JANPA. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/projekti/janpa/>. Pristupljeno 7. listopada 2023.
10. Petica. Dostupno na: <https://petica.hr/o-programu/>. Pristupljeno 7. listopada 2023.

## VRIJEME POTREBNO ZA OSVAJANJE MEDALJE U PLIVANJU NA PARAOLIMPIJSKIM IGRAMA

**Mara Tica, Marko Kunac**

Veleučilište "Lavoslav Ružička", Vukovar, Hrvatska

E-mail: [maratica2012@gmail.com](mailto:maratica2012@gmail.com)

### **Sažetak**

Paraolimpijske igre iz godine u godine imale su porast broja natjecatelja sportaša s invaliditetom. Kroz godine su igre napredovale i pokušale doći u razinu sa Olimpijskim igrama. Međunarodni Paraolimpijski odbor je glavni upravljač Paraolimpijskim igrama, te je važan za brojne sportove među kojima je i paraplivanje. Kroz godine i paraplivanje je pokazalo veći broj natjecatelja, ali i puno bolje rezultate koji su vodili do boljih uspjeha. Cilj ovog istraživanja je prikupiti podatke o finalistima paraplivaničkih natjecanja na paraolimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina klase S9 u disciplini leđno 100 m, te klase SB9 u disciplini prsno 100 m, te analiza trenda razvoja. Uzorak ispitanika činili su muški i ženski finalisti klase S9 i SB9 u plivanju posljednjih dvadeset godina na Paraolimpijskim igrama. Podaci su prikupljeni u obliku službenih rezultata sa stranice Međunarodni Paraolimpijski odbor (IPC). Za obradu podataka koristio se program Statistica, verzija 14.0.0.15. Za prikaz rezultata koristila se aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (MIN), maksimalna vrijednost (MAX), i standardna devijacija (SD). Grafičkim prikazom prikazani su rezultati finala navedenih disciplina. Polinomijalnom regresijskom analizom obrađen je trend razvoja prosjeka prva tri rezultata finalnih natjecanja. U istraživanju vidljiv je linearni rast rezultata u disciplinama leđno 100 m i prsno 100m klase S9 i SB9 kroz posljednjih dvadeset godina Paraolimpijskih igara. Na olimpijskim igrama u Pekingu 2008. i igrama u Londonu 2012. manja je razlika u rezultatima, a to se može pripisati uvođenju plivačkih odijela koje su pokrivali skoro cijelo tijelo. Rezultati vremena za osvajanje medalje pokazuje manje razlike koje nisu statistički značajne iako su do 2010. godine plivači koristili odijela koja poboljšavaju njihovu izvedbu. Covid 19 nije imao previše utjecaja na rezultate finalista na Paraolimpijskim igrama u Tokiju 2020. iako su sportaši imali ograničenja tijekom priprema za natjecanja.

**Ključne riječi:** plivanje, Paraolimpijske igre, rezultati, finalisti

## UVOD

Paraolimpijske igre predstavljaju veliki međunarodni sportski događaj koji obuhvaća brojne sportaše s različitim invaliditetima. Zimske i Ljetne paraolimpijske igre održavaju se odmah nakon Olimpijskih igara, a njima upravlja Međunarodni paraolimpijski odbor (IPC). Ljetne paraolimpijske igre obuhvaćaju 22 događaja, a Zimske paraolimpijske igre sadrže 6 događaja s nekoliko natjecanja obuhvaćena unutar svakog događaja (1). Paraolimpijske igre su proizašle iz manjeg okupljanja britanskih veterana Drugog svjetskog rata u puno veći i značajniji međunarodni sportski događaj početkom 21. stoljeća. Davne 1960. godine sa 400 natjecatelja s invaliditetom na paraolimpijskim igrama iz 23 zemlje došlo je do porasta na tisuće natjecatelja iz preko 100 zemalja u Londonu 2012 (2).

Međunarodni paraolimpijski odbor (IPC) je globalno upravno tijelo paraolimpijskog pokreta i djeluje kao međunarodna federacija za sportove, među njima je para plivanje. Među glavnim ulogama je osigurati sustav klasifikacije za svaki od sportova. Pravilna i učinkovita klasifikacija nudi sportašima pravedni početak za natjecanje umanjujući utjecaj koji njihovo oštećenje ima na njihov krajnji rezultat natjecanja (3). Kroz koncept klasifikacije plivanja, sportaši sa tjelesnim oštećenjem idu na medicinsku i tehničku procjenu, a svrha je ustanoviti u kojoj dozi njihova nemogućnost radi nekog invaliditeta uvjetuje njihovu plivačku izvedbu. Nakon procjene se dodjeljuje sportska klasa koja se proteže od 1 (najveće ograničenje izvedbe) do 10 (najmanje ograničenje izvedbe). Sportaši koji se odmah natječu u paraplivnim disciplinama su oni s antropometrijskim oštećenjima (sportaše niskog rasta, manjak udova ili reduciranim rasponom pokreta) te one sa centralnim motoričkim i neuromuskularnim oštećenjima. Skupina neuromuskularnih oštećenja sadrži veliki omjer fizičkih oštećenja kao hipertenziju, ataksiju, atetozu i oslabljenu snagu mišića zbog medicinskih stanja, kao što su cerebralna paraliza i ozljeda leđne moždine (4).

U natjecateljskom plivanju važnu ulogu imaju plivačka odijela jer često imaju ulogu u smanjenju otpora i gubitka energije i samim time doprinose boljem rezultatu. U svijetu se stalno razvijaju nova plivačka odijela i postaju sve bolja. Početkom 90-ih godina 20. stoljeća kreće razvoj odijela, a prvih godina 21. stoljeća, Speedo stvara brzo plivačko odijelo koje prekriva skoro cijelo tijelo (5).

## CILJ I HIPOTEZE

Cilj ovog istraživanja je prikupiti podatke o finalistima paraplivnih natjecanja na

paraolimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina klase S9 u disciplini 100 m leđno te analiza trenda razvoja.

H1: Postoji statistički značajna razlika u vremenu potrebnom za osvajanje medalje na Paraolimpijskim igrama u posljednjih dvadeset godina u disciplini leđno za muškarce i žene na 100 m.

H2: Ne postoji statistički značajna razlika u vremenu potrebnom za osvajanje medalje na Paraolimpijskim igrama u posljednjih dvadeset godina u disciplini leđno za muškarce i žene na 100 m.

## MATERIJALI I METODE

Uzorak ispitanika činili su muški i ženski finalisti klase S9 i SB9 u plivanju posljednjih dvadeset godina na paraolimpijskim igrama. Varijable su plivačke discipline 100 m leđno i 100 m prsno klase S9 i SB9 gdje su ispitivana vremena finalista na paraolimpijskim igrama kroz dvadeset godina. Podaci su prikupljeni u obliku službenih rezultata sa stranice Međunarodni paraolimpijski odbor (<https://www.paralympic.org/swimming/records>). Za obradu podataka koristiti će se program Statistica, verzija 14.0.0.15., te nakon utvrđivanja normaliteta distribucije rezultata odredit će se testovi koji će se koristiti pri obradi podataka. Za prikaz rezultata koristiti će se slijedeće deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (MIN), maksimalna vrijednost (MAX), i standardna devijacija (SD). Grafičkim prikazom prikazani su rezultati finala navedenih disciplina. Polinomijalnom regresijskom analizom obrađen je trend razvoja prosjeka prva tri rezultata finalnih natjecanja.

## REZULTATI

Tablica 1. Rezultati finalista plivanja na Paraolimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina klase S9 u disciplini leđno 100m muški

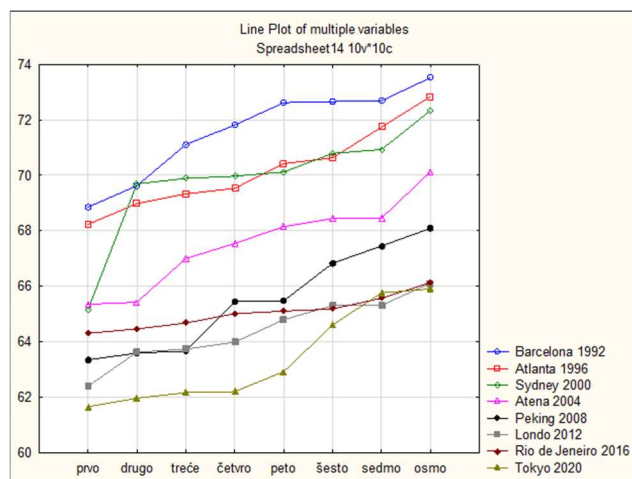
100 m muškarci	Barcelona 1992	Atlanta 1996	Sydney 2000	Atena 2004	Peking 2008	Londo 2012	Rio de Janeiro 2016	Tokyo 2020
Prvo	68.85	68.23	65.15	65.35	63.34	62.39	64.30	61.65
Drugo	69.62	68.98	69.69	65.42	63.59	63.62	64.46	61.96
Treće	71.11	69.33	69.89	67.00	63.66	63.73	64.67	62.16

Četvoro	71.81	69.53	69.97	67.54	65.45	63.98	65.01	62.20
Peto	72.62	70.42	70.12	68.15	65.47	64.79	65.10	62.92
Šesto	72.66	70.63	70.79	68.44	66.83	65.30	65.18	64.60
Sedmo	72.69	71.74	70.93	68.46	67.45	65.31	65.57	65.76
Osmo	73.52	72.84	72.34	70.13	68.09	66.11	66.13	65.90
prosjeck prva tri	69.86	68.85	68.24	65.92	63.53	63.25	64.48	61.92
prosjeck ukupno	71.61	70.21	69.86	67.56	65.49	64.40	65.05	63.39

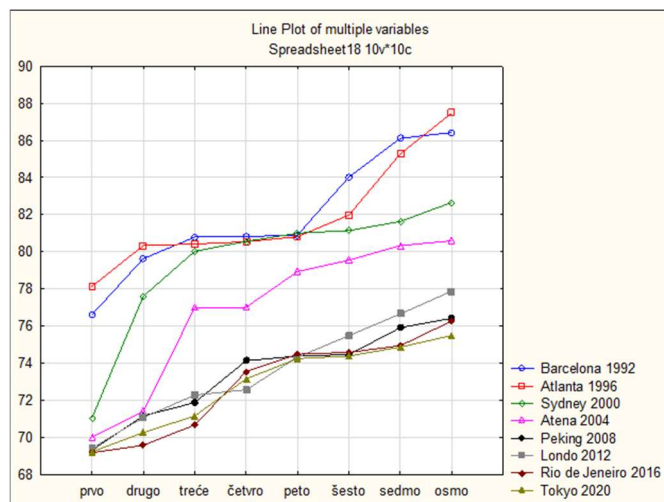
Tablica 2. Rezultati finalista plivanja na Paraolimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina klase S9 u disciplini leđno 100m žene

100 m žene	Barcelona 1992	Atlanta 1996	Sydney 2000	Atena 2004	Peking 2008	London 2012	Rio de Janeiro 2016	Tokyo 2020
prvo	76.61	78.13	71.04	70.01	69.30	69.42	69.18	69.22
drugo	79.63	80.33	77.60	71.41	71.16	71.07	69.57	70.26
treće	80.79	80.42	80.02	76.98	71.87	72.28	70.67	71.15
četvoro	80.82	80.54	80.56	77.01	74.13	72.56	73.54	73.15
peto	80.90	80.81	81.00	78.93	74.38	74.32	74.48	74.24
šesto	84.03	81.98	81.14	79.55	74.46	75.48	74.58	74.38
sedmo	86.11	85.28	81.63	80.33	75.91	76.65	74.94	74.86
osmo	86.43	87.47	82.66	80.59	76.42	77.88	76.27	75.49
prosjeck prva tri	79.01	79.63	76.22	72.80	70.78	70.92	69.81	70.21
prosjeck ukupno	81.92	81.87	79.46	76.85	73.45	73.71	72.90	72.84

U tablici 1 i tablici 2, prikazani su svi rezultati posljednjih dvadeset godina u finalu muške i ženske plivačke discipline klase S9 i SB9 100m leđno. Tablično su prikazani prosjeci prva tri najbrže isplivana vremena za svake paraolimpijske igre posljednjih dvadeset godina kao i prosjek rezultata svih osam finalista u navedenim kategorijama.

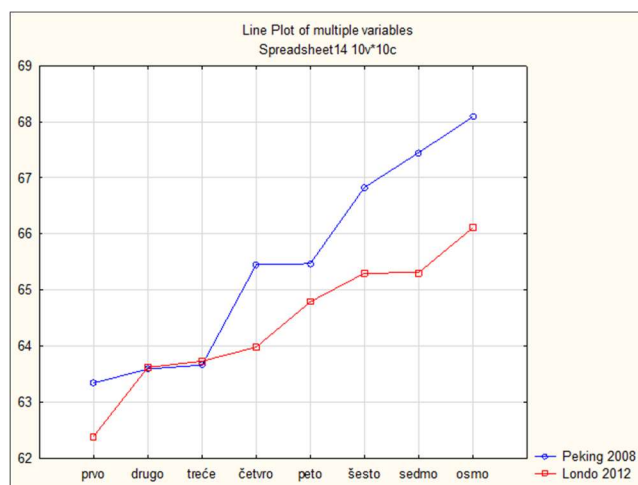


Graf 1. Prikaz rezultata plivačkih finalista u disciplini leđno 100m muški klase S9 od 1992. godine do 2020. godine na paraolimpijskim igrama

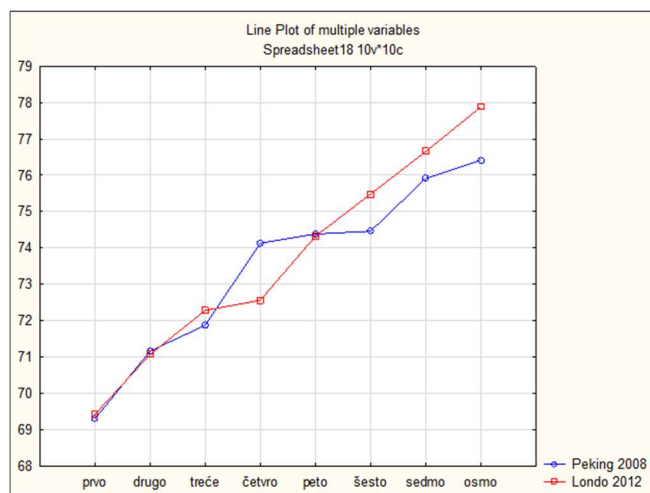


Graf 2. Prikaz rasta rezultata plivačkih finalista u disciplini 100m leđno žene klase S9 u posljednjih dvadeset godina paraolimpijskih igara





Graf 3. Prikaz rasta rezultata plivačkih finalista u disciplini 100m muški leđno klase S9 na paraolimpijskim igrama u Pekingu 2008 i Londonu 2012.



Graf 4. Prikaz rasta rezultata plivačkih finalista u disciplini leđno 100m žene klase S9 na Paraolimpijskim igrama u Pekingu 2008 i Londonu 2012.

Graf 1. i Graf 2. prikazuje rezultate gdje je vidljiv napredak u rezultatima od igara 1992. do posljednjih 2020. godina. Graf 3. i Graf 4. prikazuje finaliste gdje su rezultati nešto bolji u 2008. godini od 2012, jer su od 2010 uveli zabranu korištenja plivačkih odijela koja su im donosila veću plovnost i omogućavala postizanje brži vremena.

Tablica 3. Statistička obrada rezultata u disciplini 100 m leđno muški klase S9 na prvim i zadnjim paraolimpijskim igrama Barcelona 1992. i Tokyo 2020.

Group 1 vs. Group 2	T-test										
	Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N	Std.Dev.	Std.Dev.	F-ratio	p
Barcelona 1992 vs. Tokyo 2020	71.61	63.39375	9.672372	14	0	8	8	1.639024	1.756758	1.148823	0.859472

Tablica 4. Statistička obrada rezultata u disciplini 100 m leđno žene klase S9 na prvim i zadnjim paraolimpijskim igrama Barcelona 1992. i Tokyo 2020.

Group 1 vs. Group 2	T-test										
	Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N	Std.Dev.	Std.Dev.	F-ratio	p
Barcelona 1992 vs. Tokyo 2020	81.915	72.84375	6.263407	14	0.000021	8	8	3.366125	2.334444	2.079188	0.355117

Tablica 3 prikazuje kako nije bilo statistički značajne razlike ( $p=0.85$ ) u isplivanom vremenu u disciplini 100m leđno u klasi S9 kod muškaraca bez obzira na vremenski razmak od 20 godina. Tablica 4. prikazuje kako ne postoji statistički značajna razlika ( $p=0.35$ ) u isplivanom vremenu u disciplini 100m leđno u klasi S9 kod žena u razmaku od 20 godina.

## RASPRAVA

U radu u statističkim prikazima tablica i grafova vidljive su razne varijacije rezultata i postavlja se pitanje koji su razlozi tih varijacija koji je pravi uzrok promjene rezultata. Kod paraplivača može doći do gubitak mišićne mase, stope razvoja sile, stabilnosti ili koordinacije što djeluje na izvedbu pri startu plivanja. Antropometrijski profil paraplivača također može imati utjecaj na njihovu sposobnost stvaranja simetričnih sila između udova i mogu promijeniti otpor (6). Analizirajući trend razvoja rezultata plivača finalista od prvih Paraolimpijskih igara u Barceloni 1992. do posljednjih u Tokiju 2020. vidljiv je veliki napredak i poboljšanje rezultata. Mogući razlog tome je uključivanje sve većeg broja paraplivača, dodatne klase ovisno o vrsti oštećenja i sami napredak tehnologije i uvjeta za plivanje. Paraolimpijske igre postajale su sve popularnije i sve je više profesionalnih sportaša koji sudjeluju (7). Na olimpijskim igrama u Pekingu 2008 i igrama u Londonu 2012 manja je razlika u rezultatima, a to se može pripisati uvođenju plivačkih odijela koje su pokrivali skoro cijelo tijelo i njihovom ukidanju 2010 godine od strane FINE (8). Vidljiva razlika prikazana je kod rezultata plivačkih finalista u disciplini 100m žene leđno klase S9 na Paraolimpijskim igrama u Pekingu 2008 i Londonu 2012. Razlika je možda vidljiva

zbog brzih plivačkih odijela koja su ukinuta, ali statistički nije značajna. Rezultati finalista tijekom Paraolimpijskih igara u Tokiju nisu se previše promijenili zbog pandemije, iako su sportaši zbog zatvaranja bazena možda imali ograničenja tijekom priprema (9).

## ZAKLJUČAK

Natjecateljsko plivanje doživjelo je značajno poboljšanje rezultata i uspjeha kako kod muškaraca tako i kod žene u posljednjih dvadeset godina. Potvrđene su hipoteze da ne postoji statistički značajna razlika u vremenu potrebnom za osvajanje medalje na Paraolimpijskim igrama u posljednjih dvadeset godina u disciplini leđno 100 m i prsno 100 m kod žena i muškaraca. Kroz posljednjih dvadeset godina Paraolimpijske igre su se mijenjale i napredovale, sve više sportova se uključivalo i sve više profesionalnih sportaša. Svake nove igre očekuju se još bolji rezultati i još veći napredak.

## LITERATURA

1. Jee YS. Participating in the Paralympic Games through exercise rehabilitation for individuals with disabilities. *J Exerc Rehabil.* 2018;14(2):158–159.
2. Dehghansai N, Lemez S, Wattie N, et al. A Systematic Review of Influences on Development of Athletes With Disabilities. *Adapt Phys Activ Q.* 2017;34(1):72–90.
3. Tweedy SM, Vanlandewijck YC. International Paralympic Committee position stand—background and scientific principles of classification in Paralympic sport. *Br J Sports Med.* 2011;45:259–269.
4. Payton C, Hogarth L, Burkett B, VAN DE Vliet P, Lewis S, Oh YT. Active Drag as a Criterion for Evidence-based Classification in Para Swimming. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(7):1576–1584.
5. Moria H. Contribution of Swimsuits to Swimmer's Performance. In: Proceedings of the 8th Conference of the International Sports Engineering Association (ISEA); 2010. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705810002778>
6. Fletcher JR, Gallinger T, Prince F. How Can Biomechanics Improve Physical Preparation and Performance in Paralympic Athletes? A Narrative Review. *Sports (Basel).* 2021;9(7):89.

7. Baumgart JK, Blaauw ER, Mulder R, Severin AC. Changes in the Number of Medal Events, Sport Events, and Classes During the Paralympic Games: A Historical Overview. *Front Sports Act Living*. 2022;3:762206.
8. Morales AT, Tamayo Fajardo JA, Gonzalez-Garcia H. High-Speed Swimsuits and Their Historical Development in Competitive Swimming. *Front Psychol*. 2019;10:2639.
9. Urbański P, Szeliga Ł, Tasiemski T. Impact of COVID-19 pandemic on athletes with disabilities preparing for the Paralympic Games in Tokyo. *BMC Res Notes*. 2021;14(1):233.

## FIZIKALNI KONCEPTI U PRAKSI – MOŽE LI SPORT POBUDITI INTERES ZA FIZIKU U DJECE?

**Denis Tovernić, Manuela Kušec, Goran Bobić**

Veleučilište Ivanić-Grad, Ivanić-Grad, Hrvatska

E-mail: [dtoverni@gmail.com](mailto:dtoverni@gmail.com)

### **Sažetak**

Sport je aktivnost u kojem se primjenjuju mnogobrojne fizikalne zakonitosti i principi. Kako bi se djecu, učenike i mladež zainteresiralo za prirodne predmete, posebice za fiziku, jedan od mogućih načina je da se fizikalni zakoni i principi prikazuju, objašnjavaju i uče kroz sport i nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Cilj ovog rada je prikazati neke fizikalne koncepte, zakonitosti i principe koji imaju primjenu u sportu, posebice primjere iz nogometa, košarke i tenisa te naglasiti njihovu ulogu u razumijevanju kretanja, te uspješnosti u natjecanju. Koristeći znanja iz fizike i dostignuća znanosti primjenom i objašnjenjem fizikalnih koncepata u području sporta, djeca, učenici i mladež imali bi priliku kroz njima interesne sportske aktivnosti na razumljiv i zabavan način prihvatiti i shvatiti važnost prirodnih znanosti u suvremenom društvu.

**Ključne riječi:** fizikalni zakoni, mehanika, tjelesna aktivnost

### **UVOD**

Jedan od najtežih zadataka učitelja jest kako motivirati učenike. Osim motiviranosti, Pastuović (1) navodi kako su sposobnosti i predznanja također unutarnji uvjeti učenja. Učenje bi trebao biti proces povezan s pozitivnim emocijama kao što su radost, oduševljenje, pozitivna uzbuđenost, međutim, uglavnom nije tako. Kada je učenik motiviran, nije mu teško uložiti određeni napor kako bi došao do krajnjeg cilja, uspješno odrađenog zadatka. Stupanj kognitivne aktivnosti, koncentracija i pažnja su kod motiviranog učenika na vrhuncu (2). U nastavi prirodoslovnih predmeta učenici se često pitaju što će njima u životu znanje iz nekog gradiva. Kada bi se nastava temeljila na primjerima iz svakodnevnog života, na način da se promišlja o problemskom zadatku i iskustveno uči, zasigurno pitanja o svrsi učenja ne bi bilo. Učenici sa zadovoljstvom uče ono što im je zanimljivo (3). Da bi nastavne teme učenicima bile zanimljive

ovisi i o učiteljevim stručnim i pedagoškim umijećima (4). Jedan od načina kako učenike zainteresirati za naizgled nezanimljive teme je povezati ih s nečime što je njima zanimljivo. Istraživanja pokazuju kako je jedan od najomiljenijih predmeta u školi Tjelesna i zdravstvena kultura (5,6). Zainteresirati učenike za sport većinom nije problem, ali za fiziku bi mogao biti. Kako bi sadržaji fizike učenicima postali zanimljiviji, jedan od rješenja je povezati ga sa sportom. Sport čine uz sportaša, predmeti u pokretu, sile, energija, rad, snaga, brzina, ravnoteža, a sve to proučava fizika. Kako bi se razumjelo kakvu ulogu ima fizika u sportskim situacijama, potrebno je razumjeti osnovne zakone fizike. Cilj ovog rada je prikazati neke fizikalne koncepte, zakonitosti i principe koji imaju primjenu u sportu, posebice primjere iz nogometa, košarke i tenisa te naglasiti njihovu ulogu u razumijevanju kretanja, te uspješnosti u natjecanju.

## **FIZIKALNI KONCEPTI U PRAKSI – MOŽE LI SPORT POBUDITI INTERES ZA FIZIKU U DJECE?**

### **Fizika i nogomet**

Nogomet je, posebice među dječacima, iznimno popularan sport. Koliko brzo igrači trče, smanjuje li im se brzina ili povećava, zašto lopta rotira nakon udarca, kojom putanjom se lopta kreće, koja je početna brzina lopte, zašto kopačke nemaju ravan đon već imaju čepove, kako se gol može zabiti iz kornera direktno, na sve to odgovor daje fizika. Među najzanimljivijim trenutcima na utakmici su slobodni udarci i udarci iz kornera, posebice kada lopta zakreće na svom putu. Strastveni znalci i ljubitelji nogometa još se sjećaju gola brazilskog nogometaša Roberta Carlosa iz 1997. na utakmici protiv Francuske (7). Lopta je imala putanju koja se činila kao veliki promašaj, no zakrivila je putanju i završila u голу. Pojava naglog mijenjanja smjera lopte u zraku je karakteristika svakog rotirajućeg tijela (8). Tu pojavu je uočio još u 17. stoljeću Isaac Newton promatrajući tenisku lopticu (9). Nekoliko desetljeća kasnije, Benjamin Robins je otkrio okomitu silu koja se javlja na rotirajuću kuglu koja se giba kroz zrak (9). U 19. stoljeću Gustav Magnus je opisao pojavu zbog koje nastaje takva sila koja zakreće putanju tijela koju danas nazivamo Magnusovom silom, a samu pojavu Magnusov efekt. Tijelo koje rotira kroz fluid mijenja svoju putanju zbog djelovanja sile na tijelo koja se javlja zbog razlike u tlakovima s različitih strana rotirajućeg tijela (10). Na slici 2. vidi se kako se gornja strana lopte giba u smjeru sa strujanjem zraka, dok se donja strana giba u suprotnom smjeru. To znači da donja strana lopte ima veći statički tlak, a time i manju brzinu, dok gornja strana ima manji statički tlak i veću brzinu. Zbog razlike u tlakovima s gornje i donje strane lopte, javlja se sila koja

zakreće loptu i mijenja joj putanju, te igrač i iz kornera može zabiti gol kao i iz slobodnog udarca oko živog zida (slika 1.).

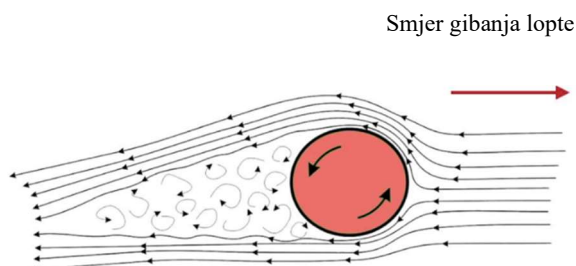
Kako bi igrači izveli što bolji slobodni udarac (ili korner) poželjno je poznavati aerodinamičke karakteristike lopte u letu. Proizvođači lopti moraju uzeti u obzir aerodinamiku, računanje koeficijenta otpora zraka  $C_D$  i koeficijenta dinamičkog uzgona  $C_L$  (11). Na te parametre utječu svojstva fluida (viskoza, gustoća, kompresibilnost), parametri koji opisuju stanje fluida (tlak, temperatura), ali i sama svojstva tijela koje se giba kroz fluid (oblik, brzina, gustoća, elastičnost) (12). Na loptu u letu osim gravitacijske sile, čiji su iznos i smjer konstantni, djeluju i aerodinamičke sile, sila otpora zraka i Magnusova sila. Iznos i smjer tih sila će se mijenjati ovisno o brzini i rotaciji lopte (13).

U nogometu uočavamo i kosi hitac kada igrač napuca loptu, ali o tome će biti riječi u drugom.

Nogomet nazivamo i najvažnijom sporednom stvari na svijetu te shodno njegovoj popularnosti može pridonijeti i popularizaciji fizike, ako se u nogometne razgovore uključe i fizikalni koncepti.



Slika 1. Prikaz gibanja lopte uslijed Magnusovog efekta (preuzeto s internetske stranice <https://byjus.com/jee/magnus-effect/> 3.10.2023.)



Slika 2. Prikaz strujanja zraka oko rotirajuće lopte (preuzeto s internetske stranice <https://www.quantumuniverse.nl/het-magnuseffect> 3.10.2023.)

## Fizika i košarka

U košarci se također može uočiti mnoštvo fizikalnih zakona. Uočava se brzina košarkaša, skakanje košarkaša i lopte, sila trenja između parketa i tenisica, kosi hitac prilikom dodavanja i bacanja lopte na koš.

Obuća je u košarci vrlo važna. Kako košarkaš neprestano skače i trči, na tijelo djeluju sile koje su i nekoliko puta veće od same težine tijela, tijekom trčanja i do dva i pol puta veće, a kod skakanja i do sedam puta veće. Sukladno s time, vrlo lako može doći do povrede stopala ili

kojeg drugog dijela tijela. Stoga, tenisice smanjuju rizik od povrede, ali i daju bolje uvjete igranja. Košarkaške tenisice moraju sezati do zgloba i u području pete imati pojačanje. Time se povećava stabilnost i smanjuje rizik od povrede gležnja. Također, materijal od kojeg su izrađene mora biti izdržljiv, fleksibilan i lagan. Za razliku od biciklističkih tenisica koje moraju biti krute kako bi se sva energija iz mišića prenijela na pedale, košarkaške tenisice moraju imati savitljiv đon zbog lakšeg poskoka. Donji dio tenisica također mora imati velik koeficijent trenja, ali opet ne prevelik kako se igrač ne bi povrijedio prilikom naglog zaustavljanja. Đon tenisica je deblji straga kako bi košarkaš uvijek bio nagnut naprijed i bio spreman za pokretanje, ali i naglo zaustavljanje jer se time štedi energija (14).

Glavna sastavnica fizike u košarci je skok. Najčešće igrač napravi dvokorak i skoči kako bi zakucio na koš. Najlakše je koš dati iz mirovanja, međutim, tada je brzina lopte mala i protivniku je dostupnija. Ako igrač trči, ukupna brzina izbačene lopte u odnosu na teren jednaka je zbroju brzine igrača i brzine lopte kojom je izbačena te je iz tog razloga zakucavanje idealno rješenje, jer je lopta sigurnija od strane protivnika. Osim polaganja u koš, igrač može u skoku dodati suigraču koji također mora biti vješt da u naletu napravi dvokorak i skoči prema obruču (15).

Igrač mora baciti loptu na koš koji se nalazi na mnogo višoj visini (3.05 m) od njega samoga. Putanja izbačene lopte je, promatrajući sa stajališta fizike kosi hitac. To je složeno gibanje koje se sastoji od jednoliko pravocrtnog gibanja (x-os) i vertikalnog hitca prema gore ili dolje (y-os) (slika 3) (16). Lopta je izbačena početnom brzinom  $v_0$  pod nekim kutem u odnosu na horizontalu, tako da se brzina može rastaviti na komponente vektora te stoga kosi hitac i možemo promatrati kao dva neovisna gibanja. U smjeru x lopta se giba jednoliko pravocrtno konstantnom brzinom koja je jednaka x komponenti početne brzine prema jednadžbi:

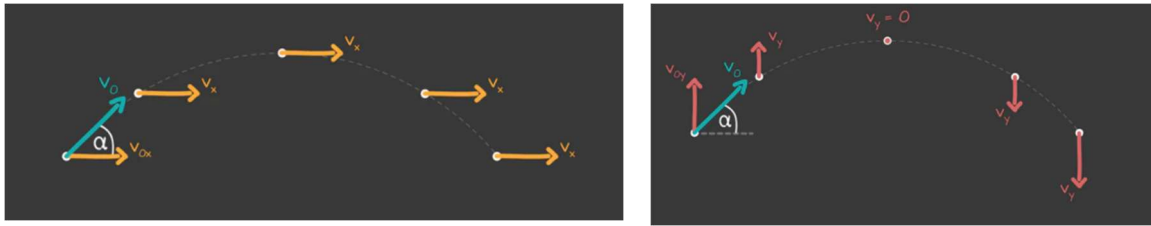
$$v_x = v_{x0} = v_0 \cos \alpha$$

U smjeru y lopta povećava svoju brzinu do najviše točke, a zatim, u silaznoj putanji se emanjuje kao što je prikazano vektoski na slici 3.

Ukupna brzina lopte u nekom trenutku jednaka je vektorskom zbroju njenih komponenti prema jednadžbi:

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$





Slika 3. Prikaz brzine vertikalnog hitca rastavljenog na x i y komponentu (preuzeto s <https://gradivo.hr/pages/kosi-hitac> 5.10.2023.)

Kada se košarkaš odrazi i skoči prema košu, izgleda kao da leti kroz zrak, radi putanju parabole što je također kosi hitac. Zakon fizike kaže da tijela bačena s neke visine vertikalno dolje i u horizontalnom smjeru s iste te visine, padaju na tlo u istom trenutku, isto vrijedi i za igrača - kakvom god putanjom da pada jednako će mu trebati vremena da dotakne tlo. Pri zakucavanju, lopta ima dodatnu početnu brzinu usmjerenu prema tlu pa brže stiže do tla od igrača te se čini kao da igrač leti. Precizna mjerenja pokazuju kako igraču treba jednako vremena u uzlaznoj putanji kao i u silaznoj.

Košarkaši kada izbacuju loptu rade to vrhovima prstiju. Tako osiguravaju bolju kontrolu lopte u trenutku šuta, a isto tako loptu bacaju iz zgloba što joj daje rotaciju unatrag. Ako lopta udara elastično u obruč, rotacija unatrag povećava njezinu relativnu brzinu pa se povećava i sila trenja. Sila trenja djeluje na loptu tako da joj smanjuje brzinu pa će takva lopta u slučaju da ne bude koš odskočiti negdje blizu. Tako da je rotacija unatrag važna samo u slučaju mogućeg promašaja, putanja gibanja je ista sa spinom ili bez (17).

#### Fizika tenisa

Fiziku u tenisu možemo promatrati s dva stajališta, gibanja i sudari. Kod promatranja gibanja mogu se promatrati kretanje igrača, ali i kretanje loptice. Kod sudara promatramo sudar loptice i reketa, ali loptice i podloge. Naš tenisač, Ivo Karlović, drži hrvatski rekord u brzini loptice kod servisa,  $251 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Ako je teren dug 23.77 m, vrlo lako se može izračunati koliko vremena je potrebno loptici da stigne do protivnika tj. koliko protivnik ima vremena za reagiranje.

$$s = 23.77 \text{ m} = 0.02377 \text{ km}$$

$$v = 251 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$t = ?$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{0.02377 \text{ km}}{251 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0.0000947 \text{ h} \times 3600 = 0.341 \text{ s}$$

Iz dobivene vrijednosti može se vidjeti kako je jako teško pravovremeno reagirati na brz servis. Uobičajeno, prosječno vrijeme odrasle osobe za reagiranje na vizualne podražaje je od 0.2 do 0.5 s (18).

Svaki tenisač teži tome da protivniku uputi neugodan udarac koji bi bilo teško vratiti. U teniskom svijetu najneugodniji udarac zovu topspin. Kao što sama riječ kaže loptica tada ima rotaciju tako da “leluja” u zraku i teško je procijeniti njezinu putanju. Kao što je već kod nogometa objašnjeno kako lopta mijenja putanju kad putuje zrakom zarotirana, ista se fizika događa i ovdje. Riječ je o Magnusovom efektu. Što je loptica brže udarena, što se više rotira, to će Magnusova sila vertikalno prema dolje biti veća (19).

Vrlo važan faktor u tenisu je i podloga na kojoj se igra (trava (npr. Wimbledon), zemlja (npr. Roland Garros), tvrda podloga (npr. Australia Open, US Open), jer loptica različito odskoče. Loptica koja odskoče na zemlji je sporija i odbija se pod većim kutem, dok je loptica na travi brža i odskoče pod manjim kutem, pa se zemljana podloga smatra sporom, a travnata brzom (20). Kretanje tenisača također ovisi o podlozi, na zemlji tenisač može otklizati, dok je na travi sila trenja veća, pa svako naglo zaustavljanje može završiti padom.

Također, nije svejedno niti na kojoj nadmorskoj visini se nalazi teren. Normalan atmosferski tlak (na površini mora) je 1013 hPa. S porastom visine, zrak postaje rjeđi pa je i tlak manji, a time i otpor zraka manji te je brzina loptice veća, što znači ako je loptica udarena istom brzinom, na većoj nadmorskoj visini leti dalje.

Reket je značajan element u igri. Do 1970. okvir reketa je bio drven te je igračima trebalo više snage kako bi loptici dali ubrzanje. Danas su okviri građeni od legure grafita, bora i titanija kako bi reket bio što čvršći i manje mase da se štedi na snazi igrača te da on posjeduje veću kontrolu reketa (21). Žice pričvršćene na okvir apsorbiraju najveći dio energije i vraćaju dio te

energije loptici prilikom odbijanja time se smanjuje brzina loptice te tenisač ima veću kontrolu nad njom.

Tenisači tijekom meča mijenjaju reket svakih oko petnaest gemova. Razlog leži u tome što se sudarom loptice i reketa loptica sabije i mijenja napetost žica (22).

## ZAKLJUČAK

Fizika može postati vrlo zanimljiv školski predmet ako učitelj poveže fizikalne zakone sa svijetom oko nas, a još bolje ako se zađe u sportske aktivnosti. Analiziranje fizike kroz sportske primjere jako je dobar način motiviranja učenika da uče koncepte iz fizike, ali i matematičke zakonitosti koje koristimo u fizici. Koji god sport analizirali, svaki sadrži primjere i zakonitosti fizike. U ovom radu prikazan je samo mali dio primjene fizike u nogometu, košarci i tenisu. Što se još sve tu krije i kako se mogu postići bolji rezultati služeći se znanjem iz fizike, ostaje na učenju, proučavanju i upornom treniranju.

## LITERATURA

1. Pastuović N. Temeljni pojmovi (koncepti) i njihovi nazivi. U: Pastuović N, ur. Edukologija - integrativna znanost o sustavu cjeloživotnog obrazovanja i odgoja. Zagreb: Znam; 1999:42–54.
2. Krstinić M, Pauković M. Ekstrinzična i intrinzična motivacija za učenje stranog jezika u poslovnom okruženju. *Obraz Za Poduzet - E4E*. 2020;10(1):76–83.
3. Buljubašić-Kuzmanović V. Škola kao zajednica odrastanja. *Pedagog Istraživanja*. 2012;9(1–2):43–57.
4. Maršić T, Bratanić M. Mogućnosti definiranja kvalitete odnosa učenik-profesor primjenom nekih pokazatelja stavova učenika. U: Findak V, ur. 2003;12:77–81.
5. Hardman K. Physical education in schools: a global perspective. *Kinesiology*. 2008;40(1):1.
6. Baranović B, Domazet M, Jokić B, Marušić I, Puzić S, i sur. Nacionalni kurikulum za obvezno obrazovanje u Hrvatskoj: različite perspektive. Zagreb: Institut za društvena istraživanja; 2006. 338 str. Dostupno na: <http://www.idi.hr/>
7. KonanTheBarbarian. Roberto Carlos Incredible Free Kick (France 1997) (Sky Sports English Commentary) [HD]. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=crKwlbwvr88>. Pristupljeno: 5.10.2023.

8. Myers TG, Mitchell SL. A mathematical analysis of the motion of an in-flight soccer ball. *Sports Eng.* 2013.
9. Sengupta TK, Talla SB. Robins-Magnus Effect: A Continuing Saga. *Dept Aerosp Eng.* 2004.
10. Matys P, Flaga A. Wind tunnel model tests of Magnus type wind rotors with a horizontal rotation axis. *Bud Archit.* 2013;12(2):151–6.
11. Anderson JDJ. *Fundamentals of aerodynamics.* 6th ed. New York: McGraw Hill Education; 2017.
12. Glenn Research Center. Drag equation. Dostupno na: <https://www1.grc.nasa.gov/beginners-guide-to-aeronautics/drag-equation/>
13. Taylor JR. *Classical Mechanics.* Mill Valley, California: University Science Books; 2005.
14. Madarevic M, Mirkovic M, Cicvara-Pecina T, Klobucar H, Mahecic K, Pecina M, i sur. Ortopedski ulošci u prevenciji i liječenju sindroma prenaprežanja na stopalu i gležnju. *Croat Sports Med J.* 2007;22(1).
15. Maria GD. *EE Times Europe.* 2022. The Laws of Physics in Basketball. Dostupno na: <https://www.eetimes.eu/the-laws-of-physics-in-basketball/>
16. Uroić M. Kosi hitac i Keplerovi zakoni. *Mat Fiz List.* 2016;67(265):14–9.
17. Hollander D. *How Basketball Can Save the World: 13 Guiding Principles for Reimagining What's Possible.* New York, N.Y: Harmony; 2023. 320 str.
18. Kezele P. *Vrijeme reakcije na skustičke i vizualne podražaje kod djece.* *Obraz Cent Tomislav Špoljar.* 1988.
19. Malagoli Lanzoni I, Bartolomei S, Di Michele R, Fantozzi S. A kinematic comparison between long-line and cross-court top spin forehand in competitive table tennis players. *J Sports Sci.* 2018c;36(23):2637–43.
20. Burcar Ž. *Korak ispred.* Zagreb: Redak; 2013. Dostupno na: <https://webknjizara.hr/proizvod/tenis-korak-ispred-zeljko-burcar/>
21. Gillmeister H. *Tennis: A Cultural History.* 2nd ed. Sheffield, UK Bristol, CT: Equinox Publishing; 2017.
22. Brody H. Physics of the tennis racket. *Am J Phys.* 1979;47(6):482–7.

## BRENDIRANJE REPUBLIKE HRVATSKE KROZ SPORT

**Olja Vori**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb, Hrvatska

E-mail: [olja.vori@zvu.hr](mailto:olja.vori@zvu.hr)

### **Sažetak**

Fenomen sporta još od daleke prošlosti postiže to da njegove vrijednosti povezuju narode svijeta usprkos njihovim brojnim kulturološkim različitostima. Utjecaj sporta u današnjim prilikama na percepciju jedne države i pripadnika njenog naroda nadilazi igru političkog utjecaja i vojne moći. Upravo na taj način sportska diplomacija kao disciplina upravljanja vanjskim odnosima i predstavljanja zemlje, ima mogućnost utjecati na multikulturalni dijalog u svijetu. Postavlja se pitanje u kojoj mjeri sport može, ako uopće, biti samostalan igrač u svojoj ulozi međunarodne komunikacije i razvitka, te smije li uopće biti podložan političkim previranjima unutar države. Njegovanje sportskih vrijednosti, povećanje pristupačnosti i dosezanje novog standarda kvalitete sporta u Hrvatskoj putem ekonomskih i društvenih mjera dugi niz godina zapostavljeni su od strane svakog državnog vodstva.

Cilj rada je analizirati sport u Republici Hrvatskoj, te opisati korelaciju između utjecaja sporta na formiranje nacionalnog identiteta kroz sportska natjecanja, korištenjem metode analize i sinteze te komparativne i deskriptivne metode.

**Ključne riječi:** brendiranje, sport, Republika Hrvatska

### **UVOD**

Prošlost i sadašnja iskustva ukazuju na istovjetan i snažan utjecaj sporta na odnose između naroda svijeta usprkos njihovim brojnim kulturološkim različitostima (1). Od 9. stoljeća Olimpijske igre su se održavale u doba primirja kako bi se mogli okupiti natjecatelji iz brojnih zemalja, pobjednika i gubitnika, što dokazuje ulogu sporta kao sredstva promicanja mira i zajedništva (2). Sport u današnjim prilikama uvelike oblikuje međunarodni status i percepciju jedne države i njenog naroda, te na mnogo načina nadilazi igru političkog utjecaja i vojne moći (3). S tim u vezi, sport osim što je instrument jačanja nacionalnog ponosa, u određenim okolnostima može dodatno osnaživati prijateljstva, ali i produbljivati neprijateljstva među državama u narušenim odnosima. Identitet se konstruira na različitim područjima ljudskih

međudnosa (intimnih, ekonomskih, političkih i kulturnih). Postavlja se pitanje koliko sportska diplomacija kao disciplina upravljanja vanjskim odnosima i predstavljanja zemlje u sferi sporta, ima mogućnost utjecati na multikulturalni dijalog u svijetu, te u kojoj mjeri sport može ostati samostalan igrač u međunarodnoj komunikaciji i razvitku. Zbog svoje popularnosti sport se redovito iskorištava kao aktivan faktor političke borbe i socijalne promjene (4). Također, pristup medija sportu na dominantan način oblikuje društvenu percepciju stvarnosti. Njegovanje sportskih vrijednosti, povećanje pristupačnosti i dosezanje novog standarda kvalitete sporta u jednoj državi, pa tako i Republici Hrvatskoj, ovisi o znanju i stavu institucija, pravilima, materijalnim sredstvima i mentalitetu vladajućih koji o svemu tome odlučuju (5). U tom smislu, ovaj rad se bavi i sagledavanjem trenutnog stanja u RH s aspekta obrazovanja mladih sportaša, pristupačnosti sporta i potrebnih materijalnih sredstava, prilagođenosti infrastrukture, razvitka kulture sporta i vrednovanja njegova utjecajnog potencijala. Brojni uspjesi hrvatskih sportaša proteklih desetljeća pokazali su da sport ima veliku snagu pozitivno predstaviti Republiku Hrvatsku i zbližiti ljude budeći snažan osjećaj pripadnosti i zajedništva (6). Dosljednim i učinkovitim mjerama poduzetim na državnoj razini ostvarit će se nužno povećanje kvalitete sporta, ojačati njegova uloga u obrazovanju mladih i vrednovanju sportaša kao vrijednih promicatelja interesa države i naroda. Uspjeh u uzdizanju sporta rađa dugoročne posljedice za šire aspekte unutarnjih i vanjskopolitičkih, te gospodarskih ciljeva. Brojni uspjesi hrvatskih sportaša proteklih desetljeća pokazali su da jedino sport ima snagu toliko pozitivno predstaviti Hrvatsku i zbližiti ljude budeći snažan osjećaj pripadnosti i zajedništva. Posljedično tome, jača se imidž države i naroda u svjetlu pohvalnih konotacija s dugoročnim posljedicama na šire aspekte unutarnjih i vanjskopolitičkih ciljeva, kao što su uspješna gospodarska suradnja i turizam, tolerancija, međusobno razumijevanje, poticanje zdravog života i mnogi drugi (7).

### **Ciljevi rada:**

- Pregledom literature proučiti povijesni utjecaja sporta na društvena zbivanja u svijetu, kako u odnosu na pojedinca tako i na razini naroda i međunarodnih odnosa.
- Analizirati sport u RH te opisati korelaciju između utjecaja sporta na formiranje nacionalnog identiteta kroz sportska natjecanja i stvarnog ulaganja države u stvaranje sportskog mentaliteta i vrednota u svakodnevnom životu.

Metode rada - u radu su korištene metode analize i sinteze te komparativne i deskriptivne metode. Prilikom izrade korištena je literatura, časopisi, stručne publikacije domaćeg i stranog podrijetla objavljeni na Internetu.

## REZULTATI I RASPRAVA

Sport je kao karakteristika ljudskog ponašanja prisutan od prapovijesti, prvenstveno u svrsi evolucijske odrednice razumnog čovjeka, koji ju je iskoristio za biološku funkciju razvitka sposobnosti i vještina neophodnih za preživljavanje te prilagodbu novoj okolini i uvjetima života. Stoga, razvitak sporta prati napredak civilizacije i evolucije čovjekove egzistencije. Osim razvijanju vještina sport od samih početaka krasi emotivni aspekt povezivanja ljudi kroz disciplinu, trud, osjećaj ponosa i pripadništva. Iz tog razloga ovaj rad prati prethodne, trenutne i buduće utjecaje sporta na kulturološki aspekt nacionalnog identiteta, ponašanje naroda jednih prema drugima u tom kontekstu, te stvaranje boljih prilika koje se temelje na socijalnoj ravnopravnosti.

Sportsku djelatnost u Hrvatskoj obavljaju sljedeći subjekti (8):

- Fizičke osobe (sportaši, treneri, osobe osposobljene za rad u sportu, osobe koje sudjeluju u organiziranju i vođenju sportskog natjecanja te menadžeri u sportu). One mogu samostalno obavljati djelatnosti sudjelovanja u sportskim natjecanjima, sportske pripreme, sportske rekreacije i sportske poduke.
- Pravne osobe (udruge, trgovačka društva i ustanove), koje mogu obavljati sve zakonom određene sportske djelatnosti.
- Školska sportska društva, koja se osnivaju bez pravne osobnosti, radi provođenja izvannastavnih sportskih aktivnosti učenika, a sredstva za njihov rad i aktivnosti osiguravaju se iz državnog proračuna i iz proračuna jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave i Grada Zagreba i doznačuju na račun škole.

U procesu razvitka sporta, nadležne institucije u državi vođene su europskim i međunarodnim standardima te dobrom praksom koja se na primjeren način prilagođava kulturološkim specifičnostima naroda. Napredak je moguć povlačenjem financijskim potpora iz EU za kvalitetne projekte koji će osim velikih sportskih događaja uključivati nove programe i infrastrukturu iskoristivu stanovništvu dugoročno.

Prema Bartoluci i Škorić sport je aktivnost u slobodno vrijeme, čija je dominantna fizičko jačanje igrom i radom istovremeno, a odvija se kroz natjecanja, obuhvaćena pravilima i specifičnim institucijama s mogućnošću preobrazbe u profesionalnu aktivnost” (9).

*Sport okupira tzv. silent space u međunarodnim odnosima, a znanstvenici ističu da bi trebalo prevladati granice koje razdvajaju političko i nepolitičko odnosno sagledavati i konstruktivističku interpretaciju stvarnosti.*“ (Leško, 2019)

Globalizacija u svijetu predstavlja proces nestanka ograničenja za protok informacija, roba i usluga. Ekonomija postaje sve više usmjerena na konzumenta, kako bi mu se proizvod predstavio u najljepšem mogućem svjetlu, makar ponekad kvaliteta ne opravdava izgled i cijenu usluge. Ovdje na scenu stupa marketing kao ”društveni i upravljački proces koji putem stvaranja, ponude i razmjene proizvoda od vrijednosti s drugima, pojedinci i grupe dobivaju ono što im je potrebno ili što žele” (10,11). Ipak, nije točno da stručnjaci samo prate impuls mase i njene potrebe, već stvaraju dovoljno atraktivne proizvode koji tek potom bude nastanak novih potreba. S tim u vezi, države diljem svijeta također nastoje od sebe napraviti dobar proizvod, brendirati se na međunarodnoj razini i privući strane turiste, investitore, organizirati spektakularne događaje itd. Iz tog razloga, troše se ogromne svote novca poreznih obveznika na marketing koji će predstaviti jednu zemlju kroz pomno izabrane riječi, slogane i vizual. No, ne postoji nikakav dokaz da je takav marketing ikada uspio u svojoj svrsi ma koliko pejzaž bio lijep i stanovnici ljubazni, zbog jednostavnog razloga – ljudi diljem svijeta stječu mišljenje o nekoj zemlji na osnovi onoga što ona čini, a ne onoga što samo govori. Zato Republika Hrvatska ne može brendirati samu sebe dobrim marketingom ali može svojom gospodarsko-socijalnom politikom podržati svoje državljane koji su svojim postupcima već stvorili ili će tek stvoriti svjetski uvaženi brend. Da bi imidž jedne zemlje bio dobar, potrebno je puno dugotrajnog ulaganja u njene prepoznate adute i otkrivanje novih.

U posljednje vrijeme istaknut je uspjeh projekta *Hrvatska - zemlja sporta*, koji je razvio Uniline u suradnji s Hrvatskim olimpijskim odborom i Hrvatskom turističkom zajednicom. Radi se o projektu koji je posvećen prezentaciji naše zemlje kao sportsko-turističke destinacije, i to putem mobilizacije energije i talenata stručnjaka na svim područjima značajnima u razvoju turizma i sporta u Hrvatskoj (12).

Brendiranje države putem sporta dugotrajan je proces zato što dojam nakon, primjerice, uspješno odigranog prvenstva ima svoj rok trajanja za ostatak svijeta. Potrebno je da se države uvijek iznova bave pitanjima: ”što možemo učiniti sada?”, ”kako ovaj imidž zadržati?”, ”kako postojeće stanje poboljšati?” i ”u čemu je problem?”. Veliki sportski događaji, kao što su rukometna prvenstva u Hrvatskoj, znatno utječu na popularizaciju države u svijetu. Najmasovnije multisportsko natjecanje u povijesti Republike Hrvatske bile su Europske



sveučilišne igre, održane od 12. do 25. srpnja 2016. u Zagrebu i Rijeci. Sudjelovalo je 4786 sportaša s 403 sveučilišta iz 41 države, natjecalo se u 23 sporta i dva sporta za sportaše s invaliditetom. Nositelj organizacije bio je Hrvatski akademski sportski savez, u suradnji sa Sveučilištem u Zadru, Gradom Zagrebom, Gradom Rijekom i Ministarstvom znanosti, obrazovanja i športa (5).

## ZAKLJUČAK

Sportaši Republike Hrvatske dulje od cijelog stoljeća dokazuju da smo sportska nacija, neovisno pod čijom zastavom igrali. Svojim iznimnim talentom i treniranjem u uvjetima koji su po kvaliteti niz godina kaskali za uvjetima u naprednijim zemljama, sportaši uvijek iznova dokazuju da su najbolji ambasadori svoje zemlje. Utvrđeno je da se brendiranje Republike Hrvatske provodi djelima a ne riječima, stoga su u radu objedinjeni problematika i rješenja sportske djelatnosti u državi, a koji će poslužiti kao empirijski dokazi potrebni za razumijevanje optimalnih koraka koje je potrebno činiti u narednom razdoblju.

## LITERATURA

1. Esherick C, Baker RE, Jackson S, Sam M. Sport diplomacy: A Review of how sports can be used to improve international relations. Morgantown, WV: Fit Publishing; 2017.
2. Black D, Peacock B. Sport and diplomacy. In: Cooper AF, Heine J, Thakur R, editors. The Oxford Handbook of Modern Diplomacy. Oxford: Oxford University Press; 2013. p. 708-725.
3. Luša Đ. Sport, politika i diplomacija: analiza konstruktivističke perspektive. Zagreb: Političke analize; 2016. p. 229-281.
4. Leško L. Pregled nacionalnih modela sportske diplomacije u svijetu i perspektiva razvoja hrvatskog modela sportske diplomacije. Zagreb: Zagrebačka škola ekonomije i managementa; 2019.
5. Bilandžić M, Leško L. Sport i nacionalna sigurnost. Zagreb: Despot infinitus d.o.o.; 2019.
6. Leško L. Pregled nacionalnog modela sportske diplomacije u svijetu i perspektiva razvoja hrvatskog modela sportske diplomacije. Političke perspektive. 2019;9(1):87-108.
7. Primorac Z. Doprinos vrhunskog sporta i njegova uloga u promociji na međunarodnom tržištu. U: Međunarodni odnosi i diplomacija. Zagreb: Libertas međunarodno sveučilište; 2018.
8. Narodne novine. Nacionalni program sporta 2019. do 2026. 2019;69.

9. Bartoluci M, Škorić S. Menadžment u sportu. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu; Kineziološki fakultet; 2009.
10. Andrijanić I, Pavlović D. Međunarodno poslovanje. Zagreb: Libertas Međunarodno sveučilište, Plejada; 2016.
11. Andrijanić I, Pavlović D. Menadžment međunarodne trgovine. Zagreb: Visoka poslovna škola Libertas; 2012.
12. Turizmoteka.hr. Institut za turizam: “Sportski turizam u Hrvatskoj, možemo li više i kako?”; 2020.

## UTJECAJ TJELOVJEŽBE NA SMANJENJE EMOCIONALNIH, MENTALNIH I PSIHIČKIH PROMJENA NEUROLOŠKOG BOLESNIKA

**Helena Vukoje**

Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo, Osijek, Hrvatska

**Bruno Ežbegović**

Klinički bolnički centar Osijek, Osijek, Hrvatska

E-mail: [vukoje.helena@gmail.com](mailto:vukoje.helena@gmail.com)

### **Sažetak**

Uvod: Iako je već neko vrijeme poznato da se neurobihevioralni simptomi (emocionalni, mentalni i psihički) mogu pojaviti s visokim stupnjem redovitosti kod neuroloških bolesti, isti su tek tijekom prošlog desetljeća zadobili pozornost kliničara. Redovna praksa tjelovježbe ima jasno definirane dobrobiti za emocionalno i mentalno zdravlje te bi trebala biti implementirana u svakodnevicu neuroloških bolesnika.

Cilj: Prikazati kojim se oblicima tjelovježbe može utjecati na smanjenje emocionalnih, mentalnih i psihičkih promjena kod neuroloških bolesnika kod kojih je postavljena dijagnoza moždanog udara, Alzheimerove bolesti i demencije, migrene te traume mozga.

Rasprava: Kod bolesnika koji su preživjeli moždani udar najefektivniji oblici tjelovježbe pri smanjenju neurobihevioralnih simptoma jesu oni koji se usmjeravaju na funkcionalnost. Tako vježbe mobilnosti, ravnoteže i jačanja mišića tijela pozitivno utječu na smanjenje simptoma depresije, anksioznosti i emocionalne nestabilnosti te poboljšanje kvalitete života. Aerobne vježbe posebno su učinkovite u poboljšanju kognitivnih funkcija, dok ostali oblici tjelovježbe učinkovito pridonose stabiliziranju maničnih raspoloženja i smanjenju agresivnih incidenata kod bolesnika s Alzheimerovom bolesti i demencijom. Zbog straha od napadaja migrene bolesnici s istom najčešće prakticiraju alternativne načine tjelovježbe poput joga i Tai Chi-a, iako aerobne i anaerobne vježbe također potiču opću dobrobit pacijenta. Kod osoba koje su doživjele traumu mozga najuspješnija je aerobna tjelovježba. Pozitivno utječe na simptome depresije, anksioznosti i ljutnje te je idealan izbor za poboljšanje emocionalne dobrobiti pacijenta.

Zaključak: Aerobne vježbe pokazale su se najučinkovitije u smanjenju depresije i anksioznosti kod svih neuroloških bolesnika. Ostali oblici tjelovježbe imaju individualan učinak koji ovisi o

dijagnozi te stručnom vodstvu, partneru u tjelovježbi te mjestu provođenja. Alternativni načini također pokazuju efikasnost, no u manjoj mjeri.

**Ključne riječi:** mentalno zdravlje, neurološki pacijenti, tjelesna aktivnost

## UVOD

Neurološki bolesnici osobe su kojima je dijagnosticirana neurološka bolest kao što je demencija, epilepsija, multipla skleroza, Parkinsonova bolest, moždani udar, traumatske ozljede mozga, migrena i ostale. Simptomi neuroloških bolesnika razlikuju se od osobe do osobe, ali najčešći su fizički simptomi koje predstavljaju mučnina, glavobolja, slaba motorička kontrola te otežano disanje i gutanje, te psihički simptomi poput depresije i anksioznosti koji su često posljedica fizičkih simptoma (1).

Redovna praksa tjelovježbe koja je planirana, strukturirana i ponavljajuća te joj je glavni cilj održavanje fizičke kondicije ima već jasno definirane dobrobiti za emocionalno i mentalno zdravlje jer je duže vremena preporučena nefarmakološka terapija za stres, depresiju i anksioznost (2,3). Tjelovježba provedena u umirujućem okruženju efektivnija je u smanjenju stresa od tjelovježbe provedene u okruženju koje se čini grubim, neovisno bila ona na otvorenom ili u zatvorenom prostoru (4). Anksioznost, depresija i frustracija uobičajeni su emocionalni problemi u bolesti koja uzrokuje onesposobljenje osobe (5). Ostale emocionalne poteškoće uključuju pretjeranu ovisnost o drugima, nefleksibilno razmišljanje, nestrpljivost, razdražljivost, impulzivnost te lošu socijalnu percepciju (6). Mentalne promjene utječu na svijest i spoznajne procese te obuhvaćaju promjene budnosti poput zanesenosti, sopora i kome te promjene svjesnosti poput zbunjenosti, halucinacija i delirija (7-9). Psihičke promjene koje se događaju kod neuroloških bolesnika najčešće uključuju poremećaje raspoloženja i anksiozne poremećaje, kognitivne smetnje i psihotične sindrome (10).

Ukoliko je pri traumi mozga ozlijeđeno područje hipofize ili hipotalamusa, dolazi do endokrinopatije, odnosno promjene razine hormona. Neki od simptoma koji su česti kod hormonalne neravnoteže pri traumi mozga su depresija, nizak libido te promjene raspoloženja (11). Akutne napadaje hormonalne migrene uzrokuje pad razine estrogena u žena, što uz sebe veže i niz promjena raspoloženja te depresiju i razdražljivost (12). Tjelovježba može imati povoljan učinak na simptome depresije povećanjem otpuštanja  $\beta$ -endorfina i dostupnosti

moždanih neurotransmitera poput serotonina, dopamina i noradrenalina te isto tako može dovesti do poboljšanja samopoštovanja, samoevaluacije i osjećaja postignuća (13,14).

Iako je već neko vrijeme poznato da se neurobihevioralni simptomi (emocionalni, mentalni i psihički problemi) mogu pojaviti s visokim stupnjem redovitosti kod neuroloških bolesti, isti su tek tijekom prošlog desetljeća zadobili pozornost kliničara (15,16). Takva vrsta simptoma ne treba biti zanemarena jer je sastavni dio života neurološkog pacijenta te samim time može pozitivno ili negativno utjecati na njegovu kvalitetu života (17).

## MOŽDANI UDAR

Neurobihevioralne promjene kod pacijenata koji su preživjeli moždani udar vidljive su već nakon jednog tjedna. Obuhvaćaju neorganiziranost, apatiju, gubitak emocionalne kontrole, depresiju, anksioznost, gubitak pamćenja te stres zbog nemogućnosti izvedbe aktivnosti svakodnevnoga života. Navedeni simptomi znatno smanjuju socijalnu interakciju pacijenata te mogućnost oporavka od moždanog udara (18,19). Depresija je najčešća emocionalna promjena te se stope iste kreću u rasponu od 11 % do 41 % (20).

Trening cijelog tijela s postupnim povećavanjem otpora pri pokretu smanjuje simptome depresije te, ako se provodi kao grupni trening, poboljšava i socijalno ponašanje. Također, potiče efikasnost i veće samopouzdanje sudionika jer ih tjelesno zaokupi te na taj način radi distrakciju od negativnih misli (21). Učinkovitim za depresiju i anksioznost pokazale su se vježbe istezanja i jačanja ekstremiteta te hodanje, čak i ako je pacijent hemiparetičan. Rezultati tjelovježbe vidljivi su i nakon osam tjedana, iako ista traje samo četiri tjedna (22). Kod hemiplegije učinkovitija tjelovježba su ipak vježbe jačanja mišića tijela, vježbe ravnoteže i vježbe mobilnosti trupa provedene na kopnu. Uspoređena s Halliwick konceptom prikazuje se kao jednako efektivna, iako nije provedena u vodi. Obje tjelovježbe utječu na poboljšanje funkcionalnosti, što rezultira poboljšanjem kvalitete života, emocionalne nestabilnosti i socijalne interakcije. Smatra se da je Halliwick koncept ipak ugodniji, pruža kvalitetniju motivaciju te može biti koristan dodatak tjelovježbi na kopnu. Sama tjelovježba na kopnu ima snažniji učinak na poboljšanje kvalitete života i zadovoljstva istim (23).

Tjelovježba usmjerena prema povećanju funkcionalnosti pacijenta, također ima pozitivne doprinose. Motivira sudionike da sudjeluju u drugim svrhovitim aktivnostima te poboljšava stav prema bolesti, pozitivnu percepciju pacijenta, samopouzdanje i psihosocijalne funkcije

(24). Tjelovježba jačanja mišića provedena u vodi pokazuje značajno brži oporavak donjih ekstremiteta od vježbi na kopnu. Tjelovježba se sastoji od 30-minutnih treninga u bazenu s temperaturom vode 30 C°–33 C° u kojem sudionici slijede upute i kretanja obučenog osoblja. Rezultira poboljšanjem kvalitete života jer pozitivno utječe na emocionalne promjene poput depresije i anksioznosti koje su uzrokovane smanjenom kvalitetom života i lošom pokretljivošću (25). Tjelovježba umjerenog intenziteta koja sadrži vježbe s otporom prikladna je za pacijente koji su doživjeli ishemični moždani udar, a učinkovita je za smanjenje simptoma anksioznosti. Za poboljšanje dugoročnog pamćenja i pažnje provode se aerobne i anaerobne vježbe, poput aerobika i vježbi jačanja mišića tijela. Takva kombinacija vježbi daje pozitivne rezultate, no jednako učinkovita je i tjelovježba koja se sastoji samo od aerobnih elemenata (26).

Učinkovitim se pokazao i sport. Pacijenti u kasnoj fazi rehabilitacije od moždanog udara prakticirajući golf mogu poboljšati svoje emocionalno stanje, kognitivne funkcije te smanjiti simptome depresije (27). Tradicionalna kineska tjelovježba Tai Chi također pokazuje pozitivan utjecaj na emocionalne promjene, socijalno funkcioniranje te cjelokupno mentalno zdravlje. 30 minuta tjelovježbe, dva puta tjedno tijekom pet tjedana dovoljno je kako bi se uočili pozitivni rezultati na Hamiltonovoj ocjenskoj ljestvici za depresiju. Samim time, Tai Chi pokazao se djelotvornijim u smanjenju simptoma depresije od vježbi ekstremiteta s otporom (26).

Hipoterapija je učinkovita metoda u poboljšanju stjecanja osjećaja moći i u smanjenju usamljenosti. Sadrži vježbe ravnoteže, jačanja mišića tijela te zadatke za poboljšanje kognitivnih funkcija. Osim ranije navedenih učinaka, hipoterapija ima utjecaj i na stvaranje osjećaja slobode, neovisnosti, pouzdanja i samopoštovanja te je time uspješnija od klasičnih vježbi ravnoteže i jačanja mišića tijela (28). Joga provedena uz konzervativnu tjelovježbu (vježbe jačanja mišića tijela i aerobne vježbe) pomogla je pri smanjenju simptoma depresije. Jedna grupa provodila je jogu jednom tjedno uz stručno vodstvo (90 minuta) i četiri puta tjedno kod kuće (40 minuta) uz provedbu jednog treninga tjedno koji je obuhvaćao aerobne vježbe i vježbe jačanja mišića (50 minuta). Druga grupa provodila je samo jedan trening konzervativne tjelovježbe tjedno uz stručno vodstvo. Uočeno je da joga ne odstupa značajno od konzervativne tjelovježbe jer obje imaju podjednako pozitivan utjecaj na smanjenje simptoma depresije i anksioznosti te je samim time isključivo individualna preferansa pacijenta (29,30). Sama tjelovježba efektivnija je u poboljšanju mentalnog stanja ukoliko se odvija uz glazbu. Dodatno smanjuje simptome depresije, anksioznosti i stresa te poboljšava i uravnotežuje raspoloženje, pažnju, motivaciju i pamćenje pacijenta (31).

## ALZHEIMER I DEMENCIJA

Osim promjena kognitivnih funkcija, apraksije, manjka koordinacije, ravnoteže, mobilnosti i snage, simptomi demencije obuhvaćaju i zbunjenost, depresiju, anksioznost, fluktuacije u raspoloženju te verbalnu i fizičku agresivnost (32,33).

Tjelovježba uz glazbu, aerobne vježbe te vježbe s otporom mogu pridonijeti pacijentima u smanjenju navedenih simptoma. Aerobne vježbe posebno su učinkovite u poboljšanju kognitivnih funkcija i u smanjenju psihičkih problema, dok ostali oblici tjelovježbe učinkovito pridonose stabiliziranju maničnih raspoloženja i smanjenju agresivnih incidenata. Navedeno utječe i na progresiju same bolesti (34,35). Hodanje na traci utječe na smanjenje simptoma depresije i anksioznosti te učestalosti promjena raspoloženja, odnosno paničnih poremećaja koji su indirektno povezani sa suočavanjem sa stresom te emocionalnom napetosti (36). Aerobne vježbe poput hodanja te vježbe istezanja, jačanja mišića tijela i ravnoteže, dvije su skupine tjelovježbe koje pozitivno utječu na progresiju propadanja kognitivnih funkcija (37). Zamisao je da kombinacija vježbi jačanja mišića tijela, istezanja i aerobnih vježbi daje najviše pozitivnih promjena. Iako je umjeren intenzitet preporučen za pacijente, jak intenzitet tjelovježbe ipak pokazuje bolje rezultate u poboljšanju kognitivnih funkcija, dok umjeren intenzitet ima djelotvorniji utjecaj na poboljšanje raspoloženja i kvalitete života. Stoga, preporuča se prilagoditi intenzitet pacijentovim ciljevima (38).

Iako je tjelovježbu u obliku aerobnih i anaerobnih vježbi te hodanja teže implementirati u svakodnevni život nego socijalnu interakciju, rezultati istih znatno su bolji. Hodanje je učinkovito, ali sudionici vrlo brzo odustaju, dok tjelovježbu prihvaćaju vrlo dobro. Pretpostavlja se da je razlog odustajanja sudionika od hodanja nezanimljivost za tu aktivnost te neostvarenje fizičkog i socijalnog kontakta s drugim osobama. Samim time, tjelovježba se pokazala najboljim izborom za smanjenje simptoma depresije te za poboljšanje raspoloženja pacijenata u usporedbi s hodanjem i socijalnom interakcijom (39).

Šestomjesečni program vožnje sobnog bicikla ima pozitivne učinke u smanjenju agresivnih ispada i simptoma depresije te u poboljšanju raspoloženja i kognitivnih funkcija. Njegovatelji koji se brinu o pacijentima naglašavaju kako se njihovim pacijentima povećala tolerancija na druge osobe te da su stekli mogućnost fleksibilnijeg razmišljanja i strpljivosti, što implicira na značajno poboljšanje emocionalnih poteškoća (40). Vježbe jačanja s otporom uz korištenje pomagala (pilates lopte, elastične vrpce i medicinske lopte) te hodanje, bilježe rezultate rjeđeg javljanja agitacije i iluzija kod pacijentica s Alzheimerovom bolesti, što je među prvim

pozitivnim rezultatima tjelovježbe u području psihičkih i mentalnih promjena. Pacijentice su bile usmjerene na različite stimulativne aktivnosti poput brojanja i pamćenja pojmova tijekom izvođenja vježbe pa se takav oblik tjelovježbe nazivao dualnim zadatkom (41). Nadalje, tjelovježba u obliku plivanja istražena je na pokusnim miševima s Alzheimerovom bolesti, iz jednostavnog razloga, a to je sigurnost i prevencija loših ishoda kod osoba koje boluju od Alzheimerove bolesti. Plivanje se pokazalo učinkovitim u poboljšanju učenja i pamćenja, ali i u smanjenju simptoma depresije i anksioznosti (42).

Isti ili vrlo slični utjecaji tjelovježbe na emocionalne, mentalne i psihičke promjene javljaju se i u slučaju demencije. Kod demencije, posebno se ističe element postizanja neovisnosti pacijenata, što rezultira značajnim poboljšanjem emocionalnih promjena (43). Ukoliko s pacijentom u grupi tjelovježbu izvodi i njegov njegovatelj, rezultati su bolji ili jednaki u usporedbi sa samostalnom tjelovježbom. Kod pacijenta se značajno smanjuju promjene raspoloženja te ponašanja te se posljedično tome i razina stresa njegovatelja smanjuje ili gotovo nestaje (44,45).

Od alternativnih metoda, joga uz pomoć stolca učinkovita je samo u smanjenju simptoma depresije, iako su učinci na simptome anksioznosti te na kognitivne funkcije također ispitani. Joga ne pokazuje statistički značajne razlike u smanjenju anksioznosti i poboljšanju kvalitete života te je potrebno provesti istraživanje dužeg vremenskog perioda koje će pokazati eventualne pozitivne učinke (46). Plesanje u terminima od 30 do 60 minuta pozitivno utječe na agitaciju i anksioznost. Izaziva pozitivne emocije kod pacijenata s demencijom te pruža kvalitetnu socijalnu i senzornu interakciju koja takvim pacijentima nedostaje u svakodnevnome životu (47).

Kako je preporuka pacijentima s demencijom da provode svoju tjelovježbu u obliku aktivnosti u vodi, ista tjelovježba uspoređena je u vodi i na kopnu. Nakon prikupljenih rezultata, promjene raspoloženja i ponašanja smanjile su se jednako u obje skupine sudionika, što ukazuje da su ispitani načini tjelovježbe jednako efikasni kada je u pitanju smanjenje emocionalnih promjena (48). Isto tako, preporuka je da se tjelovježba provodi grupno jer su pacijenti tada angažiraniji te pokazuju veće poboljšanje raspoloženja.

Obazirući se na vrstu i intenzitet tjelovježbi kod Alzheimerove bolesti i demencije, intenzivniji oblici tjelovježbe poput vožnje sobnog bicikla, aerobika te vježbi jačanja, istezanja i ravnoteže prikladniji su za pacijente s Alzheimerovom bolesti, dok je blaga tjelovježba poput hodanja, joge i vježbi nižeg intenziteta prikladnija terapija za pacijente s drugim oblikom demencije (49).



## MIGRENA

Migrena je vrlo učestala bolest te uz sebe veže niz simptoma. Osim glavobolje, najčešći simptomi su depresija i anksioznost (6,9 % od 20 000 ispitanika). Slijede ih agresivnost, stres, strah, emocionalna nestabilnost i socijalna izoliranost. Osobe dijagnosticirane s migrenom ili nekom drugom vrstom glavobolje uobičajeno ne prakticiraju tjelovježbu zbog jakih bolova, no ona se pokazala učinkovitom u smanjenju navedenih simptoma (50).

30-minutno trčanje pokazuje značajno smanjene simptome stresa, odnosno prestanak traženja samopotvrđivanja i izostanak agresivnih obrazaca ponašanja, dok na smanjenje simptoma depresije nema učinka (51). Kako bi tjelovježba imala iste ili uspješnije rezultate u smanjenju simptoma depresije kao i antidepresivi potrebno je vježbati 45-60 minuta tri do pet puta tjedno, održavajući intenzitet u kojemu je srčana frekvencija u rasponu 65 % - 80 % od maksimalne srčane frekvencije (52). Neki pacijenti biraju isključivo jogu jer u usporedbi s ostalim intervencijama kod joge ne osjećaju velike nuspojave niti ih je strah od napadaja migrene. Ona je učinkovita u povećanju pacijentove samoučinkovitosti te u promicanju tolerancije i adaptivnog ponašanja (53). Kombinacija aerobnih vježbi te vježbi jačanja i istezanja također ima pozitivne učinke na smanjenje simptoma depresije te na opću dobrobit pacijenta. Rezultati navedene tjelovježbe bili su jednaki u obje skupine, premda je jedna skupina prije samog početka u svrhu placebo efekta dobila informacije da bi tjelovježba trebala pozitivno utjecati na spomenute simptome (54). Tai Chi vježbe smanjuju simptome anksioznosti i stresa te poboljšavaju emocionalnu dobrobit, socijalnu interakciju i sveopće mentalno zdravlje pacijenata s migrenom ili s nekom drugom vrstom glavobolje (55).

Primijećeno je da je kod pacijenata koji ne vježbaju razina depresije znatno veća nego kod onih koji provode bilo kakav oblik tjelovježbe. Takav podatak implicira da tjelovježba ima pozitivan učinak na smanjenje simptoma depresije, dok se uz nju također spominje i smanjenje simptoma anksioznosti i stresa te regulacija raspoloženja. Podiže razinu samopouzdanja, kako u svakodnevnom životu, tako i u suočavanju sa simptomima migrene. Iako je tjelovježba učinkovita u smanjenju emocionalnih, mentalnih i psihičkih promjena u migreni ukoliko je pravilno izvedena, treba imati na umu da ona isto tako može izazvati napadaj migrene ukoliko nije prilagođena pacijentu (56).

## TRAUMA MOZGA

Pacijenti koji su preživjeli traumu mozga suočavaju se sa mnoštvom neurobiheviornalnih simptoma. Najčešće su to apatija, iritabilnost i agresivnost, depresija, anksioznost, razne fobije, opsesivna razmišljanja, strah od neuspjeha te histerično ponašanje. Iako je tjelovježba učinkovita u poboljšanju emocionalnih, mentalnih i psihičkih simptoma, bitno je prilagoditi ju individualno te započeti s njom tek kada je to sigurno za pacijenta (57,58).

Prije svega, aerobna tjelovježba u raznim oblicima pokazala se kao najdjelotvorniji izbor u smanjenju tih simptoma. Pacijenti s traumom mozga sudjelovali su jednom tjedno u aerobnim vježbama uz stručno vodstvo te samostalno četiri puta tjedno kako bi se pripremili za nastavak provedbe tjelovježbe i nakon 10 tjedana, koliko je trajalo istraživanje. Tako su pacijenti koji su održali intenzitet vježbanja i vježbali jednako ili više od 90 minuta tjedno tijekom šest mjeseci pokazali pozitivne rezultate u smanjenju simptoma depresije i stresa te poboljšanju raspoloženja i sveopćeg mentalnog zdravlja (59). Aerobne vježbe pokazuju pozitivne učinke i na poboljšanje raspoloženja, odnosno smanjenu ljutnju i neprijateljstvo te napetost i tjeskobu, čak i nakon samo jednog termina tjelovježbe. Trajnost tih rezultata upitna je te se dugoročni rezultati pokazuju tek nakon 12 tjedana imajući iste učinke na raspoloženje pacijenata, ali i dodatan učinak na poboljšanje kognitivnih funkcija (60). Samo hodanje također je bilo učinkovito. Sudionici su dobili pedometar te im se na kraju svakog tjedna mjerio prosječan broj koraka. Svaki idući tjedan, cilj im je bio da naprave 5 % više broja koraka nego prethodnog tjedna. Prikladna za osobe s blagim do umjerenim simptomima stresa i depresije, tjelovježba je imala pozitivan učinak na popratne simptome tih stanja (61).

Aerobna vježba umjerenog intenziteta, trajanja 30 minuta, tri puta tjedno tijekom 12 tjedana pozitivno utječe na smanjenje simptoma depresije te poboljšanje samopouzdanja. Kasnije se pokazalo da samo jedan termin vožnje sobnog bicikla umjerenog intenziteta ima jednake učinke na smanjenje simptoma depresije i anksioznosti te poboljšanje raspoloženja i emocionalne dobrobiti pacijenata kao i jedan termin vožnje sobnog bicikla jakog intenziteta. Iako je odabir umjerenog ili jakog intenziteta uspješno prikazao moguće benefite za pacijente, preporučeno trajanje tjelovježbe nije se moglo ustanoviti (62).

Plivanje pokazuje smanjenje simptoma depresije, anksioznosti i napetosti te poboljšava raspoloženje u vidu krepkog ponašanja. U usporedbi s pacijentima koji su prije traume mozga provodili tjelovježbu, pacijentima koji nikad nisu implementirali tjelovježbu u svoj život rezultati su bili značajno niži, ali i dalje pozitivnog učinka (63). Vježbe ravnoteže u virtualnom

okruženju provedene u društvenom centru zajedno s ostalim pacijentima koji su doživjeli traumu mozga pokazuju pozitivne učinke na psihosocijalne aspekte. Pretpostavlja se da je učinak pozitivan zbog društvene interakcije s drugim pacijentima te zbog drugačijeg događaja u životu pacijenta koji je sasvim nov te stvara osjećaj uzbuđenosti i boljeg raspoloženja. Takav oblik tjelovježbe nema učinka na ostale emocionalne, mentalne ili psihičke promjene (64). Ritmično plesanje također daje značaj na promjene raspoloženja te na smanjenje simptoma anksioznosti i depresije te agitacije (65).

Kao adekvatan izbor pokazala se i hipoterapija. Provodi se tako što pacijenti uče kontrolirati konja uz terapeuta te sadrži sve elemente rekreativnog jahanja. Primarno je fokusirana na održavanje ravnoteže pacijenta u različitim kretnjama konja te je kao takva učinkovita u poboljšanju raspoloženja i kvalitete života te u smanjenju simptoma depresije. No, iako se pokazala uspješnom, u prikazu slučaja 13-ogodišnji dječak koji je doživio traumu mozga nije ostvario pozitivne rezultate u bilo kojem području emocionalnih, mentalnih ili psihičkih promjena. Mogući razlog za to je provedba samo 12 termina tijekom četiri tjedna, dok je u prijašnjem istraživanju provedeno 16 termina tijekom 16 tjedana (66,67).

## **ZAKLJUČAK**

Neurološki bolesnici boluju od bolesti kao što su demencija, multipla skleroza, Parkinsonova bolest, moždani udar, traumatske ozljede mozga te migrena. Uz fizičke simptome, javljaju im se hormonalne promjene te emocionalne, mentalne i psihičke promjene. Promjene koje se najčešće spominju su anksioznost, depresija, razdražljivost i impulzivnost. Tu su još i poremećaji raspoloženja i anksiozni poremećaji te kognitivne smetnje. Prakticirajući tjelovježbu svi neurološki bolesnici uspijevaju smanjiti navedene simptome te poboljšati kvalitetu života. Tjelovježba u obliku aerobnih vježbi ostvaruje pozitivan utjecaj na širok spektar emocionalnih, mentalnih i psihičkih simptoma kod većine neuroloških bolesnika. Osim toga, značajno doprinosi i tjelovježba u vodi. Alternativni načini koji imaju slabije, ali i dalje klinički relevantne rezultate su Tai Chi i joga. Kod bolesnika koji su preživjeli moždani udar za smanjenje neurobiheviornalnih promjena značajan je oporavak donjih ekstremiteta. Poboljšanjem funkcije donjih ekstremiteta provodeći vježbe otpora u vodi ili na kopnu, poboljšava se i kvaliteta života pacijenata, što indirektno utječe na smanjenje niza emocionalnih promjena. Iako jednako učinkovita tjelovježba kao i tjelovježba na kopnu, dražim izborom za pacijente pokazao se Halliwick koncept proveden u vodi. U smanjenju simptoma depresije Tai

Chi pokreti ipak su učinkovitiji od vježbi otpora, dok provođenje hipoterapije ima utjecaja na poboljšanje kognitivnih funkcija te na stvaranje osjećaja slobode, neovisnosti, pouzdanja i samopoštovanja. Kod bolesnika s Alzheimerom ili drugim oblikom demencije pozitivan utjecaj imaju aerobne vježbe te vježbe jačanja i istezanja mišića tijela. Uz takvu tjelovježbu, učinkovita je i tjelovježba uz glazbu te ples. Kao i kod ostalih neuroloških stanja, učinci različitih vrsta tjelovježbe isti su ili jednaki kod bolesnika s migrenom. Iako su pozitivni učinci tjelovježbe dokazani, bolesnici dijagnosticirani s migrenom osjećaju strah od ponovnog napadaja glavobolje pri vježbanju te je radije izbjegavaju. Hipoterapija kod bolesnika s traumom mozga još uvijek nije dovoljno istražena, no pokazuje pozitivne rezultate u smanjenju depresije kod odraslih osoba. Kako bi tjelovježba bila učinkovita kod bolesnika koji su doživjeli traumu mozga kao i kod ostalih neuroloških bolesnika, ključno je započeti s istom tek u kasnoj fazi rehabilitacije te ju individualizirati prema potrebama i mogućnostima pacijenta.

## LITERATURA

1. World Health Organization. Neurological disorders: public health challenges. World Health Organization. 2006.
2. World Health Organization [Internet] Physical activity; c2020 [pristup 08.08.2023.] Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
3. Kligman EW, Pepin E. Prescribing physical activity for older patients. *Geriatrics* (Basel, Switzerland). 1992;47(8):33-4.
4. Klaperski S, Koch E, Hewel D, Schempp A, Müller J. Optimizing mental health benefits of exercise: The influence of the exercise environment on acute stress levels and wellbeing. *Mental Health & Prevention*. 2019;15:200173.
5. Robinson RG, Szetela B. Mood change following left hemisphere brain injury. *Ann Neurol*. 1981;9: 447-52.
6. Binder LM. Emotional problems after stroke. *Stroke*. 1984;15(1):174-177.
7. Opća i nacionalna enciklopedija u 20 knjiga, XIII. knjiga Ma-Mi. Natuknica u enciklopediji- Mentalan. Zagreb: Pro Leksis d.o.o. Večernji list d.d. 2007; str. 11.
8. Hamel MB, Goldman L, Teno J, Lynn J, Davis RB, Harrell Jr FE et al. Identification of comatose patients at high risk for death or severe disability. Support Investigators. Understand Prognoses and Preferences for Outcomes and Risks of Treatments. *JAMA*. 1995;273:1842-8.

9. Nesek AV. Promjene mentalnog stanja bolesnika u Jedinici intenzivnog liječenja. *Acta medica Croatica: Časopis Akademije medicinskih znanosti Hrvatske*. 2012;66(1):3-6.
10. Popović-Knapić V, Begić D, Hotujac L. Psihijatrijski simptomi i sindromi u neurologiji. *Socijalna Psihijatrija*, 2009.
11. Headway [Internet] The brain injury association; c2017 [pristup 07.09.2023.] Dostupno na: <https://www.headway.org.uk/media/2803/hormonal-imbalance-after-brain-injury-with-rcgp-endorsement.pdf>
12. Chai NC, Peterlin BL, Calhoun AH. Migraine and estrogen. *Current opinion in neurology*. 2014;27(3):315.
13. Dietrich A, McDaniel WF. Endocannabinoids and exercise. *British Journal of Sports Medicine*. 2004;38(5):536–41.
14. Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine*. 2011;45(11):886–95.
15. Freedman M. Parkinson's disease. In: J. L. Cummings (Ed.), *Subcortical Dementia*. New York: Oxford University Press. 1990; (pp. 108-122).
16. Rao SM. Multiple sclerosis. In: J. L. Cummings (Ed.), *Subcortical dementia*. New York: Oxford University Press. 1990; (pp. 164-180).
17. Benito-León J, Manuel Morales J, Rivera-Navarro J, Mitchell AJ. A review about the impact of multiple sclerosis on health-related quality of life. *Disability and rehabilitation*. 2003;25(23):1291-1303.
18. Cruces R, Muñoz-García I, Palmer-Cancel SJ, Salas C. A Neuropsychological Rehabilitation Framework to Address Cognitive and Neurobehavioral Impairments After Strokes to the Anterior Communicating Artery. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2022;16:808011.
19. Stolwyk RJ, Low T, Gooden JR, Lawson DW, O'Connell EL, Thrift AG et al. A longitudinal examination of the frequency and correlates of self-reported neurobehavioural disability following stroke. *Disability and Rehabilitation*. 2022;44(12):2823-2831.
20. Guo J, Wang J, Sun W, Liu X. The advances of post-stroke depression: 2021 update. *Journal of neurology*. 2022;1-14.
21. Sims J, Galea M, Taylor N, Dodd K, Jespersen S, Joubert L et al. Regenerate: assessing the feasibility of a strength-training program to enhance the physical and mental health of chronic post stroke patients with depression. *International Journal of Geriatric Psychiatry: A journal of the psychiatry of late life and allied sciences*. 2009;24(1):76-83.

22. Park JM, Lee SJ. The Effects of Rehabilitation Exercise Program on Physical Function and Mental Health Status in Patients with Hemiparesis Following Chronic Stroke. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*. 2006;17(2):166-175.
23. Eyvaz N, Dundar U, Yesil H. Effects of water-based and land-based exercises on walking and balance functions of patients with hemiplegia. *NeuroRehabilitation*. 2018;43(2):237-246.
24. Carin-Levy G, Kendall M, Young A, Mead G. The psychosocial effects of exercise and relaxation classes for persons surviving a stroke. *Canadian journal of occupational therapy. Revue canadienne d'ergotherapie*. 2009;76(2):73–80.
25. Matsumoto S, Uema T, Ikeda K, Miyara K, Nishi T, Noma T et al. Effect of underwater exercise on lower-extremity function and quality of life in post-stroke patients: a pilot controlled clinical trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2016;22(8):635-641.
26. Han P, Zhang W, Kang L, Ma Y, Fu L, Jia L et al. Clinical evidence of exercise benefits for stroke. *Exercise for cardiovascular disease prevention and treatment*. 2017;131-151.
27. Schachten T, Jansen P. The effects of golf training in patients with stroke: A pilot study. *International Psychogeriatrics*. 2015;27(5):865-873.
28. Beinotti F, Christofolletti G, Correia N, Borges G. Effects of horseback riding therapy on quality of life in patients post stroke. *Topics in stroke rehabilitation*. 2013;20(3):226-232.
29. Love MF, Sharrief A, Chaoul A, Savitz S, Beauchamp JES. Mind-body interventions, psychological stressors, and quality of life in stroke survivors: A systematic review. *Stroke*. 2019;50(2):434-440.
30. Chan W, Immink MA, Hillier S. Yoga and exercise for symptoms of depression and anxiety in people with poststroke disability: a randomized, controlled pilot trial. *Alternative therapies in health and medicine*. 2012;18(3):34–43.
31. Särkämö T, Tervaniemi M, Laitinen S, Forsblom A, Soinila S, Mikkonen M et al. Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain : a journal of neurology*. 2008;131(Pt 3):866–876.
32. Cevasco AM, Grant RE. Comparison of Different Methods for Eliciting Exercise-to-Music for Clients with Alzheimer's Disease. *Journal of Music Therapy*. 2003;40(1):41–56.
33. Gottesman RT, Stern Y. Behavioral and psychiatric symptoms of dementia and rate of decline in Alzheimer's disease. *Frontiers in pharmacology*. 2019;10:1062.

34. Bonner AP, Cousins SOB. Exercise and Alzheimer's disease: Benefits and barriers. *Activities, Adaptation & Aging*. 1996;20(4):21-34.
35. Jia J, Xu J, Liu J, Wang Y, Wang Y, Cao Y et al. Comprehensive management of daily living activities, behavioral and psychological symptoms, and cognitive function in patients with Alzheimer's disease: a Chinese consensus on the comprehensive management of Alzheimer's disease. *Neuroscience bulletin*. 2021;37:1025-1038.
36. Abd El-Kader SM, Al-Jiffri OH. Aerobic exercise improves quality of life, psychological well-being and systemic inflammation in subjects with Alzheimer's disease. *African health sciences*. 2016;16(4):1045-1055.
37. Farina N, Rusted J, Tabet N. The effect of exercise interventions on cognitive outcome in Alzheimer's disease: a systematic review. *International Psychogeriatrics*. 2014;26(1):9-18.
38. Hernandez SS, Sandreschi PF, da Silva FC, Arancibia BA, da Silva R, Gutierrez PJ et al. What are the benefits of exercise for Alzheimer's disease? A systematic review of the past 10 years. *Journal of aging and physical activity*. 2015;23(4):659-668.
39. Williams CL, Tappen RM. Exercise training for depressed older adults with Alzheimer's disease. *Aging and Mental Health*. 2008;12(1):72-80.
40. Yu F, Swartwood RM. Feasibility and perception of the impact from aerobic exercise in older adults with Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2012;27(6):397-405.
41. Nascimento C, Teixeira CV, Gobbi LT, Gobbi S, Stella F. A controlled clinical trial on the effects of exercise on neuropsychiatric disorders and instrumental activities in women with Alzheimer's disease. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2012;16:197-204.
42. Bashiri H, Enayati M, Bashiri A, Salari AA. Swimming exercise improves cognitive and behavioral disorders in male NMRI mice with sporadic Alzheimer-like disease. *Physiology & Behavior*. 2020;223:113003.
43. Forbes D, Forbes SC, Blake CM, Thiessen EJ, Forbes S. Exercise programs for people with dementia. *Cochrane database of systematic reviews*. 2015;4.
44. Van't Leven N, Prick AEJ, Groenewoud JG, Roelofs PD, de Lange J, Pot AM. Dyadic interventions for community-dwelling people with dementia and their family caregivers: a systematic review. *International psychogeriatrics*. 2013;25(10):1581-1603.
45. Lowery D, Cerga-Pashoja A, Iliffe S, Thuné-Boyle I, Griffin M, Lee J et al. The effect of exercise on behavioural and psychological symptoms of dementia: the EVIDEM-E

- randomised controlled clinical trial. *International journal of geriatric psychiatry*. 2014;29(8):819-827.
46. Litchke LG, Hodges JS, Reardon RF. Benefits of chair yoga for persons with mild to severe Alzheimer's disease. *Activities, Adaptation & Aging*. 2012;36(4):317-328.
47. Bennett CG, Fox H, McLain M, Medina-Pacheco C. Impacts of dance on agitation and anxiety among persons living with dementia: an integrative review. *Geriatric Nursing*. 2021;42(1):181-187.
48. Schilling ML, Coles R, Simons C, Frost R. Perceived benefits of an aquatic activity program on the behaviors of those with memory impairments: a pilot study. *Activities Adapt Aging*. 2018;42(4):292-304.
49. Park J, Cohen I. Effects of exercise interventions in older adults with various types of dementia: systematic review. *Activities Adapt Aging*. 2019;43(2):83-117.
50. Raggi A, Giovannetti AM, Quintas R, D'Amico D, Cieza A, Sabariego C, et al. A systematic review of the psychosocial difficulties relevant to patients with migraine. *J Headache Pain*. 2012;13(8):595-606.
51. Darabaneanu S, Overath CH, Rubin D, Lüthje S, Sye W, Niederberger U, et al. Aerobic exercise as a therapy option for migraine: a pilot study. *Int J Sports Med*. 2011;32(6):455–460.
52. Irby MB, Bond DS, Lipton RB, Nicklas B, Houle TT, Penzien DB. Aerobic Exercise for Reducing Migraine Burden: Mechanisms, Markers, and Models of Change Processes. *Headache*. 2016;56(2):357–369.
53. Peck KR, Smitherman TA, Baskin SM. Traditional and alternative treatments for depression: implications for migraine management. *Headache*. 2015;55(2):351–355.
54. Dittrich SM, Günther V, Franz G, Burtscher M, Holzner B, Kopp M. Aerobic exercise with relaxation: influence on pain and psychological well-being in female migraine patients. *Clin J Sport Med*. 2008;18(4):363–365.
55. Abbott RB, Hui KK, Hays RD, Li MD, Pan T. A randomized controlled trial of tai chi for tension headaches. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2007;4(1):107–113.
56. Al-Hayani M, AboTaleb H, Bazi A, Alghamdi B. Depression, anxiety and stress in Saudi migraine patients using DASS-21: local population-based cross-sectional survey. *Int J Neurosci*. 2021:1–9.
57. Bond MR. Assessment of the psychosocial outcome of severe head injury. *Acta Neurochir*. 1976;34(1):57-70.



58. Crupi R, Cordaro M, Cuzzocrea S, Impellizzeri D. Management of traumatic brain injury: from present to future. *Antioxidants*. 2020;9(4):297.
59. Wise EK, Hoffman JM, Powell JM, Bombardier CH, Bell KR. Benefits of exercise maintenance after traumatic brain injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2012;93(8):1319–1323.
60. Weinstein AA, Chin L, Collins J, Goel D, Keyser RE, Chan L. Effect of Aerobic Exercise Training on Mood in People With Traumatic Brain Injury: A Pilot Study. *The Journal of head trauma rehabilitation*. 2017; 32(3):E49–E56.
61. Bellon K, Kolakowsky-Hayner S, Wright J, Huie H, Toda K, Bushnik T, Englander J. A home-based walking study to ameliorate perceived stress and depressive symptoms in people with a traumatic brain injury. *Brain injury*. 2015;29(3):313–319.
62. Rzezak P, Caxa L, Santolia P, Antunes HK, Suriano I, Tufik S et al. Affective responses after different intensities of exercise in patients with traumatic brain injury. *Frontiers in psychology*. 2015;6:839.
63. Driver S, Ede A. Impact of physical activity on mood after TBI. *Brain injury*. 2009;23(3):203–212.
64. Thornton M, Marshall S, McComas J, Finestone H, McCormick A, Sveistrup H. Benefits of activity and virtual reality based balance exercise programmes for adults with traumatic brain injury: perceptions of participants and their caregivers. *Brain injury*. 2005;19(12):989–1000.
65. Guétin S, Soua B, Voiriot G, Picot MC, Hérisson C. The effect of music therapy on mood and anxiety-depression: an observational study in institutionalised patients with traumatic brain injury. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2009;52(1):30–40.
66. Marquez J, Weerasekara I, Chambers L. Hippotherapy in adults with acquired brain injury: A systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. 2020;36(7):779–790.
67. Erdman EA, Pierce SR. Use of hippotherapy with a boy after traumatic brain injury: a case study. *Pediatric Physical Therapy*. 2016;28(1):109-116.

## TENDENCIJA RAZVOJA REZULTATA U PLIVANJU POSLJEDNJIH DVADESET GODINA KOD ŽENA

Sara Zetović, Marko Kunac

Veleučilište "Lavoslav Ružička", Vukovar, Hrvatska

E-mail: [sara.zetovic@gmail.com](mailto:sara.zetovic@gmail.com)

### Sažetak

Plivanje predstavlja jedan od najrasprostranjenijih sportova u svijetu. Prsna tehnika plivanja čini jednu od ukupno četiri plivačke tehnike, te se smatra najstarijom tehnikom. Od samog početka prsna tehnika plivanja mijenjala je stilove i pravila. Kod prsne tehnike plivanja važno je da plivači optimalno koordiniraju pokrete udova kako bi održali najveću moguću prosječnu brzinu. U natjecateljskom plivanju cilj je završiti utrku u što kraćem vremenu. Širenje vodenih disciplina zahtijevalo je osnivanje svjetske organizacije vodenih sportova, Fédération Internationale de Natation (FINA) 1908. godine, kako bi upravljala razvojem vodenih sportova. No, na kongresu održanog 12. prosinca 2022. godine u Melbourneu, Kongres je odobrio novi Ustav i izglasao novi naziv World Aquatics. Analiza utrke daje objektivnu i mjerljivu raščlambu utrke na manje segmente za detaljnu analizu izvedbe, te procjenu stvarnog stanja spremnosti plivača. Cilj istraživanja je prikazati prikupljene rezultate plivačica prsne tehnike plivanja na Olimpijskim igrama od 1992. godine do 2020. godine u disciplinama 100 m i 200 m, te napraviti analizu trenda razvoja rezultata. Istraživanje je pokazalo da postoji statistički značajna razlika između Olimpijskih igara održanih 1992. i 2020. godine u disciplini 100 m prsno, ali nema statistički značajne razlike u disciplini 200 m prsno. Nakon što je FINA 2010. godine zabranila korištenje plivačkih odijela, plivačice su zbog prilagodbe modaliteta treninga poboljšale svoje rezultate na svakim sljedećim Olimpijskim igrama.

**Ključne riječi:** Olimpijske igre, prsna tehnika, plivanje

### UVOD

Plivači se suočavaju s nekoliko jedinstvenih izazova s kojima se sportaši u većini sportova koji se odvijaju izvan vode ne susreću. Prvi izazov predstavlja priroda sve četiri natjecateljske plivačke tehnike koja uključuje angažiranje cijelog tijela, odnosno sinkronizirane pokrete

gornjih i donjih ekstremiteta (8). Koordiniran mišićni rad mišićno-koštanog sustava potreban je da bi se postigla maksimalna učinkovitost kretanja cijelog tijela kroz vodu. Jak i stabilan trup i zdjelica predstavljaju ključ za povezivanje pokreta gornjih i donjih ekstremiteta u vodi, stvarajući svojstvenu potpurnu osnovu za proizvodnju pokreta u vodi. Može se reći da trup i zdjelica predstavljaju temelj na koji se oslanjaju mišići gornjeg i donjeg dijela tijela (8). Najefikasniji način da plivač postane bolji i brži je samo plivanje, ali značajnu ulogu u tome na koji način se sportaš razvija kao plivač ima nekoliko komponenti izvan vode. Jedna od komponenti je dobro osmišljen program treniranja izvan vode, koji se zasniva na poštovanju principa odnosa između mišićnih struktura i mehanike zaveslaja. Mišići koji su uključeni u plivanje prvenstveno funkcioniraju kao pokretači ili kao stabilizatori nekog dijela tijela (8). Sportska izvedba u plivanju stalno se usavršava promjenama u tehnici izvođenja stila plivanja. Tehnika plivanja je složena jer objedinjuje sve važne komponente plivačke izvedbe. Tehnika u prsnom stilu plivanja je teška jer zahtjeva velike sposobnosti sile. Ne postoji opće prihvaćena tehnika prsnog plivanja jer vrhunski plivači u toj disciplini imaju izrazito individualne tehnike (13). Četiri su različita plivačka stila na olimpijskim natjecanjima: prsno, leđno, leptir i slobodno (4). Prsna tehnika plivanja se smatra najstarijom i najvažnijom plivačkom tehnikom, jer su u počecima natjecateljskog plivanja gotovo svi plivali različitim vrstama prsne tehnike (6). Prsno plivanje je jedino natjecateljsko plivanje karakterizirano propulzivnim diskontinuitetom. Stoga je najvažnije da plivači optimalno koordiniraju pokrete udova kako bi održali najveću moguću prosječnu brzinu (10). U natjecateljskom plivanju pravila i propisi povezani s izvođenjem startova i okreta razvijali su se tijekom desetljeća i njima upravlja Međunarodna plivačka organizacija (Fédération Internationale de Natation, FINA) (7). Prva su se olimpijska plivačka natjecanja održavala na rijekama, jezerima i na moru. Na igrama 1908. godine natjecalo se u velikom 100 m dugačkom bazenu, iako moderni bazeni imaju standardnu dužinu od 50 m i širinu dovoljnu za osam plivačkih staza odvojenih konopcima (4). Olimpijske igre najveći su multisportski događaj na svijetu, koji redovito privlači globalnu publiku u milijardama da gledaju prijenose sportaša iz stotina zemalja (3). Olimpijske igre danas predstavljaju globalni sportski, medijski, te profitabilan događaj koji okuplja vrhunske sportaše i velik broj gledatelja diljem cijelog svijeta (12). Ljetne olimpijske igre najveći su mega sportski događaj od prve Olimpijade modernog doba, održane u Ateni 1896. godine (14). Treba napomenuti da su organizatori Olimpijskih igara u Tokiju 2020. godine odlučili odgoditi događaj za 1 godinu zbog pandemije COVID-19, što je korak bez presedana u modernoj povijesti (5). U natjecateljskom plivanju cilj je završiti utrku u što kraćem vremenu. Analiza

utrke stoga daje objektivnu i mjerljivu raščlambu utrke na manje segmente za detaljnu analizu izvedbe (11). Analiza također pruža najopsežniju procjenu stvarnog stanja spremnosti plivača (11). Utrka se često dijeli na četiri glavna segmenta: start, čisto plivanje, okret(i) i cilj (9). Start više doprinosi vremenu završetka u sprinterskim disciplinama, u usporedbi s utrkama na dužim udaljenostima, a najveća brzina događa se tijekom ovog segmenta. Okreti više doprinose vremenu završetka na kratkoj stazi nego na dugim stazama. Ovdje se također postiže druga najveća brzina tijekom utrke zbog odgurivanja od zida, a na izvedbu segmenta utječe udaljenost utrke (11). Pobjednik utrke ili plivač s najbržim vremenom nije uvijek plivač s najvećom srednjom čistom brzinom plivanja, već plivač koji ima dobre rezultate u svim segmentima utrke (11). Cilj istraživanja je prikupiti podatke o ženskim finalisticama prsne tehnike plivanja na Olimpijskim igrama od 1992. godine do 2020. godine u disciplinama 100 m i 200 m, te analiza trenda razvoja rezultata.

## **CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

Cilj istraživanja je prikupiti podatke o ženskim finalisticama plivačkih natjecanja u disciplini prsne tehnike plivanja 100 m i 200 m na Olimpijskim igrama u periodu od 1992. godine do 2020. godine. Cilj istraživanja je također prikaz razvoja rezultata, analiza razvojnih trendova, te utvrđivanje krivulje razvoja rezultata u navedenim disciplinama na temelju statističke obrade podataka.

H1: Postoji statistički značajna razlika u isplivanom vremenu u posljednjih dvadeset godina kod žena na Olimpijskim igrama u disciplini prsno 100 m.

H2: Ne postoji statistički značajna razlika u isplivanom vremenu u posljednjih dvadeset godina kod žena na Olimpijskim igrama u disciplini prsno 100 m.

## **METODE ISTRAŽIVANJA**

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju čini osam najbolji rezultata plivačica iz različitih zemalja koje su se natjecale na Olimpijskim igrama. Uvjet je bio da su se plivačice natjecale u finalu Olimpijskih igara u razdoblju od 1992. godine do 2020. godine. Varijable koje se koriste u istraživanju su discipline prsne tehnike plivanja na 100 m i 200 m. Podaci su prikupljeni na službenoj internetskoj stranici Međunarodne organizacije vodenih sportova. Prikupljeni podaci su obrađeni metodom, algoritmom i programom za analizu trenda programom Statistica, verzija

14.0.0.15., te nakon utvrđivanja normaliteta distribucije rezultata odredit će se testovi koji će se koristiti pri obradi podataka. Za prikaz rezultata koristit će se sljedeći deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (MIN), maksimalna vrijednost (MAX) i standardna devijacija (SD). Grafičkim prikazom prikazani su rezultati finala navedenih disciplina. T-testom napravljena je razlika između postignutih rezultata na Olimpijskim igrama.

## REZULTATI

U tablici 1. i tablici broj 2. prikazani su svi rezultati od prvog do osmog mjesta na održanim Olimpijskim igrama od 1992. godine do 2020. godine u finalu ženske plivačke discipline na 100 m i 200 m prsno. Također u tablici su prikazani prosjeci prva tri najbrža isplivana vremena za svake Olimpijske igre, kao i prosjek rezultata svih osam finalistica u navedenoj plivačkoj disciplini na Olimpijskim igrama od 1992. godine do 2020. godine. U disciplini 100 m prsno na Olimpijskim igrama u Ateni 2004. godine za 8. mjesto nemamo rezultat jer je finalistica diskvalificirana.

Tablica 1. Popis rezultata za disciplinu 100 m prsno u finalu za plivačice na Olimpijskim igrama od 1992. godine do 2020. godine.

100 m prsno	Barcelona 1992.	Atlanta 1996.	Sydney 2000.	Atena 2004.	Peking 2008.	London 2012.	Rio de Janeiro 2016.	Tokyo 2020.
prvo	68,00	67,73	67,05	66,64	65,17	65,45	64,93	64,95
drugo	68,17	68,09	67,49	67,15	66,73	65,55	65,50	65,22
treće	69,25	69,18	67,55	67,16	67,34	66,46	65,69	65,54
četvrto	69,71	69,21	67,85	67,44	67,43	66,93	66,37	65,90
peto	69,77	69,24	68,09	67,53	67,62	66,95	66,68	66,02
šesto	70,19	69,40	68,37	67,59	67,63	66,96	67,18	66,07
sedmo	70,39	69,55	69,09	68,19	68,08	66,98	67,32	66,19
osmo	71,05	69,79	69,86		68,43	67,55	68,10	66,94

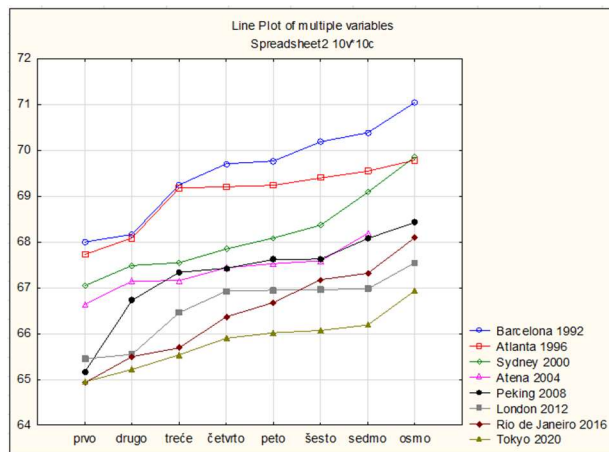
prosje prva tri mjest	68,47	68,33	68,03	66,98	66,41	65,82	65,37	65,24
prosje ukupno	69,57	69,02	68,42	67,39	67,30	66,60	66,47	65,85

Tablica 2. Popis rezultata za disciplinu 200 m prsno u finalu za plivačice na Olimpijskim igrama od 1992. godine do 2020. godine.

200 m prsno	Barcelona 1992.	Atlanta 1996.	Sydney 2000.	Atena 2004.	Peking 2008.	London 2012.	Rio de Janeiro 2016.	Tokyo 2020.
prvo	146,65	145,41	144,35	143,37	140,22	139,59	140,30	138,95
drugo	146,85	145,75	144,56	143,60	142,05	140,72	141,97	139,92
treće	146,88	146,57	145,35	145,82	143,02	140,92	142,28	140,84
četvrto	148,47	147,91	145,36	145,87	143,24	141,65	142,34	140,88
peto	149,88	148,05	145,47	146,12	143,76	143,16	142,43	142,06
šesto	150,11	148,34	145,72	146,35	143,77	143,27	142,72	142,65
sedmo	151,21	148,36	146,98	146,36	145,14	143,72	143,19	143,72
osmo	151,76	151,45	147,33	146,39	145,23	146,00	143,74	144,57
prosje prva tri mjest	146,79	145,91	144,75	144,26	141,76	140,41	141,52	139,90
prosje ukupno	148,98	147,73	145,64	145,49	143,30	142,38	142,37	141,70

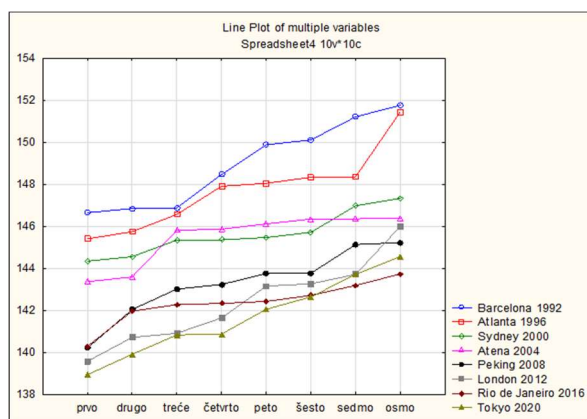
Grafom broj 1. prikazan je razvoj rezultata svih osam finalistica u disciplini 100 m prsno na Olimpijskim igrama održanim od 1992. godine do 2020. godine. Graf prikazuje linearno poboljšanje rezultata u navedenoj disciplini na svim Olimpijskim igrama što je pokazatelj

primjene novih pravila, tehnoloških napredaka i odgovarajuće pripreme sportaša. Prvo mjesto na Olimpijskim igrama u Tokyu 2020. godine uz malu razliku pokazuje bolje isplivano vrijeme u odnosu na Igre održane u Rio de Janeiru 2016. godine.



Graf 1. Prikaz rasta rezultata kod žena u disciplini 100 m prsno od 1992. godine do 2020. godine na Olimpijskim igrama.

Grafom broj 2. prikazan je razvoj rezultata svih osam finalistica u disciplini 200 m prsno na Olimpijskim igrama održanim u razdoblju od 1992. godine do 2020. godine. Graf prikazuje linearno poboljšanje isplivanih vremena u navedenoj disciplini. Za prva dva mjesta Olimpijske igre u Pekingu 2008. godine i Rio de Janeiru 2016. godine pokazuju malu razliku u isplivanom vremenu.



Graf 2. Prikaz rasta rezultata finalistica u disciplini 200 m prsno od 1992. godine do 2020. godine.

U tablici broj 3. prikazana je statistička obrada podataka t-testom, te rezultati prikazuju statistički značajno povećanje isplivanog vremena za 3 sekunde u disciplini 100m prsno na

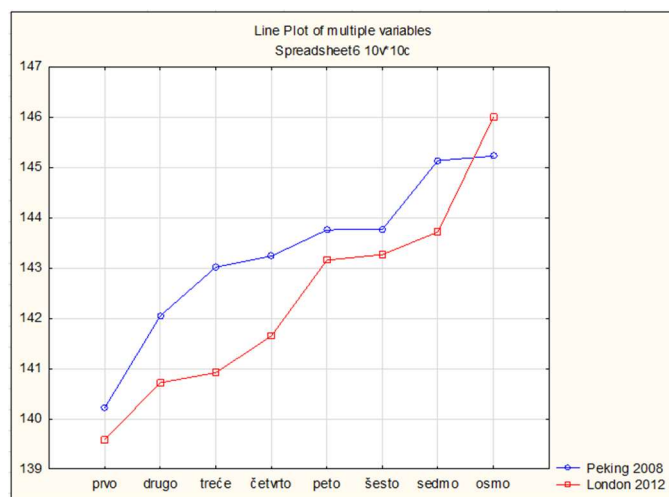
Olimpijskim igrama u Tokyu 2020. godine u odnosu na Olimpijske igre u Barceloni 1992. godine.

Tablica 3. Statistička obrada podataka u disciplini 100 m prsno kod žena između Olimpijskih igara u Barceloni 1992. godine i Tokyu 2020. godine.

Group 1 vs. Group 2	T-test for Independent Samples Usporedba rezultata prvih 8 finalista na Olimpijskim igrama										
	Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N	Std.Dev.	Std.Dev.	F-ratio	p
Barcelona 1992 vs. Tokyu 2020	69,56625	65,85375	8,565345	14	0,000001	8	8	1,057895	0,619491	2,916179	0,181281

Legenda: Mean – srednje isplivano vrijeme u sekundama; t-value – vrijednost t-testa; df – broj stupnjeva slobode; Valid N – broj održanih Olimpijskih igara; Std. Dev. – standardna devijacija; F-ratio - vrijednost kojom se testira značajnost razlika varijanci; p – statistička značajnost

Graf broj 3. prikazuje rast rezultata u disciplini 200 m prsno kod žena između Olimpijskih igara održanih u Pekingu 2008. godine i Londonu 2012. godine. Olimpijske igre održane u Londonu 2012. godine su prve Igre održane nakon zabrane brzih plivačkih odijela. Na tim Igrama je unatoč zabrani brzih odijela oboren rekord u disciplini 200 m prsno kod žena s isplivanim vremenom 139,59 sekundi. Unatoč zabrani brzih odijela na Olimpijskim igrama u Londonu rezultati istraživanja pokazuju kontinuirani napredak rezultata.



Graf 3. Prikaz rasta rezultata discipline 200 m prsno kod žena na Olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine i Londonu 2012. godine.

## RASPRAVA

Analizom rezultata i prateći njihovu tendenciju rasta iz godine u godinu na Olimpijskim igrama uočen je konstantan razvoj rezultata.



Iz desetljeća u desetljeće, sportska izvedba raste, a stari rekordi se zamjenjuju, podižu do granica koje su donedavno bile nedostižne. Granice se podižu zbog poboljšanja ljudskih sposobnosti, poboljšanog znanja sportskih trenera, znanstvenog i sportskog napretka, te raznih tehnoloških dostignuća (5). Uočena je tendencija, temeljena na brojnim istraživanjima, da se godinu dana prije Olimpijskih igara plivačka izvedba poboljšava i sudionici postižu bolje rezultate u usporedbi s Olimpijskim igrama prethodnih godina (5). Trening plivača karakteriziraju detaljni godišnji planovi koji obuhvaćaju preglede izvedbe za najmanje tri natjecateljska događaja svake godine. Još je složenija priprema za Olimpijske igre koja predviđa minimalno 4 godine periodizacije treninga, zamišljene kao svrhovit niz različitih trenajnih jedinica, kako bi sportaši u pravom trenutku postigli željeno stanje i planirane rezultate (2). U grafovima broj 1. i broj 2. prikazano je linearno poboljšanje rezultata u disciplinama 100 m i 200 m prsno kod plivačica, što potvrđuje da primjena novih pravila, tehnoloških napredaka i adekvatna višegodišnja priprema plivača doprinosi boljoj spremnosti plivača, podizanju granica i postizanju vrhunskih rezultata. Pandemija COVID-19 donijela je neizvjesnost u živote sportaša u pogledu sposobnosti vježbanja, sigurnosti treninga, karantenskih propisa, otkazivanja ili odgode atletskih događaja, uključujući Olimpijske igre 2020. godine. Zbog prekinute pripreme, sportska prilagodba je bila pod utjecajem straha od pogoršanja performansi. Plivanje je bilo potencijalno više pogođeno od ostalih sportova, budući da su prilike za treniranje za vrijeme COVID-a postale kompliciranije s privremenim zatvaranjem bazena. Početkom 2020. godine, kada još nije bilo konačne odluke o odgodi Olimpijskih igara za 2021. godinu, pojavila su se i neka predviđanja da tekuća godina neće bilježiti svjetske rekorde (1). Da nije došlo do pogoršanja u rezultatima isplivanog vremena prikazuje nam tablica broj 2. gdje je vidljivo kako je na Olimpijskim igrama u Tokyu 2020. godine oboren rekord u disciplini 200 m prsno kod žena s isplivanim vremenom 138,95 sekundi, te je opovrgnuto istraživanje koje su proveli Csulak i suradnici 2021. godine. Shvaćajući da ako se tehnologija nastavi razvijati i na određeni način utječe na razvoj sportskog plivanja, primjena brzih plivačkih odijela mogla bi učiniti više štete nego koristi plivanja općenito, prije svega onemogućavanjem postavljanja rekorda i postavljanja nedostižnih ciljeva u budućnosti. Zbog toga je Međunarodna plivačka organizacija odlučila da se od 1. siječnja 2010. godine zabrane koristiti odijela ove vrste. Unatoč zabrani brzih odijela na Olimpijskim igrama u Londonu rezultati istraživanja pokazuju kontinuirani napredak rezultata. Graf broj 3. prikazuje isplivana vremena discipline 200 m prsno kod žena na Olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine kada su još bila dopuštena brza plivačka odijela, te Igre u Londonu 2012. godine,

prve Igre održane nakon zabrane brzih odijela. Na Olimpijskim igrama u Londonu 2012. godine oboren je rekord u disciplini 200 m prsno kod žena s isplivanim vremenom 139,59 sekundi što je vidljivo u tablici broj 2.

## ZAKLJUČAK

Uspješnost plivanja značajno se poboljšala iz godine u godinu, pri čemu žene pokazuju znatno poboljšanje performansi. Zbog poboljšanja ljudskih sposobnosti, poboljšanog znanja sportskih trenera, znanstvenog i sportskog napretka i raznih tehnoloških dostignuća plivačice poboljšavaju svoje sposobnosti, podižu granice novih rezultata, te obaraju nove rekorde. Plivanje je popularan sport, te je drugi po broju sportaša na Olimpijskim igrama. Razlozi stalnog poboljšanja plivačkih rezultata su višestruki. Jedan od razloga je tehnološki razvoj, koji je doveo do otkrića i uporabe brzih kupaćih odijela. Na sportske rezultate utjecat će i promjene vezane uz biomehaniku i tehniku plivanja, poboljšani programi treninga, veća populacija sportaša i napredni programi identificiranja mladih sportaša s predispozicijama da postanu prvaci. Morfološki parametri sportaša su se promijenili, što je dovelo i do boljih rezultata. Važni su i ekonomski faktori, koji uključuju plaće, sponzorske ugovore i financijske dobiti koje su sada neusporedivo veće nego u prošlosti. Ovim istraživanjem je potvrđena postavljena hipoteza, te je dokazana statistički značajna razlika u disciplini 100 m prsno kod žena na Olimpijskim igrama održanih u posljednjih dvadeset godina. Također, unatoč pretpostavci kako će zbog COVID-a doći do pogoršanja rezultata, na Igrama u Tokyu 2020. godine postavljen je novi rekord u disciplini 200 m prsno s isplivanim vremenom 138,95 sekundi, te je opovrgnuta činjenica.

## LITERATURA

1. Csulak E, Petrov Á, Kováts T, Tokodi M, Lakatos B, Kovács A, i sur. The Impact of COVID-19 on the Preparation for the Tokyo Olympics: A Comprehensive Performance Assessment of Top Swimmers. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(18):9770.
2. Demarie S, Chirico E, Galvani C. Prediction and Analysis of Tokyo Olympic Games Swimming Results: Impact of the COVID-19 Pandemic on Swimmers' Performance. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(4):2110.

3. Geurin AN, Naraine ML. 20 Years of Olympic Media Research: Trends and Future Directions. *Front Sports Act Living*. 2020;2:572495.
4. Gifford C. Olimpijske igre. Temeljni vodič za najveću sportsku svečanost na svijetu. Rijeka: EXTRADE d.o.o.; 2023. str. 4-43.
5. Hołub M, Stanula A, Baron J, Głyk W, Rosemann T, Knechtle B. Predicting Breaststroke and Butterfly Stroke Results in Swimming Based on Olympics History. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):6621.
6. Leko G, Karaula D, Kralj L. Analiza trenda razvoja rezultata u disciplinama prsne tehnike za plivače na svjetskim prvenstvima. U: 9th International Scientific Conference On Kinesiology; 2021. str. 782.
7. McCabe C, Moss crop E, Hodierna R, Tor E. The characteristics of the breaststroke pullout in elite swimming. *Front Sports Act Living*. 2022;4:963578.
8. McLeod I. Plivanje: Anatomija. Beograd: DANA STATUS; 2010. str. 1-5.
9. Morais JE, Marinho DA, Arellano R, Barbosa TM. Start and turn performances of elite sprinters at the 2016 European Championships in swimming. *Sports Biomech*. 2019;18(1):100-114.
10. Nicol E, Adani N, Lin B, Tor E. The temporal analysis of elite breaststroke swimming during competition. *Sports Biomech*. 2021;1-13.
11. Olstad BH, Wathne H, Gonjo T. Key Factors Related to Short Course 100 m Breaststroke Performance. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17):6257.
12. Perović A, Raković A, Bavčić E. Informiranost učenika srednjih škola iz područja olimpizma putem novih komunikacijskih tehnologija. U: *Obrazovanje u sportu, Zbornik radova*. 12. Međunarodni znanstveni skup; 2016. str. 45-51.
13. Putala M, Macejkova Y. Izokinetička analiza parametara sile u prsnom stilu plivanja juniora i seniora. U: *Kondicijska priprema sportaša 2012: specifična kondicijska priprema, Zbornika radova*. ur. Jukić I, Gregov C, Šalaj S, Milanović L, Wertheimer V. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske; 2012. str. 206-209.
14. Saad K, Salama S, Horvatovich P, Al Maadheed M, Georgakopoulos C. Olympic anti-doping laboratory: the analytical technological road from 2016 Rio De Janeiro to 2021 Tokyo. *Bioanalysis*. 2021;13(19):1511-1527.
15. Podaci o isplivanim vremenima posljednjih dvadeset Olimpijskih igara. Dostupno na: <https://www.worldaquatics.com/results?year=2023&month=latest&disciplines=>

## UTJECAJ PILATESA NA KVALITETU ŽIVOTA KOD ŽENA U SLAVONSKOM BRODU

Lara Živić, Tea Dodlek, Ivan Dodlek

Veleučilište „Lavoslav Ružička“, Vukovar, Republika Hrvatska

E-mail: [iododlek95@gmail.com](mailto:iododlek95@gmail.com)

### Sažetak

Uvod: Pilates metoda je cjelokupan program koji se sastoji od mentalnog i tjelesnog treninga. Zahvaljujući svojoj prilagodljivosti, pilates vježbe su namijenjene svim dobnim skupinama i ljudima s različitim stupnjem kondicije. Zato je pilates savršena rekreacija za održavanje zdravlja i prevenciju različitih stanja i bolesti mišićno-koštanog sustava.

Cilj: Opći cilj ovog istraživanja je bio ispitati utjecaj pilatesa na kvalitetu života kod žena u Slavonskom Brodu putem EuroQoL Five.Dimensions-Five-Levels upitnika. Specifični ciljevi istraživanja su bili ispitati koji su motivi odlaska na pilates te ispitati postoji li povezanost između pojedinih kategorija EQ-5D-5L upitnika i dobi, stupnja obrazovanja te vremena bavljenja pilatesom u godinama.

Materijali i metode: Ovo presječno istraživanje obuhvatilo je ispitanice iz rekreacijskih centara „Step“ i „Vita“ u Slavonskome Brodu. Istraživanje je provedeno putem anonimnog anketnog upitnika. Prvi dio upitnika sadržavao je samostalno sastavljena pitanja sociodemografskog karaktera, a u drugom dijelu upitnika koristio se „Upitnik kvalitete života vezane za zdravlje“ (eng. EuroQoL Five.Dimensions-Five-Levels).

Rezultati: U istraživanju su sudjelovale 104 ispitanice. Većina ispitanica izjavila je kako nema problema u obavljanju aktivnosti po kategorijama zdravlja: „pokretljivost“, „skrb o sebi“ i „uobičajene aktivnosti“. U kategoriji „bol/nelagoda“ većina osjeća neznatnu bol i nelagodu, a u kategoriji „tjeskoba“ većina ispitanica nisu tjeskobne ili potištene. Žene mlađe od 45 godina imaju znatno manje bolova od žena starijih od 45 godina,  $p < 0,05$ . Najčešći motivi za odlazak na pilates bili su poboljšanje kondicije te bol u lumbalnom dijelu kralježnice. Prema odgovorima ispitanica pilates im doprinosi boljoj tjelesnoj spremnosti u svakodnevnim životnim radnjama.

Zaključak: Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti kako pilates pomaže u poboljšanju kvalitete života kod žena iz Slavenskog Broda.

**Ključne riječi:** pilates, kvaliteta života, žene

## UVOD

Pilates metoda je kombinacija vježbi snage, fleksibilnosti i ravnoteže. Fokusira se na lumbodjeljenu stabilizaciju, uz aktivaciju dubokih mišića trupa te traži potpunu povezanost tijela i uma (1). Smatra se jednom od glavnih metoda za poboljšanje tjelesnih, psihičkih i motoričkih funkcija (2). Tijekom izvedbi vježbi vrlo je važna tehnika disanja zahvaljujući kojoj se aktiviraju duboki mišići stabilizatori, posebice *m. transversus abdominis* s čijom aktivacijom dolazi do poboljšanja snage muskulature zdjelice i trupa (3). Pilates se koristi u prevenciji ozljeda u sportu, menopauzi, trudnoći kao i za poboljšanje opće kvalitete života (4). Narušena posturalna kontrola i fleksibilnost, bol u lumbalnom dijelu kralježnice, problemi s disanjem te kronični bolovi mišićno-koštanog sustava samo su neke od indikacija za pilates (5). Utvrđen je i učinak pilatesa na smanjenje stresa, tjeskobe, depresije i na poboljšanje kvalitete sna (6). Kontraindikacije nisu brojne, a u njih se ubrajaju karcinomi, rizična trudnoća, otvorene rane itd. (7). Opći cilj ovog istraživanja je bio ispitati utjecaj pilatesa na kvalitetu života kod žena u Slavenskom Brodu putem EuroQoL Five.Dimensions-Five-Levels upitnika (EQ-5D-5L). Specifični ciljevi istraživanja su bili ispitati koji su motivi odlaska na pilates te ispitati postoji li povezanost između pojedinih kategorija EQ-5D-5L upitnika i dobi, stupnja obrazovanja te vremena bavljenja pilatesom u godinama.

## MATERIJALI I METODE

Provedeno istraživanje po vrsti je presječno. Prikupljanje podataka trajalo je u vremenskom periodu od 3. do 10. svibnja 2023. godine. Sudjelovanje u istraživanju je bilo dobrovoljno. Podaci su se prikupljali putem anonimnog upitnika pod nazivom „Utjecaj pilatesa na kvalitetu života kod žena u Slavenskom Brodu“. Upitnik je proveden online putem platforme „Google Forms“ u rekreacijskom centru „Step“ i „Vita“ u Slavenskome Brodu. Istraživanje je obuhvatilo 109 ispitanica. Iz istraživanja su bile isključene sve ispitanice koji nisu u potpunosti odgovorile na sva postavljena pitanja (njih pet). Konačan uzorak činile su 104 ispitanice. Uvodni dio upitnika sadržavao je pitanja vezana uz sociodemografska obilježja. Drugi dio

upitnika sastojao se od općenitih pitanja o odlasku na pilates te njegovom utjecaju na subjektivnu procjenu kvalitete života. U zadnjem dijelu upitnika koristio se instrument pod nazivom EuroQoL Five. Dimensions-Five-Levels (EQ-5D-5L). EQ-5D-5L upitnik je standardizirani upitnik za samoprocjenu kvalitete života, a u ovom istraživanju korištena je standardizirana verzija upitnika na hrvatskom jeziku. Riječ je o generičkom instrumentu čiji je cilj opisivanje te vrednovanje zdravlja (8). Statistička analiza podataka napravljena je pomoću statističkog paketa *IBM SPSS 25*. Kategoričke varijable prikazane su pomoću frekvencija i postotka. Za razliku po kategoričkim varijablama korišten je *Fisher's exact* test. Razina značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

Ukupan broj ispitanica čiji su odgovori uključeni u rezultate je 104. Sociodemografska obilježja ispitanica su prikazana u tablici 1.

Tablica 1. Sociodemografske karakteristike ispitanica

Varijabla	<i>n</i> * (%)
Dob	
18 – 24	5 (4,8)
25 – 34	11 (10,6)
35 – 44	27 (25,9)
45 – 54	43 (41,3)
Radni status	
Zaposlena	94 (90,4)
Nezaposlena	10 (9,6)
Bračni status	
Udana	80 (77)
Neudana	18 (17,3)
Razvedena	3 (2,9)
Udovica	3 (2,8)
Obrazovanje	
Srednja škola	49 (47,1)
Preddiplomski studij	19 (18,3)

Magisterij/doktorat

36 (34,6)

\* broj ispitanika

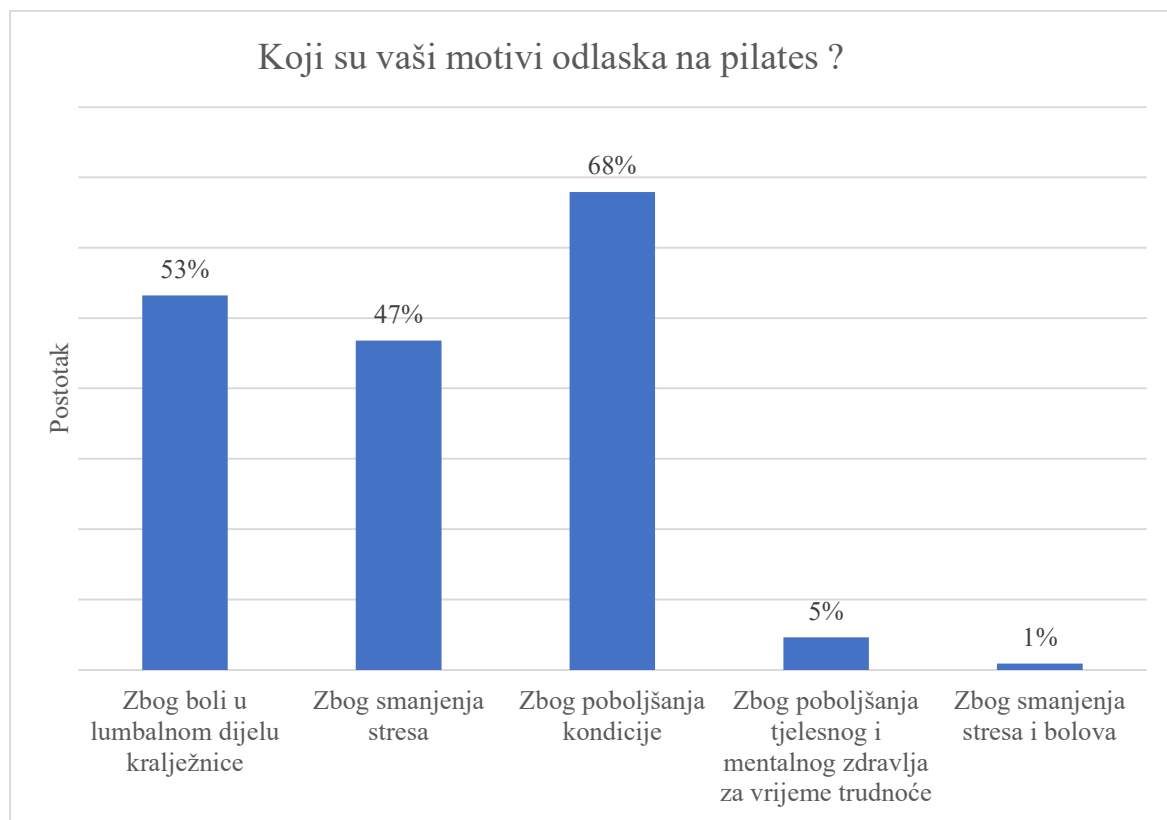
Informacije o bavljenju pilatesom te njegovom utjecaju na subjektivnu procjenu kvalitete života ispitanica nalaze se u tablici 2.

Tablica 2. Informacije o pilatesu i njegovom utjecaju na subjektivnu procjenu kvalitete života

Varijabla	<i>n</i> * (%)
Bavljenje pilatesom	
< 1 godine	27 (26)
1 – 4 godine	28 (27)
5 – 10 godina	38 (36,5)
> 10 godina	11 (10,5)
Jeste li prije bavljenja pilatesom imali bol u lumbalnom dijelu kralježnice (križima) ?	
Nikada	7 (6,7)
Rijetko	16 (15,4)
Ponekad	43 (41,4)
Često	26 (25)
Gotovo uvijek	12 (11,5)
Koliko je često pilates utjecao na smanjenje boli u lumbalnom dijelu kralježnice (križa)?	
Nikada	4 (3,9)
Rijetko	3 (2,9)
Ponekad	12 (11,5)
Često	50 (48,1)
Gotovo uvijek	35 (33,6)
Koliko je često pilates utjecao na smanjenje stresa i tjeskobe?	
Nikada	0 (0)
Rijetko	1 (1)
Ponekad	7 (7)
Često	42 (40)
Gotovo uvijek	54 (52)
Smatrate li da odlaskom na pilates doprinosite boljoj tjelesnoj spremnosti u svakodnevnim životnim radnjama? (odlazak na posao, druženje s obitelji, obavljanje kućanskih poslova...)	
Da	104 (100)
Ne	0 (0)

\* - broj ispitanika

Najčešći odabrani motiv odlaska na pilates je bio poboljšanje kondicije (68%). Ostali motivi odlaska na pilates prikazani su na grafikonu 1.



Grafikon 1. Motivi odlaska na pilates kod žena u Slavonskom Brodu

Rezultati po pojedinim kategorijama EQ-5D-5L upitnika su detaljno prikazani u tablici 3.

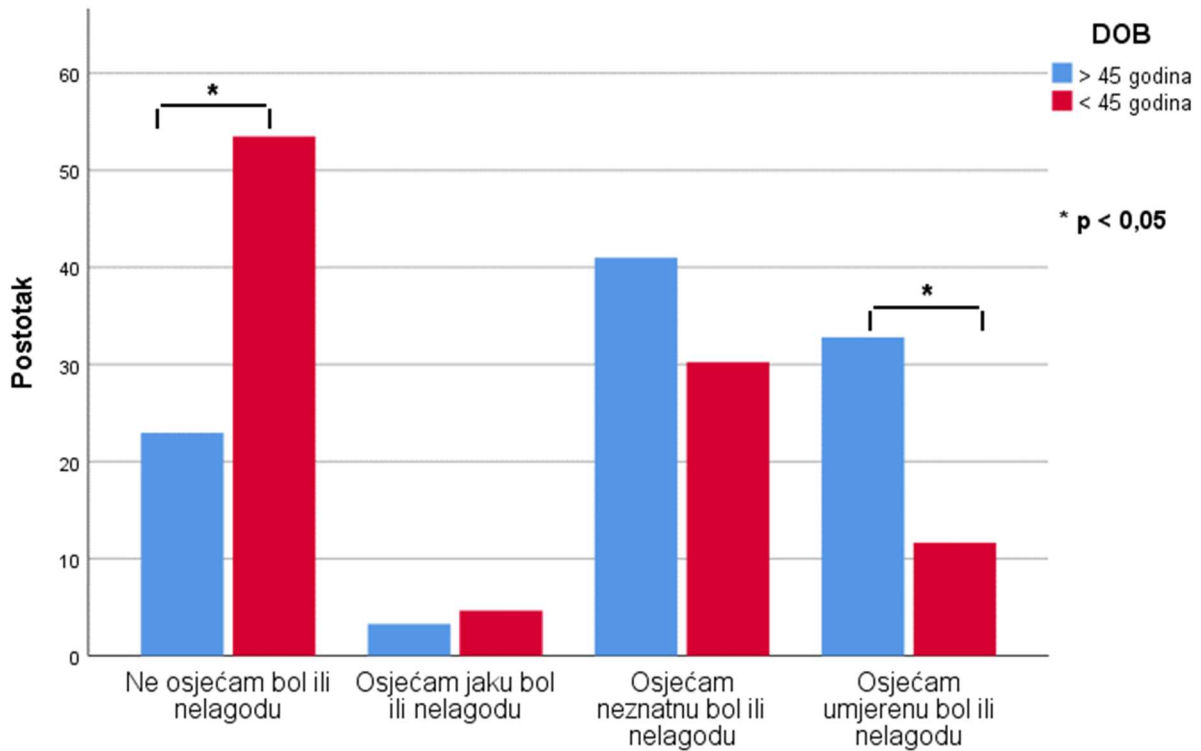


Tablica 3. Rezultati EQ-5D-5L upitnika

Varijabla, n (%)	Pokretljivost	Skrb o sebi	Uobičajene aktivnosti	Bol / nelagoda	Tjeskoba / potištenost
Nemam problema	68 (65,4)	100 (96,2)	73 (70,2)	37 (35,6)	62 (59,6)
Neznatni problemi	26 (25)	2 (1,9)	23 (22,1)	38 (36,5)	34 (32,7)
Umjereni problemi	8 (7,7)	2 (1,9)	6 (5,8)	25 (24)	7 (6,7)
Veliki problemi	2 (1,9)	0 (0)	1 (1)	4 (3,8)	1 (1)
Ne mogu to napraviti	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)

n\* - broj ispitanika

Pronađena je statistički značajna razlika u proporcijama između ispitanica po dobi u rezultatima EQ-5D-5L upitnika samo za kategoriju bol. Žene koje su mlađe od 45 godina imaju značajno manje bolova od žena koje su starije od 45 godina,  $p = 0,001$ , Cramer's  $V = 0,343$  te žene koje su starije od 45 godina imaju značajno više umjerenih bolova od žena mlađih od 45 godina,  $p = 0,013$ , Cramer's  $V = 0,343$ . Prikaz razlika nalazi se na grafikonu 2. U ostalim kategorijama EQ-5D-5L upitnika između ispitanica po dobi nije pronađena statistički značajna razlika.



Grafikon 2. Razlike u EQ-5D-5L upitniku za kategoriju bol/nelagodu između ispitanica po dobi

Proporcije odgovora ispitanica u EQ-5D-5L upitniku nisu se razlikovale po stupnju obrazovanja što ukazuje na to da nema statistički značajne povezanosti između stupnja obrazovanja i pojedinih kategorija EQ-5D-5L upitnika,  $p > 0,05$ . Isto tako, proporcije odgovora ispitanica u EQ-5D-5L upitniku nisu se razlikovale po vremenu bavljenja pilatesom što ukazuje na to da nema statistički značajne povezanosti između vremena bavljenja pilatesom i pojedinih kategorija EQ-5D-5L upitnika,  $p > 0,05$ .

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja su pokazali kako se žene u Slavonskom Brodu najviše bave pilatesom u dobi od 45 do 54 godine. Upravo je to period kada žene ulaze u razdoblje menopauze (9). Menopauza je često povezana s lošom kvalitetom sna, poremećajima raspoloženja, depresije i umora te pojavom stresa (6). Prema rezultatima ovog istraživanja (tablica 2.) pokazalo se kako pilates gotovo uvijek utječe na smanjenje stresa i tjeskobe kod 53% ispitanica, a do sličnih rezultata došlo je istraživanje u čijem radu se pilates pokazao

pozitivnim u smanjenju depresije i anksioznosti kod žena kao i u poboljšanju kvalitete sna (6). Također, lumbalna bol česta je pojava kod žena u dobi od 40 godina pa nadalje (10) što pokazuju i rezultati ovog istraživanja (grafikon 2.). Bol koja se pojavljuje može često ograničiti osobu u svakodnevnim aktivnostima s kojima je okružena (10). Prema provedenim istraživanjima pilates kao oblik liječenja kod pacijenata s kroničnom boli u lumbalnom dijelu leđa može biti koristan u jačanju mišića trbušnog i zdjeličnog područja čija aktivacija pomaže u smanjenju boli (11). Nadalje, osobe s kroničnom boli u leđima vježbanjem modificiranih pilates vježbi dobivaju vrlo dobre rezultate u smanjenju boli i onesposobljenosti (12), a kako bi se vidjeli rezultati optimalno je pohađati treninge pilatesa tri puta tjedno (13). S rezultatima ovih istraživanja i rezultatima našeg istraživanja se može povući paralela. Prema tablici 2. ovog istraživanja odlazak na pilates je često pomogao i smanjio bol u lumbalnom dijelu kralježnice kod 48,1% žena, a gotovo uvijek kod 33,6% žena. Također, prema grafikonu 1. 53% žena je odgovorilo kako je jedan od vodećih motiva za odlazak na pilates bio smanjenje boli u lumbalnom dijelu kralježnice. Pilates vježbe se mogu, također, preporučiti i u trudnoći kao učinkovita i sigurna metoda za povećanje lumbo-zdjelične stabilizacije, smanjenje bolova i onesposobljenosti, za poboljšanje tjelesne pokretljivosti i kod problema sa spavanjem (14), a prema grafikonu 1., jedan od navedenih motiva kod žena u Slavonskom Brodu za odlazak na pilates bio je poboljšanje tjelesnog i mentalnog zdravlja za vrijeme trudnoće. Pilates je danas popularan ne samo zbog poboljšanja tjelesne kondicije, nego i zbog sve učestalije primjene u rehabilitaciji te očuvanju kvalitete života (15). Ostajanje aktivnim u starijoj životnoj dobi danas je sve više prisutno što je i najbolji način za borbu protiv problema poput tjeskobe, stresa, nedostatka sna ili Alzheimerove bolesti. Postoje brojni dokazi koji podupiru činjenicu da su ljudi, posebice žene, samopouzdaniji kada su aktivni nego kada nisu (16). Prema rezultatima ovog istraživanja (tablica 3.) vidljivo je kako 70% ispitanica koje se bave pilatesom nemaju nikakvih problema u svakodnevnim životnim aktivnostima. Ovo istraživanje može se povezati s drugim istraživanjem čiji rezultati pokazuju kako pilates pomaže u poboljšanju kognicije i funkcionalnosti što rezultira poboljšanim i lakšim obavljanjem svakodnevnih životnih aktivnosti (17). Također, rezultati provedenog istraživanja pokazali su kako je glavni motiv za odlazak na pilates bio poboljšanje opće kondicije tijela (67,9%) te da je pilates odlična metoda za poboljšanje funkcionalnih sposobnosti koje pomažu u izvršavanju svakodnevnih radnji s čime se složilo 100% ispitanica. Ove rezultate potkrjepljuju i rezultati istraživanja koje je pokazalo kako su pilates vježbe značajno poboljšale tjelesnu kompoziciju, bazalni metabolizam i funkcionalnu tjelesnu kondiciju kod sredovječnih žena (18). Ovo istraživanje

ima nekoliko limitacija. Prvo, uzorak u ovom istraživanju nije odabran nasumičnim putem već je korišteno neprobabilističko, prigodno uzorkovanje što onemogućava generalizaciju rezultata na širu populaciju. Drugo, iako rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da ispitanice koje se bave pilatesom nemaju problema u većini kategorija EQ-5D-5L upitnika ti rezultati nisu uspoređeni s kontrolnom skupinom koja se ne bavi pilatesom ili se bavi drugom aktivnošću. Zbog navedenih limitacija rezultati ovog istraživanja trebaju se interpretirati isključivo u kontekstu istog.

## ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata, mogu se izvesti zaključci:

- najčešći motivi odlaska na pilates su poboljšanje kondicije te bol u lumbalnom dijelu kralježnice
- žene koje se bave pilatesom najčešće nemaju problema po većini kategorija zdravlja što je vidljivo iz rezultata EQ-5D-5L upitnika
- stupanj obrazovanja te vrijeme bavljenja pilatesom u godinama nisu povezane s rezultatima EQ-5D-5L upitnika
- dob ispitanica je povezana samo s kategorijom bol/nelagoda EQ-5D-5L upitnika. Žene starije od 45 godina imaju više bolova od žena mlađih od 45 godina.

## LITERATURA

1. Di Lorenzo CE. Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation?. *Sports Health*. 2011;3(4):352-361.
2. Mazarino M, Kerr D, Morris ME. Pilates program design and health benefits for pregnant women: A practitioners' survey. *J Bodyw Mov Ther*. 2018;22(2):411-417.
3. Torelli L, de Jarmy Di Bella ZI, Rodrigues CA, Stüpp L, Girão MJ, Sartori MG, i sur. Effectiveness of adding voluntary pelvic floor muscle contraction to a Pilates exercise program: an assessor-masked randomized controlled trial. *Int Urogynecol J*. 2016;27(11):1743-1752.
4. Adesegun D, Cai C, Sivak A, Chari R, Davenport MH. Prenatal Exercise and Pre-gestational Diseases: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Obstet Gynaecol Can*. 2019;41(8):1134-1143.e17.

5. Wells C, Kolt GS, Marshall P, Bialocerkowski A. Indications, benefits, and risks of Pilates exercise for people with chronic low back pain: a Delphi survey of Pilates-trained physical therapists. *Phys Ther.* 2014;94(6):806-817.
6. Aibar-Almazán A, Hita-Contreras F, Cruz-Díaz D, de la Torre-Cruz M, Jiménez-García JD, Martínez-Amat A, i sur. Effects of Pilates training on sleep quality, anxiety, depression and fatigue in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Maturitas.* 2019;124:62-67
7. Vancini RL, Rayes ABR, Lira CAB, Sarro KJ, Andrade MS. Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. *Arq Neuropsiquiatr.* 2017;75(12):850-857.
8. Herdman M, Gudex C, Lloyd A. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). *Qual Life Res.* 2011;20(10):1727-1736.
9. Neal-Perry G, Cano A, Lederman S. Safety of Fezolinetant for Vasomotor Symptoms Associated With Menopause: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol.* 2023;141(4):737-747.
10. Bin Homaid M, Abdelmoety D, Alshareef W. Prevalence and risk factors of low back pain among operation room staff at a Tertiary Care Center, Makkah, Saudi Arabia: a cross-sectional study. *Ann Occup Environ Med.* 2016;28:1.
11. Batıbay S, Külcü DG, Kaleoğlu Ö, Mesci N. Effect of Pilates mat exercise and home exercise programs on pain, functional level, and core muscle thickness in women with chronic low back pain. *J Orthop Sci.* 2021;26(6):979-985.
12. Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(7):472-484.
13. Miyamoto GC, Franco KFM, van Dongen JM. Different doses of Pilates-based exercise therapy for chronic low back pain: a randomised controlled trial with economic evaluation. *Br J Sports Med.* 2018;52(13):859-868.
14. Sonmezer E, Özköslü MA, Yosmaoğlu HB. The effects of clinical pilates exercises on functional disability, pain, quality of life and lumbopelvic stabilization in pregnant women with low back pain: A randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34(1):69-76.
15. Uluğ N, Yılmaz ÖT, Kara M, Özçakar L. Effects of Pilates and yoga in patients with chronic neck pain: A sonographic study. *J Rehabil Med.* 2018;50(1):80-85.

16. Yang CY, Tsai YA, Wu PK, Ho SY, Chou CY, Huang SF. Pilates-based core exercise improves health-related quality of life in people living with chronic low back pain: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2021;27:294-299.
17. García-Garro PA, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A. Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(10):3580.
18. Su CH, Peng HY, Tien CW, Huang WC. Effects of a 12-Week Pilates Program on Functional Physical Fitness and Basal Metabolic Rate in Community-Dwelling Middle-Aged Women: A Quasi-Experimental Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(23):16157.

