



IZAZOVI FIZIOTERAPIJE U TWIRLINGU CHALLENGES OF PHYSIOTHERAPY IN BATON TWIRLING

Erin Sremec¹, Vesna Hodić^{1,2*}

¹Odjel fizioterapije, Sveučilište Sjever, Varaždin.

²Fakulteta za zdravstvene in socialne vede Slovenj Gradec, Slovenija. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9712-7053>

*Autor za korespondenciju: Vesna Hodić, vhodic@unin.hr

CITIRATI KAO/CITE AS:

Sremec E, Hodić V. Izazovi fizioterapije u twirlingu. Eur. J. Health Stud. 2025;(1):34-39.

SAŽETAK

Cilj: Cilj istraživanja je doprinijeti razumijevanju najčešćih ozljeda u *twirlingu* te pružiti podatke koji mogu poslužiti kao temelj za razvoj učinkovitijih preventivnih mjera i edukaciju sportaša, trenera i zdravstvenih djelatnika.

Materijali i metode: U istraživanju su sudjelovali sportaši iz *twirling* klubova iz Republike Hrvatske u dobi od 15 do 25+ godina od kojih su 95,2 % žene i 4,8 % muškarci. Istraživanje o sportskim ozljedama u *twirlingu* provedeno je *online* anketnim upitnikom, a sadrži 17 pitanja koja uključuju čestice o općim sociodemografskim podacima, lokaciji ozljede, trenažnom procesu, prevenciji, podlozi i zbrinjavanju ozljeda.

Rezultati: Istraživanjem je utvrđeno da je statistički značajna većina sportaša koji se bave *twirlingom* imalo ozljedu ($\chi^2 = 16,10$; $P < 0,001$), a većina je doživjela ozljedu za vrijeme treninga ($\chi^2 = 14,24$; $df = 1$; $P < 0,001$). Većina sudionika ozlijeđena je na parketnoj podlozi ($\chi^2 = 30,12$; $P < 0,001$), a najčešći mehanizmi ozljeda su kontakt s drugom osobom (kod 51,5 % sudionika), beskontaktna ozljede (kod 42,4 % sudionika) i specifične biomehaničke ozljede 6,1 % ($P < 0,001$). Prema regiji najviše je ozlijeđen zglob koljena (44,1 %), nakon čega slijedi ozljeda stopala (20,6 %), ozljeda ruku (14,7 %) te ozljeda lica (11,8 %), dok su ostale ozljede zastupljene s 2,9 %. Značajne su razlike u nastanku ozljeda ovisno o učestalosti treniranja, pa su sportaši koji treniraju 4 i više puta tjedno skloniji ozljeđivanju ($P = 0,043$).

Zaključak: Potrebna je edukacija sportaša i trenera o čimbenicima rizika koji dovode do ozljeda i njihovoj prevenciji, o preventivnim programima i prilagodbi trenažnog procesa. Fizioterapija bi trebala imati aktivniju ulogu u procesu prevencije i rehabilitacije ozljeda u *twirlingu*.

Ključne riječi: *twirling*; sportske ozljede; prevencija; fizioterapija; rehabilitacija

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to contribute to the understanding of the most common injuries in baton twirling and to provide data that may serve as a foundation for developing more effective preventive measures and educational programs for athletes, coaches, and healthcare professionals.

Materials and methods: The study included athletes from twirling clubs across the Republic of Croatia, aged 15 to over 25 years, of whom (95.2%) were female and (4.8%) male. The research was conducted using an online questionnaire on sports injuries in twirling, consisting of 17 questions that included items related to general socio-demographic data, injury location, training process, prevention, surface type, and injury management.

Results: The study found that a statistically significant majority of twirling athletes had sustained an injury ($\chi^2 = 16.10$; $P < 0.001$), with most injuries occurring during training sessions ($\chi^2 = 14.24$; $df = 1$; $P < 0.001$). The majority of participants were injured on wooden flooring ($\chi^2 = 30.12$; $P < 0.001$). The most common mechanisms of injury were contact with another person (51.5% of participants), non-contact injuries (42.4%), and specific biomechanical injuries (6.1%) ($P < 0.001$). According to the injured body region, the knee joint was most frequently affected (44.1%), followed by the foot (20.6%), hand (14.7%), and face (11.8%), while other injuries accounted for 2.9%. Significant differences in injury occurrence were observed based on training frequency, with athletes who trained four or more times per week being more prone to injury ($P = 0.043$).

Conclusions: Education of athletes and coaches is necessary regarding risk factors contributing to injury occurrence and their prevention, including preventive programs and adaptations of the training process. Physiotherapy should play a more active role in the prevention and rehabilitation of injuries in twirling.

Keywords: twirling; sports injuries; prevention; physiotherapy; rehabilitation

UVOD

Twirling je kompleksan sport koji obuhvaća elemente različitih plesnih izražaja, ritmičke gimnastike na parteru te virtuoznost kombiniranu s akrobatikom rukovanja štapom. Kao sportska disciplina najviše je razvijen u Sjedinjenim Američkim Državama i u Japanu. U Republici Hrvatskoj *twirling* je relativno nova disciplina, koja iz godine u godinu postaje sve popularnija među djevojkama i dječacima (1). Hrvatski *twirling* savez osnovan je 2005. godine, iako njegovi počeci sežu u 2000. godinu. Danas savez okuplja dvadesetak timova s više od tisuću registriranih sportaša. Povezan je s međunarodnim organizacijama, a od 2025. godine i s novoformiranom *International Baton Twirling Federation (IBTF)* (1).

Twirling zahtijeva iznimnu tjelesnu spremnost, izvrsnu koordinaciju, fleksibilnost, snagu i motoričku preciznost, ali istovremeno potiče i razvoj psiholoških osobina, poput samopouzdanja, emocionalne izražajnosti i timske kohezije. Kombinacija tehnički zahtjevnih pokreta i izražajnog nastupa tvori jedinstvenu simbiozu sporta i umjetnosti (1,2). Zbog amplituda pokreta tijekom skokova, okreta i bacanja štapa na velike visine, sport nosi povećan rizik od ozljeda (3). Unatoč tome, u znanstvenoj literaturi postoji vrlo malo sustavnih istraživanja o etiologiji, učestalosti i lokalizaciji tih ozljeda (4).

Twirling kao estetski sport zahtijeva od sportaša hrabrost, snagu, koncentraciju, brze reakcije i gracioznost (1). Korištenjem fine motorike omogućuje se strateško bacanje štapa, kao i njegova rolanja oko vrata, ramena i ruku, bez korištenja šaka, kako bi se kontrolirale njegove putanje (5). Na taj način *twirler* pokušava sinkronizirati štap s kretnjama tijela. Među osnovne karakteristike *twirlinga* spada i izražavanje emocija i umjetnosti kroz pokret koji stvara sliku snage, fleksibilnosti, fizičke spremnosti, ljepote, estetike i sklada u koordinaciji s manipulacijom štapa. Usklađenost štapa i tijela zajedno stvara elemente rizika, agilnosti i uzbuđenja te fizičke izdržljivosti. Svi ranije nabrojeni elementi istodobno su usklađeni s glazbom, te se na taj način spajanjem tehničkih vrijednosti i umjetničkog izražaja stvara se cjelokupna slika za oko gledatelja. Rutine kroz koje prolaze natjecatelji osmišljene su za *twirlere* početnike koji onda prolaze kroz elitne faze razvoja, stvaranja iskustva i stjecanja sposobnosti (1,5).

Ozljede u *twirlingu* vrlo su česte, od onih u području lica, trupa do ozljeda ekstremiteta i leđa (6). Uzimajući u obzir da je sastavni dio *twirlinga* štap, ozljede gornjih ekstremiteta su česte; od onih lakših ozljeda, pa sve do težih ozljeda, kao što su parcijalne ili potpune frakture koštanih dijelova, istegnuća mišića i tetiva. Najčešće ozljede gornjih ekstremiteta su djelomične ili potpune frakture kostiju ruke. Najčešća ozljeda sportaša prilikom pada je fraktura distalnog dijela palčane kosti (7). Jedna od čestih ozljeda je ozljeda oka. Razlog tome leži u činje-

nici da štap, kada se baci u zrak, dosegne visinu od preko 12 metara i brzinu do 193 km/h te, ako se loše procjeni vrijeme njegova padanja i hvatanja, posljedice mogu biti vrlo ozbiljne (5,7).

Dosadašnja istraživanja pokazuju da se ozljede mišićno-koštanog sustava kod plesača javljaju od 20 % do 84%, a 95 % sportaša pati od mišićno-koštanog bola (8). Međutim, ozljede prenaprezanja čine većinu od 60 % do 76 % svih plesnih ozljeda (9). Prema istraživanju Malkogeorgosa, najčešća mjesta ozljeda su donji ekstremiteti (52 %), od kojih je koljeni zglob zastupljen s 29 %, gležanj 25 %, stopalo 20 %, kuk 12 % i listovi 6 % (10). Kada je riječ o ozljedama potkoljenice i koljena, najčešće se radi o hondromalaciji patele, trkačkoj potkoljenici, skakačkom koljenu, ozljedama prednjeg križnog ligamenta te ozljedama meniska. Ozljede mišića zadnje lože obuhvaćaju 37 % svih ozljeda donjih ekstremiteta (10). Postoje dva tipa ozljede zadnje lože s obzirom na mehanizam nastanka, a to su sprinterski tip i istežući tip (11). U *twirlingu* se najčešće javlja istežući tip, koji se javlja prilikom ekstremnog savijanja kuka te istovremenog ispružanja koljena. Kada *twirler* izvodi skok u raznošci ili špagu na tlu, dolazi do velikog ili prevelikog istežanja mišića i ozljeda najčešće nastaje na polumembranskom mišiću (lat. *m. semimembranosus*) (10). Česte su i stres frakture stopala, koje zahvaćaju najčešće bazu druge ili treće metatarzalne kosti. Stres fraktura stopala javlja se zbog ponavljajućeg karaktera izvođenja elemenata i vježbi. Najveći broj ozljeda javlja se zbog prenaprezanja, a ozljede prenaprezanjem na stopalu su plantarni fasciitis ili upala tetive. Ozljeda za *twirlera* predstavlja velik problem; razlog tome je obavezno mirovanje, a samim time je i kontraindicirano nastupanje i vježbanje. Upravo zato, sportaši vrlo često ranije prekinu oporavak i rehabilitaciju te se vraćaju normalnim aktivnostima ili čak pojačaju treninge, kako bi se što prije vratili u kondiciju sličnu onoj prije ozljede. Takvi postupci mogu se odraziti kasnije u životu kao kronične ozljede koje za *twirlera* mogu značiti i raniji prekid sportske karijere (12). Razlog nastanka ozljede donjih ekstremiteta su različiti skokovi, doskoci te okretanja (13). Vrlo čest skok u *twirlingu* je daleko visoki skok sa sunožnim odrazom, isto kao i jelejni skok. Pri izvođenju daleko visokog skoka *twirler* treba uz dvokoračni zalet ili bez njega odraziti se sunožno od podloge te nakon toga doskočiti sunožno ili jednonožno. Izvodi li se skok na nepravilan način, može doći do ozljede koljena, gležnja ili stopala (12,14). *Twirleri* s dijagnosticiranom nestabilnošću zglobova prilikom izvođenja skokova vrlo često koriste kompenzacijski mehanizam i izvode skok s jačom rotacijom kuka ili koljena te samim time povećavaju rizik nastanka ozljede (12,14). Tijekom godina treniranja *twirlinga* kod *twirlera* nastaje takozvani „škljocavi kuk“. Taj zvuk „škljocanja“ javlja se najčešće ujutro, kod razgibavanja kuka u svim smjerovima. Naj-

češće izvor „škljocanja“ bude prelazak *tractus iliotalibialis* preko velikog trohantera bedrene kosti (15).

Ovo istraživanje ima za cilj doprinijeti razumijevanju najčešćih ozljeda u *twirlingu* te pružiti podatke koji mogu poslužiti kao temelj za razvoj učinkovitijih preventivnih mjera i edukaciju sportaša, trenera i zdravstvenih djelatnika.

MATERIJALI I METODE

Ispitanici

Istraživanje je presječno. U istraživanju su sudjelovala ukupno 42 sudionika muškog i ženskog spola u dobi od 15 do 25 godina i više iz 15 *twirling* klubova u Hrvatskoj (Koprivnica, Ludbreg, Čakovec, Goričan, Donji Kraljevec, Mursko Središće, Krapina, Pleternica, Požega, Sinj, Split, Solin, Kaštela, Viškovo, Vodice).

U istraživanje su uključeni sudionici obaju spolova koji su registrirani u *twirling* klubu u Republici Hrvatskoj, treniraju *twirling* u Republici Hrvatskoj i natječu se u *twirlingu* na nacionalnim i međunarodnom nivou za matični klub. Isključeni su svi sudionici koji povremeno treniraju *twirling* i nisu registrirani kao sportaši niti jednog *twirling* kluba u Republici Hrvatskoj i nisu građani Republike Hrvatske. Prije ispunjavanja sudionicima je jasno objašnjena svrha, cilj i dobrovoljan karakter sudjelovanja. Za maloljetne sudionike prikupljena je pisana suglasnost roditelja ili skrbnika. Poštovali su se Helsinška deklaracija i etička načela samog istraživanja, zaštita privatnosti i dobrobiti sudionika uz potpunu toleranciju i ravnopravnost spolova. Istraživanje je odobrio Hrvatski *twirling* savez u ožujku 2024. godine.

Metode

Istraživanje je provedeno krajem ožujka 2024. godine. Anketa je distribuirana elektroničkim putem *twirling* klubovima diljem Republike Hrvatske. Prije ispunjavanja sudionicima su jasno objašnjeni svrha, cilj i dobrovoljan karakter sudjelovanja. Sudionici su informirani da u bilo kojem trenutku mogu odustati od ispunjavanja upitnika.

Opis anketnog upitnika o sportskim ozljedama u *twirlingu*

U istraživanju se koristio *online* anketni upitnik kreiran za potrebe ovog istraživanja. Anketni upitnik o sportskim ozljedama u *twirlingu* sastojao se od 17 pitanja zatvorenog i kombiniranog tipa, a predviđeno vrijeme ispunjavanja bilo je približno 10 minuta. Anketni upitnik sadrži ukupno 17 pitanja. Pitanja u anketi obuhvaćala su: sociodemografske podatke (2 čestice), podatke o trenajnom procesu (broj treninga tjedno, trajanje i intenzitet treninga) (3 čestice), pripremi za trening (zagrijavanje i istezanje) (2 čestice), vrsti podloge i obuće (2 čestice) te podatke o ozljedama – etiologija, mehanizam nastanka,

anatomska lokalizacija i način liječenja (8 čestica). Pitanja kombiniranog tipa sudionicima daju mogućnost dopunjavanja odgovora.

Statistička obrada podataka

Podaci prikupljeni *online* anketnim upitnikom su statistički deskriptivno analizirani i prikazani grafički. Struktura odgovora na anketna pitanja prezentira se upotrebom apsolutnih i relativnih postotnih frekvencija. Ispitivanje se provodi upotrebom metoda inferencijalne statistike upotrebom Hi-kvadrat testa, dok se u slučaju neispunjenja uvjeta za provedbu Hi-kvadrat testa koristi Fisherov egzaktni test. Ispitivanje razlike u proporciji sportaša provodi se upotrebom Z-testa razlike u proporcijama za nezavisne skupove. Za obradu podataka korišten je statistički paket STATISTICA 13 proizvođača Tibco, Kalifornija.

REZULTATI

Ispitanici

Tablica 1. Osobine sudionika

Varijabla	n (%)	P
Spol (n = 42)		
Muški	2 (4,8)	< 0,001*
Ženski	40 (95,2)	
Dob (n = 42)		
15 – 17 godina	26 (61,9)	< 0,001*
18 – 21 godina	6 (14,3)	
22 – 24 godina	3 (7,1)	
> 25 godina	7 (16,7)	
Korištena obuća za trening (n = 42)		
Papučice za <i>twirling</i>	38 (90,4)	< 0,001**
Papučice za <i>twirling</i>	2 (4,8)	
Baletne papučice	2 (4,8)	
Polovinke		
Ozljeda		
Da	34 (80,9)	< 0,001*
Ne	8 (9,1)	

LEGENDA: *Hi kvadrat test, **Hi-kvadrat test na 2 skupine, prvu skupinu čine sudionici koji koriste papučice za *twirling*, a drugu skupinu čine sudionici koji koriste ostalu obuću.

U istraživanju su sudjelovala ukupno 42 sudionika, 40 (95,2 %) žena i 2 (4,8 %) muškarca. Utvrđena je statistički značajno veća zastupljenost žena ($\chi^2 = 34,38$; $P < 0,001$). Dobna struktura sudionika pokazuje da 61,9 % ima između 15 i 17 godina, 14,3 % između 18 i 21 godine, a 16,7 % su u dobi od 25 godina i više. Ispitivanjem je utvrđena prisutnost statistički značajne razlike

u zastupljenosti sudionika među dobnim skupinama ($\chi^2 = 31,33$; $P < 0,001$). Papučice za *twirling* koristi 38 sudionika (90,4 %), dok ih po dvoje (po 4,8 %) koriste baletne papučice ili polovinke; utvrđeno je da statistički značajna većina sportaša koji se bave *twirlingom* koristi papučice za *twirling* za vrijeme treninga ($\chi^2 = 27,52$; $df = 1$; $P < 0,001$). Ozljedu su imala 34 sportaša (90,9 %), dok 8 sportaša (9,1 %) nije imalo ozljedu; ispitivanjem je utvrđeno da je statistički značajna većina sportaša koji se bave *twirlingom* imala ozljedu ($\chi^2 = 16,10$; $P < 0,001$; Tablica 1).

Karakteristike ozljeda

Period nastanka ozljede prikazan je u tablici 2. Od ukupnog broja sudionika (42), njih 34 (80,9 %) navelo je da su doživjeli sportsku ozljedu. Većina ozljeda dogodila se tijekom treninga i natjecanja u *twirlingu* 3 (8,8 %), dok je kod 28 sudionika ozljeda nastala tijekom treninga (82,4 %), a kod 3 sudionika (8,8 %) ozljeda je nastala tijekom natjecanja; ispitivanjem je utvrđeno da je statistički značajna većina sportaša koji se bave *twirlingom* doživjela ozljedu za vrijeme treninga ($\chi^2 = 14,24$; $df = 1$; $P < 0,001$).

Tablica 2. Osobine ozljeda

Varijabla	n (%)	P
Vrijeme nastanka ozljede (n = 34)	3 (8,8)	
Tijekom treninga ili natjecanja u <i>twirlingu</i>	3 (8,8)	< 0,001**
Tijekom treninga	28 (82,4)	
Tijekom natjecanja	3 (8,8)	
Podloga (n = 34)		
Parket	33 (97,1)	< 0,001*
Asfalt	1 (2,9)	
Mehanizam nastanka ozljede (n = 33)		
Bez kontakta s drugom osobom	14 (42,4)	< 0,001*
U kontaktu s drugom osobom	17 (51,5)	
Ostalo	2 (6,1)	
Regija tijela ozljede (n = 34)		
Koljena	14 (41,2)	
Koljeno i kuk	1 (2,9)	
Kralježnica	1 (2,9)	
Lice	4 (11,8)	
Mišić	1 (2,9)	n/a
Ruka	5 (14,7)	
Stopalo	7 (20,6)	
Zadnja loža	1 (2,9)	

LEGENDA: *Hi-kvadrat test, **Hi-kvadrat test na dvije skupine; prvu skupinu čine sudionici koji su se ozlijedili tijekom treninga, a drugu skupinu čine sudionici koji su se ozlijedili tijekom natjecanja ili nisu sigurni je li ozljeda nastala tijekom treninga ili tijekom natjecanja.

S obzirom na podlogu na kojoj su nastale ozljede uočeno je da je najveći broj sudionika ozlijeđen na parketnoj podlozi (n = 33; 97,1 %), dok je jedan sudionik (2,9 %) ozlijeđen na asfaltnoj podlozi; ispitivanjem je utvrđeno da je statistički značajna većina sudionika ozlijeđena na parketnoj podlozi ($\chi^2 = 30,12$; $P < 0,001$). Najčešći mehanizmi ozljeda su: kontakt s drugom osobom kod 17 (51,5 %) sudionika, beskontaktna ozljede kod 14 sudionika (42,4 %), a specifične biomehaničke ozljede navode 2 sportaša (6,1 %), kojima je zglobov koljena iskočio u okretu i prilikom trostrukog okreta; ispitivanjem je utvrđena statistički značajna razlika u zastupljenosti ozljeda prema mehanizmu nastanka ($P < 0,001$).

Najveći broj sportaša ističe da su s obzirom na regiju ozljede ozlijedili koljeno (n = 15; 44,1 %), nakon čega slijedi ozljeda stopala (n = 7; 20,6 %), ozljeda ruku (n = 5; 14,7 %) te ozljeda lica (n = 4; 11,8 %), dok su ostale ozljede zastupljene s 2,9 % (kod jednog sudionika).

Učestalost treniranja i provođenje zagrijavanja

Tablica 3. Učestalost treniranja i provođenje zagrijavanja

Varijabla	Sudionici s ozljedom n (%)	Sudionici bez ozljeda n (%)	P
Broj treninga tjedno (n = 33)	1 (3,0)	0 (0,0)	0,310*
Jedanput tjedno	17 (51,5)	7 (87,5)	0,032*
Dva do tri puta tjedno	15 (45,5)	1 (12,5)	0,043*
Četiri puta tjedno ili više			
Povećan broj treninga prije natjecanja (n = 33)	31 (93,9)	8 (100,0)	0,644**
Da	2 (6,1)	0 (0,0)	
Ne			
Učestalost provođenja zagrijavanja (n = 34)			
I prije i poslije treninga	29 (85,2)	7 (87,5)	0,681**
Samo prije treninga			
Učestalost provođenja istezanja (n = 34)			
I prije i poslije treninga	7 (20,6)	1 (12,5)	0,300*
Samo poslije treninga	5 (14,7)	2 (25,0)	0,241*
Samo prije treninga	22 (64,7)	5 (62,5)	0,453*

LEGENDA: *Z-test razlike u proporcijama nezavisnih skupina, **Fisherov egzaktni test

Učestalost treniranja kod sudionika s ozljedom prikazana je u tablici 3. Većina sudionika s ozljedom tjedno trenira između 2 i 3 puta tjedno (51,5 %), dok sudionici koji nemaju ozljedu također najčešće treniraju između 2 i 3 puta tjedno ($n = 7$; 87,5 %). Nadalje, ispitivanjem je utvrđeno da sportaši s ozljedama statistički značajno učestalije treniraju 4 i više puta tjedno ($P = 0,043$). Među sudionicima koji imaju ozljedu, 31 sudionik (93,9 %) pojačano trenira prije natjecanja, dok među sudionicima koji nemaju ozljedu svi ($n = 8$; 100,00 %) treniraju pojačano prije natjecanja, dok ispitivanjem nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ($P = 0,644$). Među sudionicima koji su imali ozljedu 29 (85,2 %) se zagrijavalo samo prije treninga, kao i u skupini sudionika koji nisu imali ozljedu gdje njih 7 (87,5 %) provodi zagrijavanje samo prije treninga, dok ispitivanjem nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ($P = 0,681$).

Sudionici koji su imali ozljedu najčešće se istežu samo prije treninga ($n = 22$; 64,71 %), kao i skupina sudionika koji nisu imali ozljedu, gdje se njih 5 (62,5 %) najčešće isteže samo prije treninga, dok ispitivanjem nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ($P = 0,453$).

Zbrinjavanje ozljede

Na pitanje o načinu zbrinjavanja ozljede 56,2 % sudionika ističe da nije tražilo medicinsku pomoć, dok ispitivanjem nije utvrđena razlika u odnosu na zastupljenost sportaša koji su medicinski zbrinjavali ozljedu ($\chi^2 = 0,50$; $P = 0,480$). Među sudionicima koji su medicinski liječili ozljedu tek je jedan sudionik (7,1 %) ozljedu liječio operacijom, pa je ispitivanjem utvrđeno da statistički značajna većina ozlijeđenih sportaša ozljedu liječi ostalim metodama liječenja ($\chi^2 = 10,29$; $P = 0,001$; Tablica 4).

Tablica 4. Zbrinjavanje ozljeda

Način zbrinjavanja ozljeda	n (%)	P
Medicinsko liječenje ozljede ($n = 32$)	14 (43,8)	
Da	18 (56,2)	0,480
Ne		
Operativno liječenje ($n = 14$)		
Da	1 (7,1)	
Ne	13 (92,9)	0,001

LEGENDA: *Hi-kvadrat test

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da su ozljede u *twirlingu* najviše nastale tijekom različitih faza treninga, a najviše ozljeda dogodilo se u području koljena (44,1 %), stopala (20,6 %), ruku (14,7 %), lica (11,8 %), dok

su ostale ozljede zastupljene s 2,9 % (jedan sudionik). Ovi rezultati nam potvrđuju raniji podatak iz istraživanja Malkogeorgosa (10) da su najčešće ozljede donjih ekstremiteta u sportu kod plesača (52 %). Što se ozljeda stopala tiče, sudionici su uglavnom opisivali uganuća, istegnuća i puknuća ligamenata u području nožnog zgloba. Razlog nastanka ozljeda su krivi doskoci ili pak neadekvatan odnos obuće i podloge. Od ozljeda mišića u provedenoj anketi spominje se ruptura mišića zadnje lože, a ranije je spomenuto kako ozljede mišića zadnje lože u sportu obuhvaćaju 37 % svih mišićnih ozljeda donjih ekstremiteta (10). Ozljeda oka u *twirlingu* nije toliko česta pojava. U istraživanju Ferna i suradnika opisana je ozljeda oka sedamnaestogodišnje *twirlerice* iz Škotske (5); opisana je dijagnoza u kojoj se spominje jak hematoma očne orbite s periorbitalnim modricama, izbočenje oka i nakupljen patološki sadržaj u subkonjuktivnom prostoru (5).

U istraživanju je utvrđeno da su ozljede u *twirlingu* različite, a po anatomskoj lokalizaciji na tijelu zahvaćaju gornje i donje ekstremitete, glavu i trup. Zabrinjava podatak da više od polovice ozlijeđenih sudionika (56,2 %) nije zatražila stručnu medicinsku pomoć, dok u istraživanju Hatchett i suradnika 94,5 % sudionika koristi kiropraktiku, fizioterapiju i masaže kao sredstvo za oporavak od natjecanja ili treninga (12). Izostanak traženja stručne medicinske pomoći povećava rizik razvoja kroničnih stanja, smanjenja funkcionalnih sposobnosti te prerani završetak sportske karijere (15,16). Mehanizmi ozljeda koji uključuju okretanje, kontakt s podlogom i neusklađene doskoke sugeriraju potrebu za edukacijom sportaša, ali i trenera. Zanimljivo je primijetiti kako se broj treninga značajno povećava pred natjecanje, što predstavlja dodatni stres za organizam. U kombinaciji s nedovoljno kvalitetnim zagrijavanjem (samo 20,6 % provodi zagrijavanje i prije i poslije treninga) te površnim provođenjem istezanja, ova rutina predstavlja značajan faktor rizika za sportske ozljede (17). Podloga i obuća također se pokazuju kao kritični elementi sigurnosti. Neadekvatna podloga; pretvrda, skliska ili gumena, otežava izvođenje rotacija i doskoka te povećava klizanja, izvrtanja i preopterećenja zglobova (18). Neprikladna obuća dodatno pojačava rizik za nastanak ozljeda, osobito kada onemogućuje rotaciju ili pruža nedovoljnu stabilnost. Ograničenja ovog istraživanja su mali broj sudionika i nepotpuni podaci u pitanjima koja su sudionici samostalno nadopunjavali pisanim odgovorima. U Sjedinjenim Američkim Državama u medicinski tim su uključeni sportski fizioterapeuti koji su educirani i za manualne tehnike i manipulacije (12).

Na temelju dobivenih rezultata možemo zaključiti da fizioterapija u *twirlingu* nije dovoljno zastupljena – ni u prevenciji ni u rehabilitaciji. Fizioterapija bi trebala imati aktivniju ulogu u procesu prevencije i provođenju preventivnih programa tijekom trenažnog procesa, kako bi

se smanjio broj sportskih ozljeda. Potrebna je veća edukacija sportaša i trenera o čimbenicima rizika koji dovode do ozljeda i njihovoj prevenciji, uključujući preventivne programe i prilagodbe trenažnog procesa. Preporučuje se integracija fizioterapeuta u trenažni proces, edukacija trenera o sigurnom programiranju treninga, kao i uspostava jasnih preventivnih protokola za smanjenje rizika od ozljeda.

Sukob interesa: Vesna Hodić članica je Uredničkog odbora časopisa *European Journal of Health Studies*.

Financiranje: Istraživanje nema financijsku potporu.

Ostalo: Rad je proizašao iz završnog rada Erin Sremec pod nazivom „Fizioterapija kod ozljeda u *twirlingu*“ pod mentorstvom Vesne Hodić.

Poveznice: <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:6894>

LITERATURA

- Atwater C. *Baton Twirling: The Fundamentals of an Art and a Skill*. 11th ed. Rutland: Charles E. Tuttle Company; 1971. 199 p.
- Rinonapoli G, Graziani M, Ceccarini P, Razzano C, Manfreda F, Caraffa A. Epidemiology of injuries connected with dance: a critical review on epidemiology. *Med Glas (Zenica)*. 2020 Aug 1;17(2):256-264. doi: 10.17392/1201-20. PMID: 32662613
- Skwiot M, Śliwiński Z, Żurawski A, Śliwiński G. Effectiveness of physiotherapy interventions for injury in ballet dancers: A systematic review. *PLOS ONE* 2021; 16(6): e0253437. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253437>
- Houglum PA. Soft Tissue Healing and its Impact on Rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1992;1(1):19-39. doi:10.1123/jsr.1.1.19
- Fern AI, Kyle P, Allan D. Baton twirling : another cause of eye injury. *Br J Ophthalmol*. 1987 Dec;71(12):931-2. doi: 10.1136/bjo.71.12.931
- Jurdana H, Mokrović H, Legović D, Šantić V, Gulan G, Boschi V. Križobolja i ozljede malih zglobova te ligamentarno-mišićnog aparata lumbalne kralježnice u sportaša. *Medicina Fluminensis*. 2007; 43. (3), 234-240.
- Wolf MR, Avery D, Wolf JM. Upper Extremity Injuries in Gymnasts. *Hand Clin*. 2017 Feb;33(1):187-197. doi: 10.1016/j.hcl.2016.08.010 PMID: 27886834
- Jacobs CL, Cassidy JD, Côté P, Boyle E, Ramel E, Amendolia C et al. Musculoskeletal Injury in Professional Dancers: Prevalence and Associated Factors: An International Cross-Sectional Study. *Clin J Sport Med*. 2017 Mar;27(2):153-160. doi: 10.1097/JSM.0000000000000314 PMID: 26889817
- Nilsson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE. The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001 Jul;9(4):242-6. doi: 10.1007/s001670100195 PMID: 11522083
- Malkogeorgos A, Mavrovouniotis FI, Zaggelidis G and Ciucurel C. Common dance related musculoskeletal injuries. *Journal of physical education and sport*. 2011 11(3):259-266
- Liu H, Garrett WE, Moorman CT, Yu B. Injury rate, mechanism, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: A review of the literature. *Journal of Sport and Health Science*. 2012; 1(2): 92-101. ISSN 2095-2546, <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.07.003>.
- Hatchett A, Dicks A, Proctor M, Trujillo A. Characteristics of Competitive Baton Twirling Athletes. 90 [Internet]. 2021 Dec. 27 [cited 2025 Oct. 4];9(1):1-9. Available from: <https://archive.conscientiabeam.com/index.php/90/article/view/1609>
- Smith J. Moving beyond the neutral spine: stabilizing the dancer with lumbar extension dysfunction. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2009;13(3):73-82. PMID: 19754983.
- Lee HH, Lin CW, Wu HW, Wu TC, Lin CF. Changes in biomechanics and muscle activation in injured ballet dancers during a jump-land task with turnout (Sissonne Fermée). *J Sports Sci*. 2012;30(7):689-97. doi: 10.1080/02640414.2012.663097
- Latković I, Rukavina M, Schuster S. Učestalost ozljeda i kvaliteta života kod rekreativnog bavljenja sportom. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik [Internet]*. 2015 [pristupljeno 4. 10. 2025.];30(2):98-105. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/155446>
- Janev Holcer N, Pucarin-Cvetković J, Mustajbegović J, Žuškin E. Ples kao čimbenik rizika za ozljede i razvoj profesionalnih bolesti. *Arh Hig Rada Toksikol*. [Internet]. 2012 [pristupljeno 4. 10. 2025.];63(2):239-245. <https://doi.org/10.2478/10004-1254-63-2012-2170>
- Krističević T, Milčić L, Šolja S, Možnik M, Živčić Marković K. Primjer vježbi fleksibilnosti i snage u sportskoj gimnastici. *Zbornik radova 25. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*. U V. Findak (Ur.). *Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva*. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez; 2016. str. 637-641
- O'Loughlin PF, Hodgkins CW, Kennedy JG. Ankle Sprains and Instability in Dancers. *Clinics in sports medicine*, 2008 Apr;27(2):247-62. doi: 10.1016/j.csm.2007.12.006. PMID: 18346540.