

E-ISSN 1986-6119
print ISSN 1986-6089
CD-ROM ISSN 1986-6097
UDK/UDC 796.01

SPORTLOGEA

Naučno-stručni časopis o antropološkim aspektima sporta, fizičkog vaspitanja i rekreacije
Scientific-Expert Journal of Anthropological Aspects of Sports, Physical Education and Recreation

1/2017
Vol. 13, Issue 1, June 2017
God. 13, Broj 1, Juni, 2017



9 771986 608009

Publisher / Izdavač:

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta,
Univerzitet u Banjoj Luci / Faculty of Physical
Education and Sports, University of Banja
Luka

Editor-in-chief / Glavni urednik

Goran Bošnjak, *Phd, University of B. Luka*

Editors / Urednici

Gorana Tešanović, *Phd*

Vladimir Jakovljević, *Phd*

Saša Jovanović, *Phd*

Igor Vučković, *Phd*

Editorial Board / Uređivački Odbor

Borko Petrović, *University of Banja Luka, BIH*

Milan Čoh, *University of Ljubljana, SLO*

Jose Antonio Rodriguez, *University of Los
Andes, VEN*

Žarko Bilić, *University of Mostar, BIH*

Božo Bokan, *University of Belgrade, SRB*

Branko Škof, *University of Ljubljana, SLO*

Daniela Daševa, *National Sports Academy, BUL*

Predrag Dragosavljević, *University of Banja
Luka, BiH*

Jose Fernandes Filho, *University of Estacio
De Sal/LAFIEX, BRA*

Zenifra Gasanova Matvejeva, *Russian State
University of Physical Education, Sport, Youth
and Tourism, RUS*

Izet Rado, *University of Sarajevo, BIH*

Munir Talović, *University of Sarajevo, BIH*

Walter Ho, *University of Macau, CHN*

Martin Holzweg, *Stellenbosch University, ZAF*

Slobodan Jarić, *University of Delaware, USA*

Igor Jukić, *University of Zagreb, CRO*

Vladimir Koprivica, *University of Belgrade, SRB*

Zdenka Krivokuća, *University of Banja Luka,
BIH*

Bojan Matković, *University of Zagreb, CRO*

Mihajlo Mijanović, *University of Banja Luka,
BIH*

Zoran Milošević, *University of Novi Sad, SRB*

Toshiko Sugino, *Kogakuin University, JPN*

Veroljub Stanković, *University of Priština, SRB*

Milorad Prnjatović, *University of Haifa, ISR*

Enric M. Sebastiani, *University of Ramon
Uull, ESP*

Jose Antonio Perez Turpin, *University of
Alicante, ESP*

Milan Žvan, *University of Ljubljana, SLO*

Vujica Živković, *University of Skopje, FJRM*

Duško Bjelica, *University of Nikšić, CG*

Marin Čorluka, *University of Mostar, BIH*

Boris Maleš, *University of Split, CRO*

Tomislav Krstičević, *University of Zagreb, CRO*

Milovan Bratić, *University of Niš, SRB*

Saša Jakovljević, *University of Belgrade, SRB*

Dejan Madić, *University of Novi Sad, SRB*

Stevo Popović, *University of Nikšić, CG*

Borislav Cicović, *University of Istočno
Sarajevo, BiH*

Section Editors and Members / Urednici i članovi sekcija

EDITORIAL COUNCIL / IZDAVAČKI SAVJET

Nicolae Ochiana, *University of Bacau, ROU,*

Luis Carrasco, *University of Seville, ESP*

Vlatko Šeparović, *University of Tuzla, BIH*

Almir Atiković, *University of Tuzla, BIH*

Francisco Pradas de la Fuente, *University of
Zaragoza, ESP*

Veroljub Stanković, *University of Leposavić,
SRB*

Ken Hardman, *University of Worcester, GBR,*

Branislav Antala, *University of Bratislava, SVK*

Manuel Vizuete Carrizosa, *University of
Extremadura, ESP*

Marjeta Kovač, *University of Ljubljana, SLO*

Dušan Mitić, *University of Belgrade, SRB,* editor

Dana Badau, *University of Tirgu - Mures, ROM*

Dragan Radovanović, *University of Niš, SRB*

Dušan Hamar, *Comenius University, SVK*

Nenad Ponorac, *University of Banja Luka, BIH*

Nenad Suzić, *University of Banja Luka, BIH*

Jelena Ilić, *University of Belgrade, SRB*

Milan Mihajović, *University of Megatrend, SRB*

Heris Sheikhalizadeh, *University of Azad, IRN*

Toplica Stojanović, *University of Leposavić, SRB*

Nermin Nurković, *University of Sarajevo, BIH*

Milinko Dabović, *University of Belgrade, SRB*

Mario Kasović, *University of Zagreb, CRO*

Dejan Ilić, *University of Belgrade, SRB*

Dejan Suzović, *University of Belgrade, SRB*

Lubor Tomanek, *Comenius University, SVK*

Branimir Mikić, *University of Tuzla, BIH*

Žarko Kostovski, *University of Skopje, FJRM*

Nenad Janković, *University of Belgrade, SRB*

Irina Juhas, *University of Belgrade, SRB*

Ivana Čerkez, *University of Mostar, BIH*

Željko Sekulić, *University of Banja Luka, BIH*

Petar Pavlović, *University of Banja Luka, BIH*

Valentin Garkov, *National Sports Academy, BUL*

Stefan Stojkov, *National Sports Academy, BUL*

Patrik Drid, *University of Novi Sad, SRB*

Nenad Živanović, *University of Niš, SRB*

Peter Bonov, *National Sports Academy, BUL*

Language Editor / Prevodilac

Kristina Sekulić, *Banja Luka, BIH*

(English& Serbian)

Librarian / Bibliotekar

Duško Šljivić, *University of Banja Luka, BIH*

Web administrator

Saša Šljivić, *University of Banja Luka, BIH*

Editorial Office

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta / Faculty
of Physical Education and Sports / Univerzitet
u Banjoj Luci / University of Banja Luka
Bulevar Vojvode Petra Bojovića 1A
78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina
Phone/Fax: 00387 (0)51 31 22 80
E-mail: info@ffvs.unibl.org
Web site: www.sportlogia.com (full text
available free of any charge)

Abstract or Indexed-in:

Cross Ref, Academic Search Premier, CAB
Abstracts, DOAJ, EBSCO SPORTDiskus
with Fulltext, EBSCOhost Research
Databases, Fulltext Sources Online, Cab
Global Health, Google Scholar, INASP -
International Network for the Availability of
Scientific Publication, Open Access Map,
Science Gate, WorldCat.

Catalogued in:

Bendey University, Biblioteka Victoria de Sa -
Biblioteca Universitaria, Brown University
Librarz, Butler University Libraries,
California Polytechnic State University -
Robert E. Kennedy Library, Central Michigan
University, Cha Yung University of
Technology Library, COBISS.ba, COBISS. si,
Deets Library Southwestern College, De-Yeh
University Library, Electronic Journals Library
- Regensburg, Feng Chia University, Geneva
foundation for medical education and
research, German Sport University Cologne,
Georgetown University, GrandValley State
University, Henderson™ State University,
Hogskolan I Boras Bibliotek & Larander
esurers, Journal Finder (Everest University
Tampa Library, Brescia University Library,
Kaohsiung Medical University Library
E-Journals System, Kun Shan University,
Langara - The College of Higher Learning,
Lund University, Macao Polytechnic Institute
Library, Mercyhurst College Hammermill
Library, MONASH University Library,
National Library of Sweden, National Yunlin
University of Science and Technology, NHS
Scotland Knowledge Network, NIU, New
York University Libraries, Northern Illinois
University, Open Access Journal Search
Engine (OAJSE), Proach, San Jose State
University, Staatsbibliothek zu Berlin,
StarCounter, Technical TU Clausthal
Universidad del Pals Vasco, University Berlin,
Universite de Neuchatel, Universite de Lyon,
Universiteit Utrecht, Univesitet I Tromsø
Universitetbiblioteket, University Library
Hamburg, University of Applied Sciences and
Arts Hannover, University of Hong Kong,
University of Indianapolis, University of New
Hampshire, University of Saskatchewan,
University of Teesside, University of Utah,
University of Washington, University of The
West of England - Bristol, Univerza v
Ljubljani, Univerzitet Bibliothek Stuuugart,
Unwersytet Wroclawski, USNO James
Melville Gilliss library, Virginia
Commonwealth University, Vrije Universteit
Amsterdam, Vrije Universiteit Brussel, York
University, Washington State University,
Winthrop University, Wissenschaftszentrum
Berlin für socialforschung, Wittenberg
University

SportLogia journal (print ISSN 1986-6089,
e-ISSN 1986-6119, CD-ROM ISSN
1986-6097) is published two times in one
volumen per year til 2014 (every June and
December) and in one issue per year only in
electronic and CR-ROM issues) since 2015, by
Faculty of Physical Education and Sports,
University of Banja Luka, Bulevar Vojvode
Petra Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Bosnia
and Herzegovina. All articles are stored and
registered in regional and national
Co-operative Online Bibliographic System &
Service Cobiss.net with full analytical
processing of journal.

<i>Igor Božić, Vjekoslav Cigrovski, Goran Bošnjak, Vladimir Jakovljević i Gorana Tešanović</i> DOPRINOS ROLANJA U UČENJU OSNOVA ALPSKOG SKIJANJA.....	1-8
<i>Aleksandar Kukrić, Borko Petrović, Radenko Dobraš, Željko Sekulić i Igor Vučković</i> PRIMJENA TEORIJSKOG MODELA U NORMALIZACIJI REZULTATA TESTOVA VERTIKALNOG SKOKA U ODNOSU NA TJELESNU MASU.....	9-17
<i>Darko Paspalj i Milan Gužvica</i> ZNAČAJ RAVNOTEŽE ZA IZVOĐENJE TEHNIKE BACANJA IZBIJANJEM NOGE OTPOZADI.....	18-28
<i>Jaroslav Popelka i Ratko Pavlović</i> EFIKASNOST RAZNIH NASTAVNIH PRISTUPA NA UČINAK U ODBOJKAŠKOJ UTAKMICI.....	29-37
<i>Nikola Radulović, Ilona Mihajlović, Ratko Pavlović, Milan Šolaja i Mila Vukadinović</i> PREDIKCIJA BRZINE TRČANJA DEVOJČICA NA OSNOVU SNAGE.....	38-45
<i>Goran Žakula, Tatjana Tubić i Saša Jovanović</i> GENERALNA SAMOEFIKASNOST KOD RUKOMETASA U ZAVISNOSTI OD POZICIJE U TIMU.....	46-52
<i>Bojan Ilić, Aleksandra Nikolić i Dejan Ilić</i> EFIKASNOST KINEZI TRAKA U PREVENCIJI I REHABILITACIJI SPORTSKIH POVREDA.....	53-67
<i>Nikola Stojanović, Zvezdan Savić, Vlado Stijepović i Ljubiša Lilić</i> OD TELEMARCA DO KARVINGA.....	68-75

**DOPRINOS ROLANJA U UČENJU
OSNOVA ALPSKOG SKIJANJA**

**CONTRIBUTION OF INLINE
SKATING TO LEARNING BASICS
OF ALPINE SKIING**

SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi doprinos rolanja usvajanju osnova alpskog skijanja. Istraživanjem je obuhvaćeno 139 ispitanika, koji su bili podijeljeni u dvije grupe - kontrolnu i eksperimentalnu. Ispitanici eksperimentalne grupe (n=72) učestvovali su u školi vožnje rolera u trajanju od 10 dana, a ispitanici kontrolne grupe (n=67) za to vrijeme nisu bili uključeni u sportske ili rekreativne programe. Prije i nakon provođenja škole vožnje rolera, svi ispitanici su podvrgnuti testiranju pomoću šest elemenata tehnike alpskog skijanja. Eksperimentalna grupa ispitanika imala je značajno bolje rezultate u elementima tehnike alpskog skijanja (4,09 vs. 3,29; p=0.00). Rezultati ovog istraživanja ukazuju da vožnja rolera može pomoći boljem usvajanju znanja iz alpskog skijanja.

Ključne riječi: vožnja rolera, alternativni sport, znanje alpskog skijanja

Igor Božić¹, Vjekoslav Cigrovski², Goran Bošnjak¹, Vladimir Jakovljević¹ i Gorana Tešanović¹

¹Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

²Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Originalni naučni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.BCBJT

UDK: 796.926

COBISS.RS-ID 6758936

Primljeno: 06.06.2017.

Odobreno: 03.07.2017.

Korespondencija:

Mr Igor Božić

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta

Univerzitet u Banjoj Luci

Bosna i Hercegovina

igor.bozic@ffvs.unibl.org

Sportlogia 2017, 13 (1), 1-8.

E-ISSN 1986-6119

UVOD

U cilju što efikasnijeg učenja osnova alpskog skijanja, skijaši rekreativci treba da imaju adekvatnu opremu, odgovarajuće skijaške terene i, povrh svega, dobre instruktore skijanja koji će obuku provoditi u skladu sa verifikovanim/provjerenim programima škola alpskog skijanja. Programi škola alpskog skijanja treba da budu usklađeni sa potrebama polaznika, kao i sa uslovima u kojima se škola skijanja održava. Iako se širom svijeta koriste različiti programi za učenje osnova alpskog skijanja, svi ti programi su logički i sekvencijalno strukturirani, što znači da svaki naučeni element alpske škole skijanja predstavlja osnovu za učenje sljedećeg elementa (Cigrovski i Matković, 2015). Bez obzira koji program se koristi, svi polaznici treba da usvoje specifične kretnje, neophodne za kontrolisanje pokreta skija koji su važni za vrijeme zaokreta u alpskom skijanju (Tate, 2007). Rekreativno alpsko skijanje je sezonski sport za vrijeme zimskih mjeseci u alpskim skijaškim centrima. Pomenuti centri obično nude strukturirane programe učenja alpskog skijanja, ali u cilju što veće uspješnosti polaznika, važno je da oni budu adekvatno pripremljeni za skijanje (Wojtyczek, Paśławska i Raschner, 2014). Pored kondicione pripreme, ljudima se savjetuje da se nekoliko mjeseci prije skijanja bave sportovima koji imaju slične kretnje kao u alpskom skijanju (Roman, Miranda, Martinez i Jesus, 2009). Trening takmičara u alpskom skijanju redovno podrazumijeva alternativne sportove, koji opterećuju sportiste na sličan način kao skijaški treninzi. Vožnja rolera je jedan od mogućih vidova treninga van sezone (Kroll, Schiefermuller, Birklbauer i Muller, 2005). Očekuje se da kretnje koje se izvode tokom vožnje rolera poboljšavaju tehniku alpskog skijanja (Ropret, 2010). Sve navedeno ukazuje kako umijeće vožnje rolera može da doprinese učenju alpskog skijanja. Ako se pomenuta korelacija može dokazati, onda bi se vožnja rolera mogla uvrstiti u pripremni period kao kondicioni trening za alpsko skijanje. Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi doprinos vožnje rolera učenju osnova alpskog skijanja kod skijaša rekreativaca.

METODE

Nakon dobijanja detaljnih informacija, ukupno 139 volontera dalo je svoju saglasnost za učešće u istraživanju. Prosječna starost ispitanika bila je 22.18 ± 1.34 godina. Svi ispitanici bili su motorički sposobni, dobrog zdravlja, sa osnovnim umijećem alpskog skijanja. Metodom slučajnog izbora podijeljeni su u eksperimentalnu ($n=72$) ili kontrolnu grupu ($n=67$). Eksperimentalna grupa ispitanika pohađala je časove vožnje rolera u SkiBoo sportskoj akademiji, dok kontrolna grupa nije učestvovala ni u kakvoj vrsti sportskog programa. Na početku i na kraju istraživanja (nakon 10 dana škole vožnje rolera) ispitanici su testirani u šest (spust koso, zavoj brijegu, osnovni zavoj, pluzni zavoj, paralelni zavoj od brijega i brzo vijuganje) prethodno izabраниh elemenata tehnike alpskog skijanja. Svaki ispitanik je demonstrirao svih šest elemenata tehnike skijanja, a kosi spust i zaokret ka padini su izvođeni u lijevu i desnu stranu. Ispitanici su ocjenjivani na skali od jedan do pet od strane nezavisnih ispitivača. Primijenjena je standardizovana procedura ocjenjivanja (Cigrovski, Matković, B., i Matković, R.B., 2008). Program vožnje rolera trajao je 10 dana i podrazumijevao je dva nivoa. Nivo jedan sadržao je osnovne elemente vožnje rolera – bazično rolanje, kočenje, osnovni klizajući korak, odgurivanje sa oba stopala, osnovni A-zavoj, kočenje sa osnovnim A-zavojem i nivo dva koji je sadržao elemente tranzicije, trening samostalne vožnje rolera (vožnja rolera preko ulice i trotoara, zavoj sa odgurivanjem spoljašnjom nogom, paralelni zavoj, kočenje u T-

položaju i kočenje za vrijeme paralelnog zavoja). Oba nivoa su kompletirana za vrijeme ciklusa od 5 dana, a obezbijeđena je sličnost uslova za sve ispitanike (isti broj ispitanika po grupi (10), broj sati dnevno provedenih u učenju vožnje rolera (1 sat), kvalitet rolera,iskusni instruktori vožnje rolera i odgovarajući teren za vožnju rolera). Dobijeni rezultati analizirani su statističkim paketom “SPSS for Windows 14.0”. Distribucija rezultata testirana je Kolmogorov-Smirnov testom (K-S). Izračunati su osnovni deskriptivni parametri za šest elemenata kojima je testirana tehnika alpskog skijanja. Značajnost razlika u ocjenama dobijenim na procjeni tehnike skijanja između eksperimentalne i kontrolne grupe utvrđena je Mann-Witney U testom. Rezultati su bili značajni na nivou $p < 0.05$. Značajnost razlika između dvije grupe ispitanika u umijeću skijanja utvrđena je t-testom sa nivoom značajnosti $p < 0.05$.

REZULTATI

U Tabeli 1 predstavljeni su rezultati deskriptivne statistike na inicijalnom mjerenju eksperimentalne i kontrolne grupe

Tabela 1 Deskriptivna statistika inicijalne procjene umijeća skijanja

Grupa		N	M	Std. Error M	SD	KS test
eksperimentalna	spust koso u lijevo	72	3.90	0.07	0.60	0.00
	spust koso u desno	72	3.90	0.06	0.57	0.00
	zavoj brijegu u lijevo	72	3.45	0.10	0.85	0.00
	zavoj brijegu u desno	72	3.25	0.09	0.83	0.04
	plužni zavoj	72	3.52	0.09	0.81	0.04
	osnovni zavoj	72	3.20	0.10	0.89	0.02
	paralelni zavoj od brijega	72	3.20	0.10	0.89	0.01
	brzo vijuganje	72	2.82	0.11	0.98	0.00
kontrolna	spust koso u lijevo	67	3.86	0.07	0.59	0.00
	spust koso u desno	67	3.85	0.06	0.56	0.00
	zavoj brijegu u lijevo	67	3.39	0.10	0.85	0.02
	zavoj brijegu u desno	67	3.18	0.09	0.81	0.02
	plužni zavoj	67	3.45	0.09	0.80	0.04
	osnovni zavoj	67	3.17	0.11	0.90	0.01
	paralelni zavoj od brijega	67	3.14	0.10	0.88	0.04
	brzo vijuganje	67	2.76	0.11	0.94	0.00

N-broj ispitanika, M – srednja vrijednost, Std. Error M – standardna greška srednje vrijednosti, KS test – normalnost raspodjele

Rezultati pokazuju nešto bolje prosječne ocjene ispitanika eksperimentalne grupe u svim analiziranim elementima tehnike alpskog skijanja (Tabela 1).

Tabela 2 Razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe u umijeću skijanja na inicijalnom testiranju

Element tehnike skijanja	Mann-Witney U test	Značajnost
--------------------------	--------------------	------------

spust koso u lijevo	2306.00	0.64
spust koso u desno	2300.00	0.62
zavoj brijegu u lijevo	2324.00	0.70
zavoj brijegu u desno	2297.00	0.62
plužni zavoj	2301.00	0.63
osnovni zavoj	2349.50	0.78
paralelni zavoj od brijega	2331.00	0.73
brzo vijuganje	2334.00	0.74

Rezultati pokazuju da ne postoje razlike u prosječnim ocjenama ispitanika dvije grupe; stoga, na početku ovog istraživanja razlike u umijeću skijanja između dvije grupe ispitanika nisu postojale (Tabela 2).

Tabela 3 Deskriptivna statistika finalne procjene umijeća skijanja

Grupa		N	M	Std. Error M	SD	KS test
eksperimentalna	spust koso u lijevo	72	4.47	0.06	0.52	0.00
	spust koso u desno	72	4.41	0.06	0.56	0.00
	zavoj brijegu u lijevo	72	4.05	0.07	0.64	0.00
	zavoj brijegu u desno	72	3.99	0.08	0.69	0.01
	plužni zavoj	72	4.21	0.08	0.68	0.02
	osnovni zavoj	72	3.96	0.08	0.75	0.00
	paralelni zavoj od brijega	72	3.95	0.08	0.72	0.00
	brzo vijuganje	72	3.66	0.11	0.94	0.02
kontrolna	spust koso u lijevo	67	3.86	0.07	0.59	0.00
	spust koso u desno	67	3.85	0.06	0.56	0.00
	zavoj brijegu u lijevo	67	3.39	0.10	0.85	0.02
	zavoj brijegu u desno	67	3.18	0.09	0.81	0.03
	plužni zavoj	67	3.45	0.09	0.80	0.04
	osnovni zavoj	67	3.17	0.11	0.90	0.02
	paralelni zavoj od brijega	67	3.14	0.10	0.88	0.01
	brzo vijuganje	67	2.76	0.11	0.94	0.00

N-broj ispitanika, M – srednja vrijednost, Std. Error M – standardna greška srednje vrijednosti, KS test – normalnost raspodjele

Nakon 10 dana škole vožnje rolera, ponovo je procijenjena izvedba šest elemenata tehnike alpskog skijanja, a rezultati su predstavljeni u Tabeli 3. Ispitanici eksperimentalne grupe ostvarili su bolje rezultate u svim elementima tehnike skijanja. K-S test pokazao je da distribucija rezultata na finalnom testiranju nije u skladu sa propisanim kriterijumima.

Tabela 4 Razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe na finalnom testiranju

Ocijenjeni elementi	Mann-Witney U test	Značajnost
spust koso u lijevo	1086.50	0.00
spust koso u desno	1166.00	0.00
zavoj brijegu u lijevo	1382.00	0.00
zavoj brijegu u desno	1147.00	0.00
plužni zavoj	1151.00	0.00
osnovni zavoj	1242.50	0.00

paralelni zavoj od brijega	1184.50	0.00
brzo vijuganje	1222.00	0.00

Rezultati predstavljeni u Tabeli 4 ukazuju na značajne razlike između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe. Ispitanici eksperimentalne grupe ostvarili su više prosječne ocjene na svim testiranim elementima tehnike skijanja (Tabela 3), što upućuje na to da je škola vožnje rolera proizvela pozitivne efekte na učenje alpskog skijanja.

Tabela 5 Deskriptivni statistički parametri na finalnoj procjeni umijeća skijanja ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe

Grupa	N	M	Std. Error M	SD	KS test
eksperimentalna	72	4.09	0.06	0.54	0.41
kontrolna	67	3.29	0.09	0.80	0.53

N-broj ispitanika, M – srednja vrijednost, Std. Error M – standardna greška srednje vrijednosti, KS test – normalnost raspodjele

Ukupno 72 ispitanika učestvovala su u školi vožnje rolera i ostvarili su bolje prosječne završne ocjene na procjeni umijeća skijanja (Tabela 5).

Značajnost razlika između grupa (4.09 vs. 3.29) testirana je nezavisnim t-testom.

Tabela 6 Razlike između grupa u umijeću skijanja

	t	df	Značajnost
Završna ocjena iz skijanja	6.96	137	0.00
	6.86	113.90	0.00

Utvrđene su statistički značajne razlike između grupa u ostvarenom umijeću skijanja ($p=0.00$, Tabela 6).

DISKUSIJA

Alpsko skijanje je specifična motorna aktivnost (Hoppeler i Vogt, 2009). Za razliku od skijaša takmičara u alpskom skijanju koji trebaju specifično kondicioniranje prije takmičarske sezone, skijaši rekreativci obično nisu dobro pripremljeni za specifična opterećenja za vrijeme skijanja (Stöggl, T., Schwarzl, Müller, Nagasaki, Stöggl, J., Scheiber, Schönfelder i Niebauer, 2016). Kondicioni trening uključuje vježbe za mišiće i zglobove koji će biti aktivni za vrijeme skijanja. Pored toga, treninzi kondicione pripreme usmjereni su na bezbjedno i brže savladavanje umijeća skijanja, kao i na prevenciju potencijalnih povreda za vrijeme padova ili sudaranja (Ekeland i Rødven, 2009; Hébert-Losier i Holmberg, 2013). Da bi program alpskog skijanja bio efikasan, nekoliko kriterijuma treba da budu ispunjeno, prvenstveno uslovi u kojima se program odvija, kvalitet instruktora skijanja, kvalitet programa, motivacija polaznika i instruktora skijanja i sposobnost polaznika škole alpskog skijanja da usvajaju nove aktivnosti (Barth i Bruhl, 2006;

Lešnik i Žvan, 2010; Rausavljević, Vidamšek i Pišot, 2012; Cigrovski i Matković, 2015). Posljednje pomenuto korelira sa motoričkim sposobnostima polaznika, na šta može da se utiče prikladnim/adekvatnim kondicionim treningom. Rienhoff, Hopwood, Fischer, Strauss, Baker i Schorer, (2013) pokazali su da umijeća iz jednog sporta mogu biti od pomoći u savladavanju drugog, sličnog sporta. Programi alpskog skijanja za početnike obično su detaljno i pažljivo planirani (Lešnik i Žvan, 2010; Žvan, Lešnik i Supej, 2015). Baziraju se na šest ili sedam dana boravka u skijaškim centrima, sa unaprijed definisanim satima kada polaznici uče novu motornu aktivnost. Mnogo pažnje se posvećuje kreiranju idealnih programa škole alpskog skijanja, ali se mnogo manje zna o načinima pripreme skijaša rekreativaca za skijašku sezonu. Rezultati našeg istraživanja ukazuju da vožnja rolera doprinosi učenju alpskog skijanja. Naime, na početku našeg istraživanja ispitanici se nisu razlikovali u nivou umijeća alpskog skijanja, ali nakon 10 dana škole vožnje rolera, ocjenjivana izvedba elemenata škole alpskog skijanja pokazala je značajne razlike između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe. Rezultati su pokazali bolje prosječne ocjene u svim analiziranim elementima tehnike alpskog skijanja za eksperimentalnu grupu, koja je pohađala školu vožnje rolera. Kroll, Schiefermuller, Birklbauer i Muller, (2005) ukazuju da zavoji kod vožnje rolera izgledaju vrlo slično skijaškim zavojima za vrijeme takmičarskog alpskog skijanja. Za očekivati je da bi se prilagođavanje na skije i skijaške zavoje brže i lakše ostvarilo ako rekreativci skijaši vladaju umijećem vožnje rolera. Pokazali smo da vožnja rolera na rekreativnom nivou doprinosi učenju alpskog skijanja kod mladih, motorički sposobnih osoba. Do sličnih rezultata došli su i Roman, Miranda, Martinez i Jesus, (2009) kod grupe djece uzrasta od 7 do 13 godina. Ispitanici iz pomenutog istraživanja pohađali su školu vožnje rolera prije učenja osnova alpskog skijanja i ostvarili su napredak u znanju alpskog skijanja, što je vjerovatno posljedica sličnosti kretanja u vožnji rolera i skijanja. Ispitanici iz našeg istraživanja su mlađe odrasle osobe, prethodno sportski aktivne, te bi bilo vrlo interesantno ispitati rezultate u odnosu na druge populacije mladih osoba. Ako bi rezultati bili uporedivi između različitih populacija, vožnja rolera bi mogla da bude više primjenjivana u pripremnom periodu za alpsko skijanje. Prema Muehlbauer, Kuehnen i Granacher, (2013), vožnja rolera dva do tri puta nedjeljno po 90 minuta značajno doprinosi ravnoteži i snazi, koji su takođe vrlo važni za vrijeme inicijalne faze vožnje rolera, kao i kod usavršavanja umijeća skijanja. Štaviše, vožnja rolera pomaže razvoju kardiovaskularnih kapaciteta, što je važno u prevenciji povreda kod padova i sudaranja (Hébert-Losier i Holmberg, 2013; Philippe, Ruedl, Feltus, Woldrich i Burtscher, 2014).

ZAKLJUČAK

Vožnja rolera je praktična aktivnost koja lako može da se uklopi u svakodnevni raspored. Ako bi početnici u alpskom skijanju koristili vožnju rolera u pripremnom periodu za školu alpskog skijanja to bi im moglo pomoći da budu efikasniji u učenju osnova skijanja, ali i da napreduju brže u usvajanju elemenata tehnike alpskog skijanja. Ovo je ujedno i najpraktičnija primjena rezultata ovog istraživanja sa namjerom da rekreativni alpski skijaši koriste vožnju rolera i kao kondicioni trening za alpsko skijanje.

LITERATURA

- Barth, K., & Bruhl, H. (2006). *Training Skiing*. Oxford, USA: Meyer and Meyer Sport.
- Cigrovski, V., Matković, B., & Matković, R.B. (2008). Evaluation of objectivity and homogeneity of skiing knowledge grading process. In D. Milanović, F. Prot (Eds.), *5th International Scientific Conference on Kinesiology* (pp. 513–517). Zagreb, RH: Faculty of Kinesiology.
- Cigrovski, V., & Matković, B. (2015). *Skijaška tehnika-carving* [Skiing technique-carving]. Zagreb, RH: Faculty of Kinesiology University of Zagreb.
- Ekeland, A., & Rødven, A. (2009). Injury trends in Norwegian ski resorts in the 10 year period 1996–2006. *J ASTM*, 5, 31-38.
<https://doi.org/10.1520/stp47463s>
- Hoppeler, H. & Vogt, M. (2009). Eccentric exercise in alpine skiing. *Chapter taken from Science and Skiing IV*, 33-42. ISBN: 978-1-84126-255-0
PMCID:PMC2704421
- Hébert-Losier, K., & Holmberg, H.C. (2013). What are the exercise-based injury prevention recommendations for recreational alpine skiing and snowboarding? A systematic review. *Sports Medicine*, 43(5), 355-366.
<https://doi.org/10.1007/s40279-013-0032-2>
PMid:23463392
- Kroll, J., Schiefermuller, C., Birklbauer, J., & Muller, E. (2005). In-line skating as dry land modality for slalom racers-elektromyographic and dynamic similarities and differences. In E. Muller, D. Bacharch, R. Klika, S. Lindinger, & H. Schwameder (Eds.), *Proceedings from: The thirth international Congress on Skiing and Science* (pp. 76–86). Oxford, UK: Mayer & Mayer Sport.
- Lešnik, B., & Žvan, M. (2010). *A turn to move on, theory and methodology of alpine skiing*. Ljubljana, SLO: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
PMCID:PMC3295201
- Muehlbauer, T., Kuehnen, M., & Granacher, U. (2013). Inline skating for balance and strength promotion in children during physical education. *Perceptual and Motor Skills*, 117(3), 665-681.
<https://doi.org/10.2466/30.06.PMS.117x29z9>
PMid:24665789
- Philippe, M., Ruedl, G., Feltus, G., Woldrich, T., & Burtscher, M. (2014). How frequent and why are skiers and snowboarders falling? *Sportverletz Sportschaden*, 28(4),188-192.
PMid:25211310
- Rausavljević, N., Vidamšek, M., & Pišot, R. (2012). *Igrom do prvih koraka na snijegu* [Through play to first skiing steps]. Zagreb, RH: Croatian Olympic Academy.
- Rienhoff, R., Hopwood, M.J., Fischer, I., Strauss, B., Baker, J., & Schorer, J. (2013). Transfer of motor and perceptual skills from basketball to darts. *Frontiers in Psychology*, 4, 593.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00593>
PMid:24062703 PMCID:PMC3771373
- Roman, B., Miranda, M.T., Martinez M. & Jesus, V. (2009), Transfer from In-line skating to alpine skiing instruction in physical education. In Muller, E., Lindinger, S. and Stoggl, T. (Eds.), *The fourth international Congress on Skiing and Science* (pp. 430–439). Oxford, UK: Mayer & Mayer Sport.
- Ropret, R. (2010). The application of rollerblades in alpine skiers training. *Physical culture*, 64(1), 72–78.
- Stöggl, T., Schwarzl, C., Müller, E.E., Nagasaki, M., Stöggl, J., Scheiber, P., Schönfelder, M., & Niebauer, J. (2016). A comparison between alpine skiing, cross-country skiing and indoor cycling on cardiorespiratory and metabolic response. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(1):184-95.
PMid:26957942 PMCID:PMC4763839

- Tate, D. (2007). *Parallel dreams alpine skiing*. Ireland: Parallel dreams publishing.
- Žvan, M., Lešnik, B., & Supej, M. (2015). Progressive increase in velocity, ground reaction forces, and energy dissipation in Alpine ski school elements. In E. Müller, J. Kroll, S. Lindinger, J. Pfusterschmied and T. Stoggl (Eds.), *Proceedings from The six international Congress on Skiing and Science* (pp. 354–358). Oxford, UK: Mayer & Mayer Sport.
- Wojtyczek, B., Paśławska, M. & Raschner, C. (2014). Changes in the balance performance of Polish recreational skiers after seven days of alpine skiing. *Journal of Human Kinetics*, 44, 29-40.
<https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0108>
PMid:25713663 PMCID:PMC4327378

SUMMARY

Aim of this research was to determine contribution of inline skating to learning basics of alpine skiing. We included 139 participants, who were attributed to two groups - control and experimental. Participants of the experimental group (n=72) were included in 10-days program of learning inline skating while participants pertaining to control group (n=67) did not participate in any kind of sport or recreational program. Before and after inline skating, all participants were tested on six elements of alpine ski technique. Participants of the experimental group had better results on elements of alpine ski technique (4.09 vs. 3.29; p=0.00). Our results suggest inline skating aids better learning of alpine skiing.

Key words: inline skating, alternative sport, alpine ski knowledge

**PRIMJENA TEORIJSKOG MODELA U
NORMALIZACIJI REZULTATA TESTOVA
VERTIKALNOG SKOKA U ODNOSU NA
TJELESNU MASU**

**APPLICATION OF THE
THEORETICAL MODEL IN
NORMALIZATION OF VERTICAL JUMP
TEST RESULTS WITH RESPECT TO THE
BODY MASS**

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je da se ispita efikasnost primjene teorijskog modela u normalizaciji rezultata testova motoričkih sposobnosti u svrhu neutralisanja uticaja tjelesne mase na ispoljavanje mišićne snage pri izvođenju različitih vertikalnih skokova. Uzorak ispitanika činilo je 60 košarkaša koji u svojim timovima igraju na pozicijama krilnog centra i centra. Nezavisne varijable bile su tjelesna masa, tjelesna visina i procenat masnog tkiva, dok su zavisne varijable podijeljene na varijable koje direktno i indirektno procjenjuju mišićnu snagu pri izvođenju različitih vertikalnih skokova. Rezultati testova motoričkih sposobnosti normalizovani su koristeći teorijski predviđen eksponent $b=0,67$ za direktnu procjenu snage mišića, dok je za indirektnu procjenu snage mišića korišten eksponent $b=0$. Na osnovu dobijenih rezultata zaključeno je: 1) prije normalizacije rezultata testova vertikalnih skokova postoji umjerena pozitivna povezanost između rezultata testova direktne procjene mišićne snage i tjelesne mase (0,44; 0,38) i 2) izostala je povezanost između testova indirektno procjene mišićne snage i tjelesne mase (-0,09;-0,14). Nakon primjene teorijskog modela u normalizaciji rezultata zabilježeno je smanjenje koeficijenta korelacije između testova direktne procjene mišićne snage i tjelesne mase (-0,08;-0,14). Koeficijenti korelacije u testovima indirektno procjene mišićne snage ostali su nepromijenjeni (-0,09;-0,14). Na taj način dobijeni su rezultati mišićne snage u vertikalnim skokovima nezavisni od tjelesne mase.

Ključne riječi: geometrijsko skaliranje, vertikalni skok, maksimalna snaga mišića, tjelesna masa

**Aleksandar Kukrić¹,
Borko Petrović¹,
Radenko Dobraš¹,
Željko Sekulić¹ i Igor
Vučković¹**

¹Fakultet fizičkog
vaspitanja i sporta
Univerzitet u Banjoj Luci,
Bosna i Hercegovina

Originalni naučni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.KPDSV
UDK: 796.012.414
COBISS.RS-ID 6759192

Primljeno: 22.05.2017.
Odobreno: 02.06.2017.

Korespondencija:
Doc. dr Aleksandar Kukrić
Fakultet fizičkog vaspitanja
i sporta
Univerzitet u Banjoj Luci
Bosna i Hercegovina
aleksandar.kukric@ffvs.unibl.org

Sportlogia 2017, 13 (1), 9-17.
E-ISSN 1986-6119

UVOD

Jedna od čestih tema istraživanja u fizičkom vaspitanju, sportu i rekreaciji je uticaj određenih dimenzija tijela na motoričke sposobnosti pojedinca. Od svih tjelesnih dimenzija najčešće je analiziran uticaj tjelesne mase na rezultate testova motoričkih sposobnosti. Uticaj dimenzija lokomotornog aparata na mehaniku njegovih pokreta naziva se efekat skale, a dovođenje neke mehaničke veličine koja opisuje kretanje u vezu sa određenom dimenzijom tijela naziva se skaliranje (Jarić, 1997). U sportskoj dijagnostici često se procjenjuje relativna jačina ili sila u odnosu na tjelesnu masu kao količnik savladanog spoljašnjeg opterećenja i tjelesne mase. Pri tome, normalizovanje rezultata testova motoričkih sposobnosti pojedini autori predstavljaju po kilogramu tjelesne mase (m) (Frontera, Hughes, Lutz i Evans, 1991; Hakkinen, Komi i Alén, 1985). Sa druge strane, postoje autori koji smatraju da ovaj način normalizovanja rezultata nije adekvatan, te su kroz niz istraživanja dokazali nelinearnu zavisnost tjelesnih dimenzija i motoričkih sposobnosti, odnosno, rezultate testova predstavljaju u odnosu na $m^{2/3}$ (Nevill, Ramsbottom i Williams, 1992; Jarić, 2002, 2003; Nevill, 1995; Winter, 2005; Marković i Jarić, 2007). Jednostavan primjer značaja efekata skale vidi se u rezultatima dizača tegova. Wu Jingbiao je u kategoriji do 56 kg, u disciplini trzaj, postavio svjetski rekord savladavši opterećenje od 139 kg. Kako je relativna sila jednaka količniku savladanog opterećenja i tjelesne mase, to bi značilo da je njegova relativna sila jednaka 2,48. Sa druge strane, ako bi sportista u teškoj kategoriji (+105 kg) imao relativnu silu od 2,48, to bi značilo da bi on u toj disciplini mogao ostvariti rezultat od 260,4 kg. Međutim, svjetski rekorder, bugarin Aramnau Andrei, u toj disciplini uspio je da savlada opterećenje od 200 kg. Na osnovu ovog, može se zaključiti da masa i sila nisu proporcionalne i da sa porastom tjelesne mase ispoljavanje mišićne sile sve sporije raste, odnosno, raste sa $m^{2/3}$. Još jedan primjer koji ukazuje na značaj efekata skale jeste procjena relativne potrošnje kiseonika (VO_{2max}) izražena u mililitrima po kilogramu tjelesne mase u minutu ($ml/kg/min$). Iako je poznato da je snaga proporcionalna utrošku metaboličke energije, tj. da obe veličine rastu sa $m^{2/3}$, u praksi je uobičajeno da se određivanje relativne potrošnje kiseonika računa po jedinici tjelesne mase (po m), a ne po $m^{2/3}$. Na taj način, i dalje se prave greške pri predstavljanju rezultata maksimalne potrošnje kiseonika.

U normalizovanju rezultata testova motoričkih sposobnosti danas se najčešće primjenjuju dva modela: teorijski model ili geometrijsko skaliranje i eksperimentalni model ili alometrijsko skaliranje. Oba modela se često primjenjuju u praksi, a razlika između ova dva modela je veoma mala. Ukoliko bi se ispitivali efekti skale kod ljudi izrazito različitih dimenzija tijela, razlika između ova dva modela bi bila izraženija. Pored ova dva modela, u praksi se primjenjuje i model multiple regresije. Njegova prednost ogleda se u tome što u normalizovanju rezultata, pored tjelesnih dimenzija, uključeni su i ostali faktori koji utiču na ispoljavanje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti.

Geometrijsko skaliranje se bazira na pojmu geometrijske sličnosti, po kojoj razlika između dva čovjeka postoji jedino u njihovim dimenzijama. Ako je jedno tijelo dva puta veće od drugog, onda će sve dužinske mjere tog tijela biti dva puta veće, sve površinske mjere biti $2^2=4$ puta veće, a sve zapremine, mase i težine $2^3=8$ puta veće. Geometrijsko skaliranje primijenjeno na ljudima podrazumijeva da su sva ljudska tijela istog oblika, a da razlika postoji samo u njihovim dimenzijama. Zbog toga bi odnos različitih dužina tijela bio za sve ljude jednak. Pošto su razlike u dužinskim dimenzijama ljudi obično manje od odnosa 2:1, onda je iz praktičnih razloga najbolje predstaviti odnos dimenzija tijela gdje je $l=1$. Broj l bi bio 1.05 ako je prvi čovjek za 5% viši od drugog ili 0.97, ako je za 3% niži od drugog. Slijedi da je jedna osoba l puta viša ili niža od druge osobe, a onda i sve ostale dužine (dužine ekstremiteta, obim grudi, širine

zglobova...) se takođe razlikuju za l puta. Sve površine se razlikuju l^2 puta (površina tijela, površina fiziološkog presjeka mišića, površina poprečnog presjeka kostiju...). Sve zapremine, a što je još važnije, mase i težine ove osobe se l^3 puta razlikuju (masa tijela, težina segmenata tijela...). Npr., ako je jedna osoba 10% viša od druge osobe ($l=1.1$), onda su sve dužine njenog tijela veće za 10%, sve površine 21% veće ($l^2=1,21$), a sve mase i težine 33% veće ($l^3=1,33$). Koristeći princip geometrijskog skaliranja, objašnjeni su efekti skale na jačinu čovjeka. Izmjerena mišićna sila (F) zavisi od mišićne sile (F_m) i koeficijenta prenosa poluge (k), tj. $F=F_m \times k$. Ako se dimenzije tijela promijene za l puta, oba kraka sila se proporcionalno mijenjaju i njihov odnos $k=a/b$ ostaje nepromijenjen. Dakle, promjenom dimenzija tijela, koeficijent prenosa poluga lokomotornog aparata ostaje nepromijenjen. Mišićna sila (jačina), između ostalog, u velikoj mjeri zavisi od površine poprečnog presjeka mišića. Kao i sve druge površine, proporcionalna je sa l^2 , odnosno, ukupna mišićna jačina biće proporcionalna sa l^2 ($F = l^2$). Ovo navodi na zaključak da će rezultati svih testova jačine rasti sa kvadratom visine tijela. Najčešće se mišićna jačina normalizuje u odnosu na tjelesnu masu, jer se tjelesna visina pokazala kao nepouzdan indeks u normalizaciji rezultata. Već je napomenuto da masa raste sa l^3 , ili obrnuto, dužina raste sa trećim korijenom mase $l \sim m^{1/3}$. Zbog toga je $l^2 \sim m^{2/3}$, pa će ukupna mišićna jačina biti jednaka $F = m^{2/3}$. Može se zaključiti da su sile koje čovjek razvija proporcionalne trećem korijenu kvadrata njegove tjelesne mase (Jarić, 1997).

Geometrijskim skaliranjem različitih grupa testova motoričkih sposobnosti u odnosu na tjelesnu masu dobijaju se različiti eksponenti. Fleishman (1964) vertikalne skokove svrstava u grupu testova za procjenu brzih pokreta. U skladu s tim, u ovom članku biće govora samo o eksponentima koji se odnose na ovu grupu testova. Neće se predstavljati eksponenti koji se koriste za normalizovanje rezultata u drugim testovima motoričkih sposobnosti. Rezultati testova za direktnu procjenu mišićne snage pri izvođenju brzih pokreta normalizuju se sa $m^{2/3}$, a teorijski predviđen eksponent za normalizaciju rezultata je $b=0,67$. Rezultati testova za indirektnu procjenu snage mišića pri izvođenju brzih pokreta normalizuju se sa m^0 , a teorijski predviđen eksponent za normalizaciju rezultata je $b=0$ (Aasa, Jarić, Barnekow-Bergkvist i Johansson, 2003; Jarić, 2002).

Cilj istraživanja bio je da se ispita efikasnost primjene teorijskog modela u normalizovanju rezultata testova u odnosu na tjelesnu masu pri izvođenju različitih vertikalnih skokova.

METODE

U istraživanju je učestvovalo 60 košarkaša, članova Premijer lige Bosne i Hercegovine i Prve lige Republike Srpske. Ispitanici su selektovani prema poziciji koju igraju u timu na krilne centre i centre, koji se zajedničkim imenom u košarci nazivaju unutrašnji igrači. Svi ispitanici su bili potpuno zdravi, bez povreda donjih ekstremiteta, koje bi mogle uticati na rezultate testiranja. Dobrovoljno su pristali na sva mjerenja i testiranja.

Varijable su podijeljene u dvije grupe. Nezavisne varijable bile su tjelesna masa (TM), tjelesna visina (TV) i procenat masnog tkiva (MT) i određivale su morfološke karakteristike ispitanika. Koristeći metod bioelektrične impedance (*Tanita BC 418*), izmjerena je tjelesna kompozicija, te su dobijeni precizni podaci o tjelesnoj masi i procentu masnog tkiva ispitanika. Visinometrom (*Seca*) je izmjerena tjelesna visina ispitanika. Budući da se testovi za procjenu izvođenja brzih pokreta mogu podijeliti na testove direktne i indirektno procjene mišićne snage, zavisne varijable podijeljene su u dvije grupe. Koristeći platforme sile (*Globus Ergo Tesys*

System 1000, Mega Twin Plates) u testovima direktne procjene mišićne snage, izmjerena je vertikalna komponenta sile reakcije podloge dva različita vertikalna skoka. Analizirana je samo ispoljena snaga (W) u koncentričnoj fazi vertikalnog skoka u skoku sa izolovanim rukama na bokovima (*Countermovement jump-CMJ*) i u skoku iz polučučnja sa izolovanim rukama na bokovima (*Squat jump-SJP*). U testovima indirektno procjene mišićne snage, pri izvođenju različitih varijanti vertikalnog skoka, izmjerena je maksimalna visina skoka, a dobijena vrijednost izražena je u centimetrima (cm).

Vertikalni skok sa izolovanim rukama na bokovima izvodi se tako što se ispitanik iz uspravnog stava spušta u položaj polučučnja i, bez zaustavljanja, u tački promjene smijera kretanja (ugao natkoljenica i potkoljenica približno iznosi 90°), izvodi maksimalan vertikalni skok. Izvodila su se tri pokušaja, a za dalju analizu uzeo se najbolji ostvaren rezultat.

Vertikalni skok iz polučučnja sa izolovanim rukama na bokovima izvodi se tako što se ispitanik iz uspravnog stava spušta u položaj polučučnja (ugao natkoljenica i potkoljenica približno iznosi 90°), zadrži taj položaj tri sekunde, te izvodi maksimalan vertikalni skok. Izvodila su se tri pokušaja, a za dalju analizu uzeo se najbolji ostvaren rezultat.

Dobijeni podaci obrađeni su deskriptivnim i komparativnim statističkim procedurama. U okviru deskriptivne statistike za sve varijable određene su: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maksimum. U okviru komparativne statistike primijenjena je korelaciona analiza (Pirson metod). Svi prikupljeni podaci obrađeni su uz pomoć statističkog programa Statistika 7.

REZULTATI

U tabeli 1 prikazani su deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), raspon (minimalna i maksimalna vrijednost) morfoloških karakteristika (tjelesna visina, tjelesna masa i procenat masnog tkiva) i motoričkih sposobnosti košarkaša (vertikalni skok sa izolovanim rukama na bokovima, vertikalni skok iz polučučnja sa izolovanim rukama na bokovima).

Tabela 1. Deskriptivni parametri morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti košarkaša

Varijable	Raspon	AS ± SD
TV (cm)	179.50-211.00	197.77±8.13
TM (kg)	70.70-115.40	94.59±10.58
MT (%)	5.50-19.70	12.01±3.34
CMJ (cm)	26.00- 46.00	34.18±4.43
CMJP (W)	3251.60-6298.90	4652.51±679.08
SJ (cm)	24.00-45.00	32.80±4.41
SJP (W)	2662.60-5797.20	4525.77±659.51

Legenda: TV-Tjelesna visina; MT-Procenat masnog tkiva; TM-Tjelesna masa; CMJ-Vertikalni skok sa izolovanim rukama na bokovima; CMJP-Maksimalna snaga u CMJ; SJ-Vertikalni skok iz polučučnja sa izolovanim rukama na bokovima; SJP-Maksimalna snaga u SJ

U tabeli 2 prikazana je međusobna povezanost tjelesne mase i rezultata testova motoričkih sposobnosti košarkaša prije i poslije primjene teorijskog modela u normalizaciji rezultata. Iznad dijagonale prikazana je povezanost rezultata prije, a ispod dijagonale poslije primjene teorijskog modela u normalizaciji motoričkih sposobnosti u odnosu na tjelesnu masu.

Tabela 2. Povezanost tjelesne mase i rezultata testova motoričkih sposobnosti košarkaša prije i poslije normalizacije podataka

	TM	CMJ	CMJP	SJ	SJP
TM	1.00	-0.09	0.44*	-0.14	0.38*
CMJ	-0.09	1.00	0.16	0.96	0.13
CMJP	-0.08	0.41*	1.00	0.06	0.58
SJ	-0.14	0.96	0.34	1.00	0.11
SJP	-0.14	0.36	0.48	0.37*	1.00

Legenda: TM-Tjelesna masa; CMJ-Vertikalni skok sa izolovanim rukama na bokovima; CMJP-Maksimalna snaga u CMJ; SJ-Vertikalni skok iz polučučnja sa izolovanim rukama na bokovima; SJP-Maksimalna snaga u SJ

DISKUSIJA

Upoređujući tjelesne dimenzije ispitivanog uzorka (tabela 1) sa sličnim istraživanjima (Drinkwater, Pyne i McKenna, 2008; Jeličić, Sekulić i Marinović, 2002; Ostojić, Mazić i Dikić, 2006) može se vidjeti da se ovdje radi o selektovanom uzorku košarkaša, čije su vrijednosti tjelesne mase, tjelesne visine i procenta masnog tkiva približno slične vrijednostima koje karakterišu evropske košarkaše na pozicijama unutrašnjih igrača. Budući da se u većini istraživanja, tjelesna visina, izolovana od ostalih dimenzija tijela, pokazala kao nepouzdan indeks u normalizaciji rezultata (Jarić, 2002; Marković i Jarić, 2005), rezultati testiranja normalizovani su samo u odnosu na tjelesnu masu. Prema teoriji o geometrijskoj sličnosti ljudi ispoljena snaga mišića u testovima direktne procjene mišićne snage zavisna je od tjelesne mase, te je neophodno izvršiti normalizaciju rezultata, dok u testovima indirektno procjene mišićne snage ispoljena mišićna snaga ne zavisi od tjelesne mase (Aasa, Jarić, Barnekow-Bergkvist i Johansson, 2003; Marković, Mirkov i Jarić, 2005, Marković i Jarić, 2007). Na uzorku studenata Kineziološkog fakulteta u Zagrebu, Marković je testirao eventualnu razliku između testova vertikalne skočnosti u koncentričnom i ekscentrično-koncentričnom režimu. Dobio je približno slične vrijednosti teorijski predviđenim eksponentima. Analizirajući Squat jump, u odnosu na tjelesnu masu, dobio je eksponent $b=0,68$, odnosno $b=0,82$ kad je u pitanju Countermovement jump. Kad je rezultate posmatrao u odnosu na visinu skoka izraženu u centimetrima, dobio je u oba skoka eksponente blizu nule (Marković i Jarić, 2005). Ovakvi rezultati upućuju na zaključak da je nepotrebno normalizovati rezultate testova ako se procjenjuju kao visina skoka izražena u centimetrima.

Na osnovu rezultata prezentovanih u tabeli 2 može se zaključiti da prije normalizacije rezultata testova vertikalnih skokova postoji umjerena pozitivna povezanost rezultata testova direktne procjene mišićne snage i tjelesne mase, što potvrđuju koeficijenti korelacije (0,44; 0,38). Niski koeficijenti korelacije (-0,09;-0,14) potvrđuju izostanak povezanosti testova indirektno procjene mišićne snage i tjelesne mase. Nakon primjene teorijskog modela u normalizaciji

rezultata, zabilježeno je smanjenje koeficijenta korelacije između testova direktne procjene mišićne snage i tjelesne mase (-0,08;-0,14). Koeficijenti korelacije u testovima indirektno procjene mišićne snage ostali su nepromijenjeni (-0,09;-0,14) jer su normalizovani sa m^0 . Dobijeni rezultati u skladu su sa dosadašnjim istraživanjima (Marković i Jarić, 2005, 2007; Nedeljkovic, Mirkov, Kukulj, Ugarković i Jarić, 2007; Crewther, Gill, Weatherby i Lowe, 2009; Crewther, Kilduff, Cook, Cunningham, Bunce, Bracken i Gaviglio, 2012). Pored toga, usljed normalizovanja rezultata, povećala se povezanost između rezultata testova direktne i indirektno procjene mišićne snage pri izvođenju različitih varijanti vertikalnih skokova. To potvrđuju i koeficijenti korelacije prije (0,16; 0,11) i poslije (0,41; 0,37) normalizacije rezultata.

Primijenjeni teorijski model u normalizaciji podataka pokazao se efikasnim u neutralisanju uticaja tjelesne mase na rezultate testova motoričkih sposobnosti. Geometrijskim skaliranjem neutralisan je uticaj tjelesne mase na ispoljavanje mišićne snage u testovima direktne procjene mišićne snage pri izvođenju različitih varijanti vertikalnih skokova. Do sličnih zaključaka došli su Crewther i saradnici u dva istraživanja (2009 i 2012) testirajući ragbi igrače na različitim igračkim pozicijama.

ZAKLJUČAK

U širem smislu, cilj istraživanja bio je da se ukaže na greške koje su česte u sportskoj praksi pri testiranju funkcionalnih i motoričkih sposobnosti sportista, a koje se odnose na normalizovanje rezultata u odnosu na tjelesnu masu. U užem smislu, cilj istraživanja bio je da se dokaže da se primjenom teorijskog modela u normalizaciji rezultata testova motoričkih sposobnosti uspješno neutrališe uticaj tjelesne mase na ispoljavanje mišićne snage pri izvođenju različitih vertikalnih skokova. Rezultati istraživanja pokazali su da mišićna snaga i tjelesna masa nemaju linearan odnos, već da sa porastom tjelesne mase, snaga mišića sve sporije raste. Teorijski predviđeni eksponenti za testove direktne i indirektno procjene mišićne snage pri izvođenju brzih pokreta, u ovom slučaju vertikalnih skokova, uspješno neutrališu uticaj tjelesne mase, tako da se dobijaju rezultati vertikalne skočnosti nezavisni od tjelesne mase. Na osnovu rezultata mogao bi se donijeti jedan opšti zaključak: tjelesna masa utiče na ispoljavanje mišićne snage u vertikalnom skoku, ali ne utiče na visinu skoka. Značaj istraživanja se ogleda i u tome što je istraživanje sprovedeno na selektovanom uzorku košarkaša, koje karakterišu tjelesne dimenzije značajno različite u odnosu na prosječnu populaciju. U nekim narednim istraživanjima bilo bi interesantno analizirati efekte skale kod ljudi izrazito različitih tjelesnih dimenzija, različitog pola, uzrasta i rase. Tada bi značaj normalizacije rezultata primjenom nekog od modela bio još izraženiji.

LITERATURA

- Aasa, U., Jarić, S., Barnekow-Bergkvist, M., & Johansson H. (2003). Muscle strength assessment from functional performance tests: role of body size. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 644-670.
<https://doi.org/10.1519/00124278-200311000-00007>
[https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2003\)017<0664:MSAFFP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2003)017<0664:MSAFFP>2.0.CO;2)
- Crewther, B. T., Kilduff, L. P., Cook, C. J., Cunningham, D.J., Bunce, P. J., Bracken, R. M., & Gaviglio, C. M. (2012). Scaling strength and power for body mass differences in rugby union players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(1), 27-32.
PMid:22327083
- Crewther, B.T., Gill, N., Weatherby, R. P., & Lowe, T. (2009). A comparison of ratio and allometric scaling methods for normalizing power and strength in elite rugby union players. *Journal of Sports Science*, 27(14), 1575-1580.
<https://doi.org/10.1080/02640410903348657>
PMid:19967595
- Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, 38(7), 565-578.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200838070-00004>
PMid:18557659
- Fleishman, E. A. (1964). *The structure and measurement of physical fitness*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Frontera, W. R., Hughes, V. A., Lutz K. J., & Evans, W. J. (1991). A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-yr-old men and women. *Journal of Applied Physiology*, 71(2), 644-650.
PMid:1938738
- Häkkinen, K, Komi, P. V., & Alén, M. (1985). Effect of explosive type strength training on isometric force- and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of leg extensor muscles. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125(4), 587-600.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1985.tb07760.x>
<https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1985.tb07759.x>
PMid:4091002
- Jarić, S. (1997). *Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta*. Beograd, RS: Dosije.
PMCID:PMC1184399
- Jarić, S. (2002). Muscle strength testing: use of normalisation for body size. *Sports Medicine*, 32(10), 615-631.
<https://doi.org/10.2165/00007256-200232100-00002>
PMid:12141882
- Jarić, S. (2003). Role of body size in the relation between muscle strength and movement performance. *Exercise and Sport Science Reviews*, 31(1), 8-12.
<https://doi.org/10.1097/00003677-200301000-00003>
- Jeličić, M., Sekulić, D., & Marinović, M. (2002). Anthropometric characteristics of high level european junior basketball players. *Collegium Antropologicum*, 26, 69-76.

- PMid:12674837
Markovic, G., & Jarić, S. (2005). Scaling of muscle power to body size: the effect of stretch-shortening cycle. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 11-19.
<https://doi.org/10.1007/s00421-005-1385-5>
- PMid:16007449
Markovic, G., & Jarić, S. (2007). Is vertical jump height a body size independent measure of muscle power? *Journal of Sport Science*, 25, 1355 – 1363.
<https://doi.org/10.1080/02640410601021713>
- PMid:17786688
Marković, G., Mirkov, M., & Jarić, S. (2005). Maximum exercise performance and body size. *Nova Science Publishers*, 167-185.
PMCID:PMC4436647
- Nedeljkovic, A., Mirkov, D. M., Kukolj, M., Ugarković, D., & Jarić, S. (2007). Effect of maturation on the relationship between physical performance and body size. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 245-250.
<https://doi.org/10.1519/00124278-200702000-00044>
- PMid:17313295
Nevill, A. M. (1995). Scaling, normalizing, and per ratio standards: an allometric modeling approach. *Journal of Applied Physiology*, 79, 1027–1031.
PMid:8567498
- Nevill, A. M., Ramsbottom, R., & Williams, C. (1992). Scaling physiological measurements for individuals of different body size. *European Journal of Applied Physiology*, 65, 110–117.
<https://doi.org/10.1007/BF00705066>
- Ostojic, S. M., Mazić, S., & Dikić, N. (2006). Profiling in basketball: physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
<https://doi.org/10.1519/00124278-200611000-00003>
<https://doi.org/10.1519/R-15944.1>
- PMid:17149984
Winter, E.M. (2005). Jumping: power or impulse. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 523.
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000155703.50713.26>

SUMMARY

The aim of this study was to examine the efficiency of application of the theoretical model in normalization of motor ability tests in order to neutralize the influence of body mass on muscle strength during various vertical jumps. The sample of participants was consisted of 60 basketball players that play in positions of power forward and center. Independent variables were body mass, body height and body fat percentage, whereas dependent variables were divided into variables that directly and indirectly estimate muscle strength during various vertical jumps. The results of motor ability tests were normalized using a theoretical exponent $b=0,67$ for direct assessment of muscle strength, while exponent $b=0$ was used for indirect muscle strength assessment. Based on the obtained results it has been concluded that: 1) before the normalization of the vertical jump test results, there was a moderate positive correlation between the results of the direct muscle strength assessment and body mass (0,44; 0,38) and 2) a correlation between the tests of the indirect muscle strength assessment and body mass was inadequate (-0,09;-0,14). After the application of the theoretical model in normalization of results, it has been noted that correlation coefficients decrease between the tests of direct muscle strength assessment and body mass (-0,08;-0,14). Correlation coefficients in the indirect muscle strength assessment tests remained unchanged (-0,09;-0,14). In that way, we obtained muscle strength results in vertical jumps independently from the body mass.

Keywords: *geometric scaling, vertical jump, maximal muscle strength, body mass.*

**ZNAČAJ RAVNOTEŽE ZA IZVOĐENJE
TEHNIKE BACANJA IZBIJANJEM NOGE
OTPOZADI**

**THE IMPORTANCE OF BALANCE FOR THE
PERFORMING THE MAJOR OUTER REAP
THROW TECHNIQUE**

SAŽETAK

Cilj istraživanja je da se utvrdi povezanost ravnoteže kao motoričke sposobnosti sa izvođenjem tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi (prema programu Specijalnog fizičkog obrazovanja - SFO) radi eventualne izmjene obučavanja navedene tehnike i odabira adekvatnih sredstava u poboljšanju iste. Istraživanje je provedeno na uzorku od 67 ispitanika muškog pola. Uzorak varijabli činilo je osam standardizovanih testova za procjenu motoričke sposobnosti ravnoteže, te varijabla za procjenu nivoa usvojenosti tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi iz programa SFO-a. Analizom rezultata, dobijenih regresionom analizom, utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli za procjenu ravnoteže sa efikasnošću izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi. Budući da se nije pokazala statistički značajna povezanost primijenjenih testova za procjenu ravnoteže sa izvođenjem posmatrane tehnike, obavezuje da se u budućim sličnim istraživanjima konstruišu ili odaberu konzistentni, specifični testovi koji bi preciznije objasnili povezanost ravnoteže sa kvalitetom izvođenja tehnike bacanja izbijanjem stajne noge.

Ključne riječi: *ravnoteža, tehnika izvođenja, povezanost*

**Darko Paspalj¹ i Milan
Gužvica¹**

¹ Fakultet bezbjednosnih nauka,
Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i
Hercegovina

Originalni naučni rad

Primljeno: 06.05.2017.

Odobreno: 26.06.2017.

Originalni naučni rad
doi:10.5550/sgia.171301.se.PG
UDK: 796.433.012.266
COBISS.RS-ID 6759448

Korespondencija:

Doc. dr Darko Paspalj
Fakultet bezbjednosnih nauka
Univerzitet u Banjoj Luci
Bulevar vojvode Živojina
Mišića 10 a,
78000 Banja Luka
Bosna i Hercegovina
Tel:+387 51 333 603
+387 65 90 63 25
dpaspalj@yahoo.com

Sportlogia 2017, 13 (1), 18-28.
E-ISSN 1986-6119

UVOD

Tehniku programskih sadržaja Specijalnog fizičkog obrazovanja predstavlja sistem racionalnih pokreta i kretanja koji se ispoljavaju u dostignutim nivoima usvojenosti, kao što su npr. tipizirana kretanja, blokovi, udarci, bacanja, čišćenja i poluge (Gužvica, 2006), pri čemu, pored ostalih sposobnosti i karakteristika, motoričke sposobnosti imaju veliki značaj. Izvođenje tehnika uzrokuje određene promjene u prostoru i vremenu, pri čemu pojedini segmenti tijela mijenjaju međusobni položaj, pa samim tim remete i ravnotežu. Sekulić i Metikoš (2007) su utvrdili da je ravnoteža sposobnost održavanja tijela u određenom položaju za vrijeme mirovanja, ali i sposobnost brzog uspostavljanja stabilnog položaja cijelog tijela pri različitim pokretima i kretanjima. Nićin (2000) zaključuje da je ravnoteža bazična motorička sposobnost održavanja tijela u izbalansiranom stavu (položaju) koja zavisi od mnoštva faktora, od kojih su najznačajniji: genetska određenost, stanje centra za ravnotežu u mozgu, stanje vestibularnog aparata, uzrast, površina oslonca, visina težišta tijela, brojnost motoričkih navika i treniranost. U mehanici se ravnotežni položaji klasifikuju prema ponašanju tijela pod dejstvom sila koje teže da promijene njihov položaj, dok većinu položaja tijela čovjek održava aktivnim mišićnim silama (Jarić, 1997). Imajući u vidu činjenicu da je ravnoteža sposobnost očuvanja stabilnog položaja tijela kod raznolikih pokreta (kretanja) i položaja, odnosno sposobnost da se tijelo zadrži u zadanom položaju, razlikuju se statička i dinamička ravnoteža. Statička ravnoteža se odnosi na održavanje zadanog položaja u mirovanju, gdje statičkim naprežanjem treba zadržati zadani položaj pri čemu je površina oslonca nepromjenjiva, dok se pod dinamičkom ravnotežom podrazumijeva sposobnost održavanja stabilnog položaja tijela koje je u pokretu (aktivnosti u kojima se često izvode brze promjene položaja tijela u prostoru) kojom prilikom najčešće dolazi do promjene površine oslonca tijela. Kosinac (2009) smatra da dobra ravnoteža zahtijeva dobro integrisani nervni sistem sa adekvatnim aferentnim ulazom, pokretne zglobove i zdrave mišiće, pri čemu poremećaj bilo kojega od ovih faktora smanjuje sposobnost održavanja ravnoteže. Po njemu ključnu ulogu u svim pokretima, tj. kontrakcijama α -motoneurona, imaju osjetne informacije, što znači da one imaju i ključnu ulogu u držanju tijela. Aktivnosti α -motoneurona izravno mogu mijenjati samo osjetni signali iz perifernih receptora i zapovjedni signali silaznih moždanih puteva. Upravo se ti osjetni signali iz perifernih receptora ubrajaju u mehanizme kontrole držanja tijela, jer se centar za ravnotežu nalazi u malom mozgu, pri čemu je kod održavanja ravnoteže neophodno uključivanje vestibularnog somatosenzitivnog sistema. Ovo je važno zato što informacije o narušenoj ravnoteži dolaze iz vestibularnog aparata u mali mozak, gdje se pravi program korekcije, na osnovu čega slijedi brz odgovor kroz adekvatne pokrete kojima se nastoji što prije povratiti stabilan ravnotežni položaj tijela, iz čega proizlazi da su vestibularni aparat i mali mozak veoma važan regulator tonusa mišića (ibid). U istraživanjima koja je vršio Golab 1962. (po Zaciorskom) ustanovljeno je da statička i dinamička ravnoteža međusobno veoma malo koreliraju. Takođe je ustanovljeno da, pri održavanju stabilnog ravnotežnog položaja, čovjekovo tijelo nije apsolutno nepokretno, već se ono sve vrijeme „uravnotežava“, i bez obzira na to što se to kretanje ne odlikuje parametrima lokomocije (amplitude pokreta su veoma male i često neprimjetne), ono se ipak vrši u zglobovima koji su blizu površine oslonca. Iz toga i proizlazi potreba da se sposobnost zadržavanja ravnotežnog položaja diferencira s obzirom na način djelovanja sile, način korištenja vidnog analizatora, te veličinu površine na kojoj se ravnoteža održava. Stabilnost tijela u mirovanju zavisi od težine tijela, sile mišića koji održavaju tu stabilnost, te površine oslonca, pri čemu je izvođač tehnike u ravnotežnom položaju tako dugo dok je neka vanjska sila koja djeluje na njega (moment sile napadača) manja od momenta sile teže onoga koji ga napada (Kuleš, 2008). Dinamički

pokazatelj stabilnosti ravnotežnog položaja u nekom stavu izražava se uglom sigurnosti koji formiraju projekcija opšteg centra težišta tijela i spoljašnji rub površine oslonca, pri čemu se ugao sigurnosti povećava sa povećanjem površine oslonca i snižavanjem opšteg centra težišta (OCT). To navodi na zaključak da što je ugao veći, tijelo je u boljoj ravnoteži, iz čega proizlazi da izvođač tehnike može sačuvati svoju ravnotežu sve dotle dok projekcija OCT-a ne izađe izvan njegove oslonačke površine (Jarić, 1997). Kod realizacije pokreta i kretanja karakterističnih za program SFO-a veoma je važno naglasiti da oni počinju i završavaju se u stabilnoj ravnoteži, pri čemu se težište tijela nalazi iznad površine oslonca. U okviru aktuelnog studijskog programa Fakulteta bezbjednosnih nauka Univerziteta u Banjoj Luci, u sklopu programa SFO-a, do nivoa utilitarnosti, pored drugih tehnika, uče se i tehnike bacanja iz džuda koje se sa aspekta biomehaničkog načina izvođenja mogu podijeliti na: tehnike bacanja čišćenjem (de ashi barai i okuri ashi barai), tehnike bacanja izbijanjem (o soto gari i harai goshi), tehnike bacanja obuhvatom (ippon seoi nage, koshi guruma, o goshi i morote gari), te tehnike bacanja blokom (sasae tsuri komi ashi i tai otoshi). U SFO-u tehnike bacanja predstavljaju složene kretne strukture namijenjene prvenstveno destabilizaciji na putu do uspostavljanja potpune kontrole nad njim. Tehnike se najčešće izvode u samoodbrani kao tehnike kontranapada (iako imaju primjenu i u direktnom napadu). Efikasnost njihove realizacije zavisi od pravovremenosti započinjanja, vremena trajanja izvođenja i kontrole prije, u toku i nakon njihove primjene. Tehnike se izvode nakon hvata ili obuhvata dijelova tijela protivnika, tako što se vrši prenošenje sopstvenog kretanja na tijelo protivnika (Arlov, 2001). Drid (2005) tvrdi da je u međusobnoj borbi tokom obostranog napada uspješniji onaj koji dobro vlada tehnikom, koji zna da održava vlastitu ravnotežu, a da pritom istovremeno remeti protivnikovu ravnotežu i koristi njegove greške pri izvođenju određenih napada ili zahvata. Već je ranije pomenuto da uspješnost bacanja determinišu snaga, brzina, pravovremenost i preciznost, pri čemu je veoma važno da se pozicija vlastitog tijela prilagodi položaju tijela protivnika, kako bi se uz najmanji utrošak energije izvršilo bacanje. Dakle, izvođenje bacanja se vrši velikom brzinom, pri čemu je moguće izdvojiti sljedeće faze: fazu narušavanja ravnoteže protivnika, fazu uspostavljanja kontakta sa protivnikom i fazu realizacije samog bacanja. Sve ove faze međusobno su povezane i čine jednu cjelinu, pri čemu efikasnost njihove realizacije zavisi od preciznog i brzog (eksplozivnog) izvođenja svih faza (Milošević, 2013). Svaku od ovih faza karakterišu specifična kretanja (trajektorije pojedinih segmenata tijela) sa maksimalnom međusobnom zavisnošću. Narušavanje protivnikove ravnoteže ima za cilj stvaranje pogodnih uslova za izvođenje zamišljene tehnike, pri čemu je najbitnije da se projekcija težišta tijela protivnika udalji što više od površine centra oslonca, što se najčešće izvodi u kretanju korištenjem inercijalne sile i težine protivnika (povlačenjem ili guranjem), a zavisi od reakcije i kretanja protivnika (ibid). Ostvarivanje kontakta sa protivnikom može se izvoditi u svim navedenim pravcima, pri čemu način izvođenja tehnike zahtijeva brzu primjenu kako se protivnik ne bi vratio u ravnotežni položaj. Prema prvome načelu bacanje se izvodi zakretanjem tijela izvođača oko tačke blokiranja (stopala, potkoljenice, koljena, natkoljenice i kukova), a prema drugom, zakretanjem izvođačevog tijela spregom suprotno usmjerenih sila. Ovom prilikom potrebno je naglasiti da ukoliko je krak momenta sile veći, odnosno što je okretište niže, to će i momenat rotacije biti veći, jer napadačevu silu povećava komponenta sile teže. Za efikasnost izvođenja tehnika bacanja izbijanjem stajne noge bitno je da projekcija težišta protivnika pada u tačku oslonca, čime se mogućnost njegovog otpora svodi isključivo na pasivan statički otpor (ibid). Iz navedenog se vidi da efikasnost bacanja u prvom redu zavisi od nestabilnosti protivnikove ravnoteže i korektno izvedenih pripremnih pokreta za bacanje (koji podrazumijevaju stabilan ravnotežni položaj

izvođača), što zahtijeva da se pojasni značaj ravnoteže u samoj primjeni tehnike izbijanjem noge otpozadi iz programa SFO. Razlog zbog kojeg ova tehnika ima svoju odgovarajuću primjenu u programu SFO-a je u tome što se početna faza bacanja izvodi guranjem protivnika unazad, pri čemu direktan i brz ulazak u ovo bacanje omogućava da se težina tijela izvođača prenosi na protivnika zbog čega on gubi ravnotežu jer nema vizualnih kontakata sa smjerom u kojem se kreće, pa mu je iz tog razloga teže uspostaviti ponovno poziciju stabilne ravnoteže i organizovati odbranu. Poput gotovo svih drugih tehnika bacanja i tehniku bacanja izbijanjem noge otpozadi karakterišu tri faze: faza narušavanja ravnoteže protivnika, faza uspostavljanja kontakta sa protivnikom i faza realizacije samog bacanja. Sve ove faze međusobno su povezane i čine jednu cjelinu, pri čemu efikasnost njihove realizacije zavisi od preciznog i brzog (eksplozivnog) izvođenja svih faza (ibid). Svaku od ovih faza karakterišu specifična kretanja (trajektorije pojedinih segmenata tijela) sa maksimalnom međusobnom zavisnošću. Bacanje se izvodi iz osnovnog stava i desnog garda u momentu kada protivnik zakorakom desnom nogom unazad povlači izvođača ka sebi narušavajući mu ravnotežu. U momentu narušavanja ravnoteže izvođač refleksnom kretnjom nastoji zadržati stabilnu ravnotežu tako što vrši iskorak lijevom nogom prema naprijed u lijevu stranu za oko 15 do 20 cm od protivnikovog desnog stopala, čime je u potpunosti prenio težinu na lijevu nogu i stabilizovao ravnotežni položaj. U nastavku aktivnosti izvođač istovremenim povlačenjem lijevom rukom protivnikove desne ruke prema pojasu i guranjem desnom rukom protivnikovog lijevog ramena i lijeve strane tijela ulijevo, protivniku narušava ravnotežu. Dalje, snažnim uvrtnjem tijela u spoljašnju stranu pod uglom od 45 stepeni (neprekidan kontakt sa protivnikom) on protivnika dovodi u neravnotežan položaj, smanjujući mu površinu oslonca (uslovljavajući ga da stoji na spoljnoj strani stopala desne noge). U nastavku akcije rotacijom karlice ulijevo izvođač vrši izmahivanje desnom nogom naprijed (iza protivnikove desne noge, tako da su glava i prsti desne noge u istoj ravni), nakon čega istovremenim savijanjem tijela naprijed i nadolje, snažnim zamahom istom (polusavijenom) nogom unazad uspostavlja kontakt u pregib koljena protivnikove desne noge, izbijajući mu nogu nazad i nagore. Izvođač sinhronizovanim i snažnim vučenjem lijevom rukom ka sebi i guranjem desnom rukom nadolje baca protivnika ispred sebe (usmjerivši ga, pritom tako da pada lijevom stranom tijela na podlogu). Veoma je važno da kod izbijanja protivnikove noge izvođač zadrži stabilnu ravnotežu. To postiže tako što cjelokupnu težinu tijela prebaci na prednji dio stopala stajne noge, koja mu omogućava da u potpunosti kontroliše pad protivnika na podlogu. Iskustvo je pokazalo da je u datim uslovima održavanje stabilnog ravnotežnog položaja veoma kompleksno i značajno za učenje i usvajanje motoričkih programa iz SFO-a, zato i jeste ravnoteža predmet ovog istraživanja. U tom smislu cilj istraživanja jeste da se utvrdi povezanost ravnoteže kao motoričke sposobnosti sa izvođenjem tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi iz programa SFO, radi eventualne izmjene obučavanja navedene tehnike i odabira adekvatnih sredstava u poboljšanju iste.

METODE

Ukupna edukacija tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi trajala je ukupno šest nastavnih časova tokom tri sedmice, a realizovala se za vrijeme održavanja redovne nastave sa studentima prve godine Fakulteta bezbjednosnih nauka u toku drugog semestra u kabinetu za borilačke sportove Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta u Banjoj Luci. Efikasnost izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi utvrđena je ekspertskom ocjenom od strane pet ispitivača (eksperata za SFO). Tehnike su izvođene po tri puta, pri čemu su ispitanici bili bočno okrenuti u odnosu na ispitivače. Primjena ovakvog načina ocjenjivanja zahtijevala je i određene pripreme ocjenjivača za ocjenjivanje, prilikom kojih je ocjenjivačima, radi usaglašavanja kriterijuma ocjenjivanja, prikazan film sa izvođenjem tehnike izbijanjem stajne noge otpozadi i prikazan dijagram sa određenim fazama na koje treba posebno obratiti pažnju: izvlačenje iz ravnoteže, uspostavljanje kontakta, ulazak sa odgovarajućom pozicijom za bacanje i samo izvođenje bacanja.

Uzorak ispitanika činilo je šezdeset sedam studenata (67) prve godine Fakulteta bezbjednosnih nauka, muškog pola. Ispitanici su predstavljali populaciju fizički aktivnih osoba, starosti $19 \pm 0,6$ godina, klinički zdravih, bez vidljivih tjelesnih nedostataka ili morfoloških aberacija. Osnovni antropomorfološki pokazatelji testiranog uzorka su iznosili: TV = $181,40 \pm 5,90$ cm, TM $78,60 \pm 10,18$ kg i BMI $23,87 \pm 2,51$.

Uzorak varijabli u ovom istraživanju podijeljen je na prediktorske varijable i kriterijumsku varijablu. Uzorak prediktorskih varijabli sačinjavao je set od osam (8) provjerenih i u praksi provedenih testova za procjenu sposobnosti održavanja ravnoteže: MBAU20 (stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima), MBAU10 (stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima), MBAP20 (stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima), MBAP10 (stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima), MBAU2Z (stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima), MBAU1Z (stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima), MBAP2Z (stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima), MBAP1Z (stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima). Sve varijable za procjenu motoričke sposobnosti – ravnoteže posjeduju potrebne metrijske karakteristike (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb, 1989).

Kriterijumsku varijablu činila je ocjena izvođenja bacanja izbijanjem noge otpozadi, a formirana je izvođenjem prosječne ocjene od strane pet eksperata koji predaju SFO-e u skali od 5,00 do 10,00. Kriterijum ocjenjivanja je bio sljedeći:

Ocjena 10 (deset) bila je dodijeljena za besprekorno izvedenu tehniku bacanja, u optimalnom ritmu, koja zadovoljava osnovne biomehaničke principe i omogućava bezbjednu i potpunu kontrolu.

Ocjena 9 (devet) bila je dodijeljena za odlično izvođenje tehnike, odnosno za tačno, bez tehničkih grešaka izvedenu tehniku, uz adekvatnu snagu, brzinu i amplitudu izvedenog bacanja.

Ocjena 8 (osam) bila je dodijeljena za bacanje koje, s tehničke strane, nije u potpunosti tačno izvedeno ili nije izvedeno dovoljno snažno, brzo, protivnik nije imao zadovoljavajuću amplitudu leta, odnosno, ako je izvođač napravio neku grešku u tačnom izvođenju tehnike, kao što su nedovoljno izbacivanje protivnika iz ravnoteže ili nepravilan kontakt sa tijelom protivnika.

Ocjena 7 (sedam) bila je dodijeljena za bacanje koje je bilo izvedeno s bar dvije greške ili ako je bacanje bilo izvedeno sa nedovoljnom amplitudom, odnosno da nisu bile tačno i

kvalitetno izvedene dvije od tri faze bacanja: izvlačenje iz ravnoteže, ostvarivanje kontakta sa protivnikom i završna faza bacanja.

Ocena 6 (šest) bila je dodijeljena za bacanje izvedeno s očiglednom greškom u tehnici izvođenja. Pod tim se podrazumijeva očigledan nedostatak ili pogrešno izvođenje jedne od prvih dviju faza bacanja (izvlačenje iz ravnoteže i ostvarivanje kontakta), te nedostatak ili pogrešno izvođenje nekog segmenta bacanja. To podrazumeva da bacanje nije izvedeno odgovarajućom snagom, brzinom i nema potrebnu amplitudu leta, ali ipak postoje bar dvije faze bacanja, te se kao takvo može prepoznati.

Ocena 5 (pet) bila je dodijeljena za bacanje koje u potpunosti ne zadovoljava osnovne tehničke karakteristike dotičnog bacanja. Bacanje nije izvedeno dovoljno brzo, snažno, niti protivnik ima potrebnu amplitudu leta. Ujedno, bacanje nema dvije ispravne od tri faze bacanja (ili su preslabo izvedene).

Svi podaci su obrađeni postupcima deskriptivne i komparativne statistike. Iz prostora deskriptivne statistike, za svaku varijablu, izračunate su mjere centralne tendencije (aritmetička sredina) i mjera disperzije (standardna devijacija), dok je za testiranje normalnosti distribucije rezultata primijenjen Kolmogorov–Smirnov test. Za utvrđivanje kvalitativne povezanosti između prediktorskih i kriterijumske varijable primijenjena je regresiona analiza. Svi statistički proračuni su rađeni uz upotrebu aplikacionog statističkog programa SPSS (verzija 20.00).

REZULTATI

Tabela 1 Deskriptivni pokazatelji prediktorskih varijabli i kriterijumske varijable

Variables	N	Mean	Std. Deviation	KS (p)
MBAU20	67	3.43	1.76	.19
MBAU10	67	11.67	10.48	.27
MBAP20	67	6.14	5.77	.29
MBAP10	67	4.05	3.17	.31
MBAU2Z	67	2.53	1.32	.23
MBAU1Z	67	2.97	1.03	.25
MBAP2Z	67	2.37	.79	.29
MBAP1Z	67	2.00	.71	.20
TBINOT	67	6.82	1.02	.45

Legenda: N – broj ispitanika; **Mean** – aritmetička sredina; **Std. Deviation** – standardna devijacija; **KS(p)** – vrijednost vjerovatnoće Kolmogorov-Smirnov test; **MBAU20** – stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAU10** – stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAP20** – stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAP10** – stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAU2Z** – stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **MBAU1Z** – stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **MBAP2Z** – stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **MBAP1Z** – stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **TBINOT** – tehnika bacanja izbijanjem noge otpozadi.

U Tabeli 1 prikazani su rezultati deskriptivne statistike mjera koje su korištene za procjenu motoričke sposobnosti ravnoteže, kao i mjera kojima je procjenjivana efikasnost izvođenja tehnike bacanja izbijanjem stajne noge otpozadi. Rezultati Kolmogorov-Smirnovog testa odgovaraju normalnosti rasporeda dobijenih rezultata. Prosječna ocjena efikasnosti izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi iznosi 6,82.

U tabelama 2 i 3 prikazane su relacije između zavisne varijable bacanje izbijanjem stajne noge otpozadi (TBINOT) i udruženih nezavisnih varijabli za procjenu motoričke sposobnosti ravnoteže.

Tabela 2 Parametri multiple regresije motoričke sposobnosti ravnoteže za varijablu TBINOT

R	R ²	Standardna greška ocjene	F	p
.351 ^a	.123	1.028	1.017	.434

a Prediktori (konstante) MBAU20, MBAU10, MBAP20, MBAP10, MBAU2Z, MBAU1Z, MBAP2Z, MBAP1Z

b Zavisna varijabla TBINOT

Tabela 3 Koeficijenti regresije motoričke sposobnosti ravnoteže za varijablu TBINOT

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	p
	B	Standardna greška	Beta		
(Constant)	6.344	.616		10.304	.000
MBAU20	-.070	.078	-.120	-.904	.370
MBAU10	.005	.013	.053	.363	.718
MBAP20	.012	.026	.068	.473	.638
1 MBAP10	-.110	.056	-.340	-1.961	.055
MBAU2Z	.037	.123	.047	.298	.767
MBAU1Z	.268	.154	.270	1.739	.087
MBAP2Z	-.110	.191	-.085	-.576	.567
MBAP1Z	.205	.236	.142	.869	.388

a. Zavisna varijabla: TBINOT

B – Beta koeficijent; **Std. Error** – standardna greška; **t** – t test; **p** – statistička značajnost; **MBAU20** – stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAU10** – stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAP20** – stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAP10** – stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima, **MBAU2Z** – stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **MBAU1Z** – stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **MBAP2Z** – stajanje na dvije noge poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **MBAP1Z** – stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima, **TBINOT** – tehnika bacanja izbijanjem noge otpozadi.

Rezultati regresione analize prikazani u Tabeli 2 pokazuju da ne postoji statistički značajna kvalitativna povezanost između prediktorskih i kriterijumske varijable, što rezultira nemogućnošću predikcije rezultata izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi na osnovu motoričke sposobnosti ravnoteže. Koeficijent multiple korelacije ukazuje na malu saglasnost zavisne varijable sa nezavisnim varijablama, dok koeficijent višestruke determinacije objašnjava 12,3% zajedničkog varijabiliteta sa kriterijumom, pri čemu vrijednosti F-testa i ostvarenog nivoa značajnosti ($p = 0,434$) ukazuju na odsustvo prediktivnog uticaja na njega. Ostalih 87,7% u objašnjavanju zajedničkog varijabiliteta može se pripisati nekim drugim antropološkim karakteristikama i sposobnostima koje nisu bile predmet ovog istraživanja.

U Tabeli 3 prikazane su vrijednosti Beta koeficijenata koje daju informacije o pojedinačnom uticaju testova za procjenu motoričke sposobnosti ravnoteže na efikasnost izvođenja tehnike bacanja izbijanjem stajne noge otpozadi. Iz Tabele je vidljivo da nijedna varijabla pojedinačno nema statistički značajnu povezanost sa efikasnošću izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi iz programa SFO-a. Na granici statističke značajnosti (0,055) nalazi se varijabla stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima (MBAP10), čiji koeficijent Beta iznosi $-0,34$, što znači da ta promjenjiva pojedinačno najviše doprinosi objašnjavanju zavisno promjenljive, kada se oduzme varijansa koju objašnjavaju sve ostale promjenjive u modelu. Malo manji doprinos je ostvarila varijabla stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima (MBAU1Z), čiji koeficijent Beta iznosi 0,270, a koja je takođe blizu statističke značajnosti (0,087), dok ostale varijable nisu ostvarile jedinstven doprinos predikciji zavisno promjenjive, što može biti posljedica njihovog međusobnog preklapanja.

DISKUSIJA

Prosječna ocjena efikasnosti izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi iznosi 6,82. Razlog ovakvom dostignuću izvođenja tehnike moguće je potražiti u relativno malom broju časova obuke, zbog čega studenti nisu bili u mogućnosti da izvedu optimalan broj njenog ponavljanja. Raspoloživi broj časova ne samo da im nije obezbijedio usvajanje spoljašnje forme izvođenja tehnike, već i sticanje unutrašnje forme koja podrazumijeva optimalnu dinamiku i kinematiku predviđenu datim kriterijumima njenog izvođenja. Nadalje, ukoliko se u obzir uzme složenost posmatrane tehnike, odnosno njena specifikacija motoričkih i drugih sposobnosti, ovakav rezultat je donekle i očekivan, jer je u pitanju kompleksna tehnika koja zahtijeva visok nivo motoričkih ali i kognitivnih sposobnosti. U prilog ovome ide i istraživanje koje je vršio Rađo (2001), u kome on ravnotežu izdvaja kao dominantnu motoričku sposobnost u izvođenju bacanja izbijanjem noge otpozadi (o soto gari), posebno u fazi stajanja na jednoj nozi i izmahivanja drugom nogom. Dalje, on tvrdi da je pored motoričkih sposobnosti (ravnoteže) kognitivno procesuiranje najviše povezano sa kvalitetom izvođenja pomenute tehnike. Dakle, na osnovu praktičnog iskustva i dosadašnjih istraživanja, moguće je zaključiti da je za efikasno izvođenje pomenute tehnike neophodno koordinisano djelovanje čovjeka kao cjelovitog biološkog sistema (potrebno je dostići nivo automatizma), što s obzirom na raspoloživo vrijeme obučavanja i prethodna iskustva većine ispitanika objektivno nije bilo moguće.

Za rezultate dobijene regresionom analizom objašnjenje se može potražiti u kinematici i dinamici izvođenja posmatrane tehnike bacanja. Naime, tehnika bacanja izbijanjem noge otpozadi izvodi se u skladu sa biomehaničkim principima, maksimalnom brzinom i optimalnim nivoom sile, pri čemu se odnosi segmenata pojedinih dijelova tijela mijenjaju. Promjena položaja dijelova tijela utiče na promjenu ravnotežnog položaja, kojom prilikom se zbog premještanja težišta tijela i smanjenja površine oslonca javljaju pojačani zahtjevi za održavanje ravnoteže, pri čemu izvođač pored održavanja vlastite ravnoteže nakon realizovanog bacanja mora kontrolisati i položaj tijela protivnika prilikom pada na podlogu. Objašnjenje dobijenih rezultata moguće je potražiti i u samoj strukturi izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi. Tehnika se, kao što je već poznato, ubraja u složenu strukturu kretanja već samim tim što ga čine različiti, ali tačni pokreti i kretanja spojeni u cjelinu. Zbog same kinematike i dinamike izvođenja tehnike izbijanja noge otpozadi javlja se poremećaj ravnoteže tijela, posebno izražen u drugoj fazi izvođenja gdje se vrše brzi kompenzatorni pokreti tijelom i glavom naprijed, pri čemu se izvođač nalazi na jednoj nozi (smanjena površina oslonca) tako da je njegova težina tijela prebačena na stajnu nogu. U ovoj fazi izvođenja javlja se pojačan zahtjev za održavanje ravnoteže koji se zasniva na sistemu međusobnih dejstava više organa koji su odgovorni za prostornu orijentaciju tijela. Za sve vrijeme izvođenja tehnike koordinacijom i integracijom informacija koje iz mišića, tetiva i zglobova stižu do motorne kore i malog mozga, gotovo trenutno se vrši ispravka ravnoteže sve do njene potpune stabilizacije. Na žalost, u ovom istraživanju, pomoću odabranih testova procjenjivana je statička ravnoteža za koju je u najvećem dijelu odgovoran sistem koji uključuje informacije iz zglobova i vibracionih senzora koji daju informacije o položaju tijela u mirovanju, pa je zato i razumljivo što nije dobijen signifikantan uticaj ravnoteže na izvođenje tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi. Drugi mogući razlog je, prije svega, nedostatak vremena za obuku, tako da je dostignut relativno nizak stepen usvojenosti tehnike koji nije omogućio potpunu povezanost snage i koordinacije pojedinih dijelova tijela kod naših studenata. Slične rezultate dobio je Gužvica (2008) istražujući povezanost ravnoteže sa nivoom izvođenja tehnike udaraca čelom pesnice u karateu, pri čemu je utvrdio da statička i dinamička ravnoteža međusobno uopšte ne koreliraju. Daljim upoređivanjem rezultata ovog istraživanja sa rezultatima drugih istraživanja u kojima je istraživana ravnoteža kao motorička sposobnost (Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb 1989) i njezin značaj u sklopu faktorske strukture uspješnosti u džudou (Sertić 2004; Paillard, Montoya i Dupui, 2007; Bratić, Nurkić i Cicović, 2014) vidimo da su dobijeni skoro identični rezultati.

ZAKLJUČAK

Na uzorku od 67 ispitanika muškog pola, uzrasne dobi od $19 \pm 0,6$ godina, ispitivan je uticaj motoričke sposobnosti ravnoteže na efikasnost izvođenja tehnike bacanja izbijanjem noge otpozadi. Primijenjena parametrijska statistika je pokazala da se na osnovu testova pomoću kojih je analizirana kao značajan faktor za izvođenje motoričkih programa ravnoteža kao motorička sposobnost nije pokazala značajna za izvođenje tehnike izbijanjem noge otpozadi. Regresionom analizom je takođe utvrđeno da se nije pokazala statistički značajna povezanost primijenjenih testova pojedinačno sa kvalitetom izvođenja navedene tehnike, što ukazuje na to da se u budućim sličnim istraživanjima konstruišu ili odaberu konzistentni, specifični testovi koji bi preciznije objasnili povezanost ravnoteže sa kvalitetom izvođenja tehnike bacanja izbijanja stajne noge. Pretpostavka je da bi specifični testovi mogli biti od pomoći, ne samo u cilju lakšeg i bržeg usvajanja i efikasnijeg obučavanja programskih sadržaja iz SFO-a, već i prilikom selekcije kandidata za upis na Fakultet bezbjednosnih nauka.

LITERATURA

- Arlov, D. (2001). *Alati samoodbrane*. Novi Sad, RS: SIA.
- Bratić, M., Nurkić, M., & Cicović, B. (2014). *Judo*. Niš, RS: Istočno Sarajevo, BiH: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu i Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu.
- Drid, P. (2005). *Uticaoj specifičnih motoričkih vježbi na efikasnost motornog učenja elementarnih džudo tehnika*. Neobjavljena doktorska disertacija, Fakultet fizičke kulture, Univerzitet u Novom Sadu.
- Gužvica, M. (2006). *Valorizacija novog modela situaciono-motoričke obuke studenata Visoke škole unutrašnjih poslova*. Doktorska disertacija. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Beogradu.
- Gužvica, M. (2008). Korelacija sposobnosti ravnoteže sa nivoom izvođenja tehnike udaraca čelom pesnice u karateu. *Bezbjednost policija građani*, (2), 59 –70.
- Jarić, S. (1997). *Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta*. Beograd, RS: Dosije.
PMCID:PMC1184399
- Kosinac, Z. (2009). Igra u funkciji poticaja uspravnog stava i ravnoteže u djece razvojne dobi. *Život i škola*, 22 (55), 11 – 22.
- Kuleš, B. (2008). *Trening judaša*. Zagreb, RH: Kugler.
- Metikoš, D., Hofman, E., Prot,F., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb, RH: Fakultet za fizičku kulturu.
- Milošević, M., (2013). *Specijalno fizičko obrazovanje. Naučne osnove*. Beograd, RS: CEDIP.
- Ničin, Đ. (2000). *Antropomotorika*. Novi Sad, RS: Fakultet fizičke kulture, Univerzitet u Novom Sadu.
- Paillard, T., Montoya, R., & Dupui, P. (2007). Postural adaptations specific to preferred throwing techniques practiced by competition-level judoists. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17(2), 241-244.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.01.006>
PMid:16563801
- Rađo, I. (2001). *Judo*. Sarajevo, BiH: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja. Univerzitet u Sarajevu.
- Sekulić, D., & Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji - Uvod u Osnovne Kineziološke Transformacije*. Split, RH: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije, Sveučilište u Splitu.
- Sertić, H. (2004). *Osnove borilačkih sportova*. Zagreb, RH: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Zaciorski, V. M., (1975). *Fizička svojstva sportiste*. Beograd, RS: NIP Partizan.

SUMMARY

The aim of the research is to determine the relation of balance as a motor ability with the performance of the major outer reape throw technique (according to the program of special physical education-SPE), for a possible modification of mentioned training technique and selection of appropriate resources to improve the same. The study was conducted on a sample of 67 male subjects. The sample of variables consisted of eight standard tests for the evaluation of the balance of motor ability, and the variable for assessing the level of adoption of the major outer reape throw technique from the SPE program. Analyzing the results, obtained by regression analysis, it was found that there was no statistically significant correlation between variables for balance assessment and the efficiency of major outer reape throw technique. Since the statistically significant correlation between applied test for the balance evaluation and the observed technique performance was not found, it seems necessary that in similar future studies specific and consistent tests, which more accurately explain the dependence between the balance and the quality of a major outer reape throw technique, should be constructed or selected.

Keywords: Balance, technique of performance, connectivity

EFIKASNOST RAZNIH NASTAVNIH PRISTUPA NA UČINAK U ODBOJKAŠKOJ UTAKMICI

THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TEACHING APPROACHES ON THE PERFORMANCE OF THE VOLLEYBALL GAME

SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je bio da se odredi i potvrdi efikasnost raznih nastavnih pristupa na promjene u nivou učinka u procesu držanja nastave iz odbojke učenicima u osnovnim školama. U eksperimentalnoj grupi je korišten taktički pristup, a u kontrolnoj grupi tehnički (tradicionalni) pristup u nastavi odbojke. Eksperimentalna grupa se sastojala od 26 učenika a kontrolna grupa od istog broja učenika. Obje grupe su predstavljale djevojčice koje pohađaju osnovnu školu uzrasta, 13-14 godina. Efikasnost nastavnog pristupa je procijenjena na osnovu učinka u igri. Učinak u igri je procijenjen metodom procjene učinka u igri, baziranog na GPAI (instrument za procjenu učinka u igri) kroz video zapise. Mann-Whitney U-test je korišten da se izvrši statistička procjena. Kada se procjenila taktička komponenta učinka igre "pozicija", dolazi se do zaključka da razlika između grupa nije statistički značajna ($p > 0.05$). Poređenjem komponente "donošenje odluke" otkriveno je da razlika između postignutih učinaka u grupama statistički značajna ($p < 0.05$) u korist eksperimentalne grupe. U poređenju vještina izvršenja saznalo se da razlika između obje grupe u komponenti "serviranje" nije statistički značajna ($p > 0.05$). Ali poređenjem dodavanja, smečovanja, ofanzivnog udarca i učinka u igri tima dobila se statistički značajna ($p < 0.05$) razlika između obje grupe u korist eksperimentalne grupe. Prikupljeni podaci ukazuju na činjenicu da se, u ovom istraživanju, taktički pristup pokazao kao efikasniji metod za sticanje vještina igre i taktičkih komponenti igre.

Ključne riječi: odbojka, nastavni pristupi, učinak

**Jaroslav Popelka¹ i
Ratko Pavlović²**

¹Katedra za fizičko vaspitanje
i sport, Filozofski fakultet,
Matej Bel Univerzitet,
Slovačka

²Fakultet fizičkog vaspitanja i
sporta, Univerzitet u
Istočnom Sarajevu, Bosna i
Hercegovina

Originalni naučni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.PP

UDK: 796.325.01

COBISS.RS-ID 6759704

Primljeno: 12.04.2017.

Odobreno: 23.06.2017.

Korespondencija:

Jaroslav Popelka, PhD.

Katedra telesnej

výchovy a športu

Tajovského 40

97404 Banská Bystrica

Slovensko

Tel: 048 446 7554

Jaroslav.Popelka@umb.sk

Sportlogia 2017, 13 (1), 29-37.

E-ISSN 1986-6119

UVOD

Danas je kvalitet procesa učenja jedan od glavnih razloga zašto djeca u osnovnim i srednjim školama nisu zainteresovana za fizičke aktivnosti. Drugi razlog je to što nastavnici i profesori nisu adekvatno pripremljeni i nisu u mogućnosti da motivišu učenike da se bave fizičkim aktivnostima u smislu didaktičkih stilova i nastavnih pristupa. Tematske jedinice sportskih igara (tradicionalne, netradicionalne) su među popularnim školskim aktivnostima fizičkog i sportskog obrazovanja u školi, sa najvećim brojem sati u školskom godišnjem rasporedu. Po mišljenju nekoliko autora (Zapletalová, Přidal i Laurenčík, 2007; Popelka, 2013), zadatak didaktičkog procesa u svakoj sportskoj igri, a samim tim i u odbojci, je da ovaj proces uči učenike da igraju najbrže i najefikasnije moguće, odnosno da dostignu kontinuirano ispoljavanje u igri i da se u učenicima probudi trajna zainteresovanost za igru. Ovo se može postići pomoću optimalnih pristupa nastave među kojima su metodi organizacionih formi, nastavni procesi, interakcija sa nastavnikom (Popelka, 2012a). Nekoliko autora (Thorpe, Bunker, i Almond 1986; Psotta i Velenský, 2001; Dobrý, 2003) je ustanovilo da prošla i sadašnja didaktika i praksa koriste razne pristupe nastave u nastavi sportskih igara. I u prošlosti i u sadašnjosti, u našem sistemu nastave sportskih igara, koristio se takozvani sistem tehničkog pristupa, koji je uglavnom fokusiran na vježbanje individualnih aktivnosti u igri i na kombinacije u igri, i tek nakon savladavanja ovih dijelova učenici mogu igrati samu igru. Ovaj model je kritikovan od strane nekoliko autora (Zaťková, 2003; Lukavská, 2006) koji, kada su procjenjivali proces nastave u sportskim igrama, naglašavaju činjenicu da su učenici imali značajna ograničenja u sposobnosti igranja. Zemlje engleskog govornog područja uglavnom koriste taktički pristup u nastavi sportskih igara, koji je zasnovan na tome da se učenici podstiču da razumiju sve aspekte igre uz istovremeno uvećavanje fizičkog učinka, motivacije i uživanja u fizičkom obrazovanju (Popelka, 2012b). Ovaj model je poznat kao "Učenje igara u svrhu razumijevanja", stvoren od strane Bunker-a i Thorpe-a. Autori Alison i Thorpe (1997) i Blomqvist, Luhtanen i Laakso (2001) tvrde da su pomoću taktičkog pristupa u nastavi sportskih igara, učenici stekli taktičko znanje, vještine igre i razumjeli sve aspekte igre, dok su učenici koji su prisustvovali tradicionalnoj nastavi sa tehničkim pristupom poboljšali samo svoje vještine igre. Prema Popelka (2013), glavni argument za upotrebu ovog modela u nastavi, je da se poveća motivacija učenika da učestvuju u obaveznom fizičkom i sportskom obrazovanju. Drugo istraživanje autora (Turner i Martinek, 1992; Rink, 1996) je poredilo oba pristupa u nastavi sportskih igara, i nije otkrilo ikakve značajne razlike između gore spomenutih pristupa nastave. Njihov istraživački rad se poklapa sa činjenicom da su učenici koji su učestvovali u taktičkom nastavnom pristupu izrazili veće zadovoljstvo i pokazali isti napredak u tehnici, kao i u samoj igri. Kada su uporedile određeno znanje, ni Olosová ni Zapletalová (2014) nisu utvrdile veću efikasnost modela taktičke nastave u poređenju sa tehničkim modelom. Nekoliko autora se bavilo poređenjem oba modela (Řezníčková i Zapletalová, 2014; Popelka i Pavlović, 2015; Žuffová i Zapletalová, 2015), a ovaj rad se takođe bavi empirijskom potvrdom i poređenjem obrazovnih efekata tehničkih i taktičkih modela nastave na učinak učenika u odbojci u osnovnim školama. Cilj ovog istraživanja bio je da se uporedi efikasnost raznih nastavnih pristupa na učinak učenika u odbojci u osnovnim školama.

METODE

U ovom istraživanju koristio se pedagoški eksperiment sa dvije grupe koje su predstavljale djevojčice uzrasta 13-14 godina. Istraživanje se odvijalo od januara 2016. do marta 2016 godine. Eksperimentalna grupa se sastojala od 26 učenica, a kontrolna grupa je imala isti broj učenica. Istraživanje je obavljeno u toku 17 časova, od kojih su obje grupe trenirale odbojku 15 časova. Prvi i posljednji čas su bili namijenjeni da procijene učinak u igri. Tokom 8 sedmica istraživanja, u eksperimentalnoj grupi je korišten taktički nastavni pristup, a u kontrolnoj grupi je korišten tehnički pristup, dva puta sedmično po 45 minuta na časovima odbojke.

Nastava sa taktičkim pristupom: osnovni dio časa je počinjao sa modifikovanom igrom. Nakon modifikovane igre, odvijala se diskusija gdje je nastavnik postavljao pitanja učenicima. Učenici su pokušavali da pronađu odgovore na pitanja. Onda je nastavnik odabrao druge modifikovane igre. Učenici su najčešće igrali modifikovane igre 2 na 2, 3 na 3, 4 na 4, 5 na 5, 6 na 6, a najmanje su radili vježbe tehnike. Nastava sa tehničkim pristupom: svaki osnovni dio časa je počinjao sa vježbom tehnike. Prije treninga, nastavnik je objašnjavao tehnike vještine, taktičku upotrebu u igri i onda se odvijao meč. U tehničkom pristupu nastavi dominantne su bile tehnike vježbanja, 6 na 6 igre, a najmanje dominantna je bila modifikovana 3 na 3 igra.

Poređenje korištenja specifičnih taktičkih i tehničkih pristupa je predstavljeno u tabeli 1.

Tabela 1 Poređenje upotrebe specifičnosti nastavnih pristupa

Nastavni pristup	Grupa	Specifičnosti nastave							
		Vježbe tehnike	Modifikovane igre	Zvanična igra	Didaktički stilovi				
					1	2	3	4	5
Taktički pristup	Eksperimentalna grupa	6,70%	73,3%	20%	11,8%	0%	35,3%	71%	64,7%
Tehnički pristup	Kontrolna grupa	46,7%	13,3%	40%	58,8%	24%	0%	0%	41,2%

Napomene: 1 – didaktički stil naređenja, 2 – didaktički stil prakse, 3 – didaktički stil sa ponudom, 4 – didaktički stil sa kontrolisanim otkrivanjem, 5 – didaktički stil sa samostalnim otkrivanjem

Napomena: Procenat korištenja didaktičkih stilova predstavlja realan broj specifičnosti nastave na časovima (koristili smo nekoliko didaktičkih stilova na jednom času)

U ovom istraživanju predstavljene su informacije koje sadrže nivo učinka u igri odbojke učenika u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi. Korišten je metod posmatranja za planirano i namjerno posmatranje kvantiteta i kvaliteta taktičkih i tehničkih komponenti igre da bi se dobili podaci. Komponente učinka u igri su analizirane uz pomoć audio-vizuelne opreme. Selekcija procijenjenih komponenti igre i kriterijum njihove procjene je zasnovan na procjeni učinka u igri (prema Mitchell, Oslin i Griffin, 2006). Procjenjivanje učinka u igri se odvijalo na posljednjem času, gdje je svaki učenik igrao 20 minuta. Ocjenjivane su sposobnost donošenja odluke, pozicija i izvršavanje vještina.

Komponente igre i kriterijumi:

Donošenje odluke: Učenik koristi tačnu vještinu u tačno vrijeme.

Ključ za bodovanje:

Prikladno: Učenik koristi tačnu vještinu u tačno vrijeme (dodavanje podlakticom na prvi dodir; volej iznad glave na drugi dodir; udarac na treći dodir).

Neprikladno: Učenik ne koristi tačnu vještinu u tačnom momentu (udarac na drugi dodir)

Pozicija: Nakon udaranja lopte, učenik treba da zauzme određenu poziciju na terenu.

Ključ za bodovanje:

Prikladno – nakon udaranja lopte, učenik će se vratiti na prikladnu poziciju da bi imao optimalnu pokrivenost terena.

Neprikladno – nakon udaranja lopte, učenik ne zauzima prikladnu poziciju da bi imao optimalnu pokrivenost terena.

Izvršenje vještine: Učenik dodaje loptu pravilno (lopta stiže do namijenjene mete)

Ključ za bodovanje:

Smečovanje, dodavanje

Efikasno – Učenik udara loptu u skladu sa pravilima, tehnički ispravno i smečuje, prosljeđuje loptu saigraču.

Neefikasno – Učenik ne udara loptu u skladu sa pravilima, tehnički neispravno i ne smečuje ili ne prosljeđuje loptu svom suigraču.

Ofanzivni udarac

Efikasno – Učenik udara loptu u skladu sa pravilima i tehnički ispravno.

Neefikasno - Učenik ne udara loptu u skladu sa pravilima i tehnički neispravno.

Serviranje

Efikasno – Učenik servira loptu u skladu sa pravilima i tehnički ispravno.

Neefikasno - Učenik ne servira loptu u skladu sa pravilima i tehnički neispravno.

Za procjenu rezultata, korišten je Mann-Whitney U test za samostalne selekcije i deskriptivne statistike. Značajnost je određena standardno koristeći 5% nivo ($p < 0.05$).

REZULTATI

Poređenje učinka u igri tima u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi je predstavljeno u tabeli 2.

Tabela 2 Poređenje procjene učinka igre kontrolne i eksperimentalne grupe

Poređenje grupa	O	P	Se	D	Sm	Ou	UTI
Eg	73.30%	74%	67.50%	70.20%	68.30%	70.10%	71.40%
Kg	62.10%	65.20%	60.30%	53%	50%	52.80%	57.20%
M-W	0.010	0.132	0.147	0.025	0.014	0.017	0.001

Napomena objašnjenja: Eg – eksperimentalna grupa, Kg – kontrolna grupa, M-W – Mann Whitney U test $p < 0.05$, O – odluka o tome “šta” raditi, P – pozicija nakon udarca, Se – serviranje, D – dodavanje, Sm – smečovanje, Ou – ofanzivni udarac, UTI – učinak tima u igri

Poređenjem donošenja odluke otkriveno je da je razlika između dostignutog učinka u grupama 11.2% u korist eksperimentalne grupe, statistički značajna ($p < 0.05$). Dakle, može se tvrditi da je

eksperimentalna grupa značajno bolja u procjeni komponente taktičke igre o tome “šta” će učenik demonstrirati. Uzimajući u obzir već spomenute činjenice, može se konstatovati da su učenici u eksperimentalnoj grupi pokazali bolju mogućnost da donesu pravu odluku u različitim situacijama u igri. Pretpostavlja se da su učenici stekli ovu sposobnost zahvaljujući broju modificovanih igara u kojima su takođe morali ispuniti taktičke zadatke.

Poređenjem učinka u poziciji, otkrilo se 8.8% razlika između grupa u korist eksperimentalne grupe. Uprkos činjenici da je taktički nastavni pristup korišten u eksperimentalnoj grupi, u ovom slučaju razlika između grupa nije statistički značajna ($p > 0.05$). Pretpostavilo se da će učenici u eksperimentalnoj grupi postići statistički značajne razlike u poređenju sa kontrolnom grupom, dok će učenici u eksperimentalnoj grupi imati više prilika za rješavanje aspekata taktičke igre zbog činjenice da su igrali modificovane igre. U takvim igrama nastavnik je postavljao pitanja kao što je: “Na kom dijelu terena treba da stojiš nakon što udariš loptu?”, koje je u ovom slučaju dovelo do odabira ispravne pozicije na terenu nakon udaranja lopte.

Razlika u serviranju između grupa je 7.2% u korist eksperimentalne grupe. Takva razlika nije statistički značajna ($p > 0.05$). Pretpostavilo se da eksperimentalni podsticaj nije značajno doprinjeo učenju i napretku u serviranju, jer su učenici češće servirali na kraće razdaljine. Uprkos činjenici da serviranje nije pokazalo statistički značajne razlike, smatra se da je sposobnost da se nose sa stresom tokom igre važan uslov uspjeha. Pretpostavilo se da eksperimentalna grupa, koja je igrala raznovrsne modificovane igre, može bolje da se nosi sa stresom i da će učenici kao pojedinci igrati bolje.

Poređenjem dodavanja između grupa razlika je bila 17.2% u korist eksperimentalne grupe, što je statistički značajno ($p < 0.05$). Na osnovu postignutog učinka u dodavanju, pretpostavlja se da je eksperimentalni podsticaj imao uticaj na ovu defanzivnu aktivnost u igri u pozitivnijem smislu. Treba naglasiti da je nivo savladavanja ove aktivnosti u igri pojedinaca veoma nizak u kontrolnoj grupi. Ako igrači ne mogu pravilno da dodaju jedni drugima, na tom nivou učinka teško je da smečer doda loptu za udarac.

Poređenjem smečovanja između grupa razlika je 18.3% u korist eksperimentalne grupe, što je statistički značajno ($p < 0.05$). Pretpostavlja se da je učinak smečovanja u kontrolnoj grupi značajno pod uticajem prethodne aktivnosti u igri – dodavanja. Pretpostavka je da kada bi dodavanje bilo bolje, kontrolna grupa bi postigla bolji učinak u smečovanju i napadu.

Poređenjem ofanzivnog udarca između grupa razlika je 17.3% u korist eksperimentalne grupe, što je statistički značajno ($p < 0.05$). Pretpostavlja se da je broj mečeva sa manje igrača omogućio učenicima u eksperimentalnoj grupi da budu češće u kontaktu sa loptom u ofanzivnoj fazi i shodno tome da postignu uspješne ofanzivne udarce.

Procjenom učinka igre tima razlika je 14.2% u korist eksperimentalne grupe. Ova razlika je statistički značajna ($p < 0.05$). Igra odbojke je okarakterisana uticajem prethodnih aktivnosti pojedinca i uticaja nad sljedećom aktivnošću. Ovo je takođe potvrđeno ovim istraživanjem. Shodno tome, dodavanja i smečovanja u eksperimentalnoj grupi su imala veću stopu uspješnosti od približno 70%, a ofanzivni udarac je imao 70.10% stopu uspješnosti. Sve aktivnosti u igri pojedinca u kontrolnoj grupi su bile tek iznad 50% a time je stopa uspješnosti ofanzivnog udarca je bila 52.8%. Iz postignutih rezultata može se zaključiti da je, sa tačke gledišta statističke značajnosti, eksperimentalna grupa bila bolja samo u jednoj komponenti taktičke igre, a to je “donošenje odluke”. Zanimljivo je, da u drugoj taktičkoj komponenti “pozicija”, eksperimentalna grupa nije postigla bolje rezultate u poređenju sa kontrolnom grupom. S druge strane, procjenom ove taktičke komponente, eksperimentalna grupa je postigla 8.8% bolji učinak.

DISKUSIJA

Nekoliko autora (Alison i Thorpe, 1997; Blomqvist, Luhtanen i Laakso, 2001) je otkrilo da u pogledu taktičkog pristupa, u poređenju sa tradicionalnom nastavom, učenici su u mogućnosti da prošire njihovo taktičko razmišljanje i sposobnost da donose dobre odluke u toku igara. Ova tvrdnja je statistički značajna ($p < 0.05$), što je dokazano ovim istraživanjem kao procjenom taktičke komponente igre "donošenje odluke". Ovo znači da su učenici u eksperimentalnoj grupi bili u mogućnosti da donesu bolju odluku o tome "šta" treba da urade i "kako da to urade" (da izaberu tehniku). Međutim, nisu bili bolji u odabiru ispravne pozicije na terenu nakon udarca lopte, iako je razlika koja je izražena u procentima u korist eksperimentalne grupe. Pretpostavlja se da su učenici u eksperimentalnoj grupi bili sposobni da donesu bolje odluke na osnovu raznovrsnosti modifikovanih igara koje su igrali 2 na 2, 3 na 3, u kojima su tehnički zahtjevi (Light, 2010) umanjeni tako da učenici mogu učestvovati u igri. U isto vrijeme naglasak je stavljen na taktiku igre i razvoj fizičkih vještina. Psott (2002) je naveo da modifikovane igre podržavaju kognitivne aktivnosti učenika i zahtijevaju korištenje odgovarajućih didaktičkih stilova nastave, što se potvrdilo u ovom istraživanju. Iz tog razloga su u ovom istraživanju korišteni različiti didaktički stilovi, koji se preklapaju sa kognitivnim pragom. Na primjer, nakon modifikovane igre, provedena je diskusija u kojoj je nastavnik postavljao pitanja učenicima. Učenici su pokušavali da nađu odgovore na pitanja. Ovi didaktički stilovi se smatraju odlučujućim aspektima obrazovanja po Webb, Pearson i Forrest (2009). Griffin, Mitchell i Oslin (1997) navode da učinak zavisi od donošenja taktičkih odluka, tj. sposobnosti da se identifikuje problem i pronađe rješenje u datoj situaciji u igri. Na osnovu zapažanja procjene nivoa učinka u igri može se zaključiti da je eksperimentalna grupa kojoj je držana nastava kroz taktički pristup, dostigla statistički značajan ($p < 0.05$) bolji kvalitet učinka u igri od kontrolnih grupa. Ranije je Kuchárik (2014) pružio slične rezultate u malom rukometu i Žuffová (2012) u ultimativnom frizbiju. Nakon procjene obje grupe u pojedinačnim aktivnostima u igri, statistički značajne ($p < 0.05$) razlike u tehnikama dodavanja i smečovanja su potvrđene u korist eksperimentalne grupe. Neki autori (Fraňo, 1994; Zapletalová i Čabajová, 2001) tvrde da je analitičko-sintetički metod koji se preferira u tehničkom pristupu efikasniji u učenju i poboljšavanju ofanzivnog udarca. U ovom istraživanju ova tvrdnja nije potvrđena, jer se poređenjem ofanzivnih udaraca pronašla statistički značajna ($p < 0.05$) razlika između grupa u korist eksperimentalne grupe. Pretpostavka je da su brojne modifikovane igre omogućile eksperimentalnoj grupi da dobije bolji ofanzivni udarac, jer su svi učenici često u dodiru sa loptom i mogu učestvovati u stvarnoj situaciji u igri. Statistički značajna razlika između obje grupe nije zabilježena samo kad se servira i može se konstatovati da je nivo savladavanja ove tehnike jednak u obje grupe. Ono što je zajedničko za ove grupe je da su najuspješnije bile u serviranju. Ovo može biti objašnjeno činjenicom da je serviranje jedinstvena aktivnost u odbojci, izvršena pod standardnim uslovima (Hančík, Mašlejová i Tokár, 1994; Zapletalová i Přidal, 1996), tj. serviranje nije pod uticajem kvaliteta prethodne aktivnosti u igri. Rezultati dobijeni u ovom istraživanju ne mogu biti generalizovani. Drugi autori istraživanja (Turner i Martinek, 1992; Rink, 1996) su poredili oba nastavna pristupa u nastavi sportskih igara i nisu otkrili značajne razlike u prethodno spomenutim nastavnim pristupima.

ZAKLJUČAK

Rezultatidobijeni ovim istraživanjem predstavljaju samo dio predmeta debate o poređenju efikasnosti raznih nastavnih pristupa sa učinkom učenika osnovne škole u igri. Sa obrazovne tačke gledišta korištene su, uglavnom, modifikovane igre sa manje igrača (2 na 2, 3 na 3) u kojima su se primarno koristili didaktički stilovi u kontrolisanom otkrivanju, didaktički stilovi sa samostalnim otkrivanjem i didaktički stil sa ponudom. Istraživanjem se ukazalo na to da se, sa kompleksne tačke gledišta, pokazalo da je taktički nastavni pristup najpogodniji metod učenja vještina igre i komponenti taktičke igre. U skladu sa predstavjenim rezultatima, može se predložiti sljedeće za praksu: korištenje vježbi, zasnovanih na situacionom kontekstu igre, i korištenje nekoliko različitih didaktičkih stilova u jednom razredu.

LITERATURA

- Alison, S., & Thorpe, R. (1997). A comparison of the effectiveness of two approaches to teaching games within physical education. A skills approach versus a games for understanding approach. *The British Journal of Physical Education*, 28 (3), 9-13.
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., & Laakso, L. (2001). Comparison of Two Types of Instruction in Badminton. In *European Journal of Physical Education*, 6(2), 139–155.
<https://doi.org/10.1080/1740898010060206>
- Dobry, L. (2003). Jak spojit myšlení a pohyb v basketbalovom nácviku. In *Tělesná výchova a sport mládeže*, 69(4), 25- 30.
PMid:12689238
- Fraňo, J. (1994). K vyučovacím postupom pohybových činností. In *Telesná výchova & Šport*, 4(4), 5 – 7.
- Griffin, L., L., Mitchel, S., A., & Oslin, J. (1997). Teaching Sport Concepts and Skills: A *Tactical Games Approach*. Retrived from <http://classdat.appstate.edu/CHS/HLES/townsend/js/PE%203009%20%20Survey%20of%20Sport/Sportfolio/Cricket/Additional%20Resources/Assessing%20utcomes%20-%20GPAI.PDF>.
- Hančík, V., Mašlejová, D., & Tokár, J. (1994). *Teória a didaktika športovej špecializácie a zvoleného športu volejbal*. Bratislava, SL: Univerzita Komenského, Fakulta telesnej výchovy a športu. ISBN 80-223-0584-7.
- Kuchárik, I. (2014). *Efektivita taktického a technického didaktického prístupu pri výučbe mini-hádzanej 1. až 5. ročníka základných škôl*. Bratislava, SL. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, Katedra športových hier.
- Lukavská, M. (2006). Výuka volejbalu na středních školách. In *Hry 2006: Výzkum a aplikace : sborník referátu ze 7. mezinárodní vědecké konference*. Plzeň, CH: Západočeská univerzita. ISBN 80-7043-4430, s. 40-44.
- Light, R. (2010). Implementing pedagogical innovation in physical education: *A case study on the implementation of TGfU pedagogy in a NSW Secondary School*. Retrived from <<http://www.barker.nsw.edu.au/subsite.asp?ss=105&id=4&pg=9>>
- Mitchell, S., Oslin, J., & Griffin, L. (2006). *Teaching Sports and Skills: A Tactical Games Approach*. Second edition. Champaign, IL : Human Kinetics, 560-565. ISBN-13: 9780736054539.
- Olosová, G., & Zapletalová, L. (2014). Effects of a Teaching Games for Understanding Approach and Tactical Approach to Teaching Basketball on Declarative and Procedural Knowledge. In: *International scientific conference Sports, Physical Activity and Health. Proceedings. Bratislava: Slovak Scientific Society for Physical Education and Sports*, 191-194. ISBN 978-80-89075-44-7.
- Popelka, J. (2012a). Porovnanie rôznych prístupov vyučovania na úroveň rozvoja techniky odbitia zdola vo volejbale na II. stupni základnej školy. *Exercitatio corporis – motus – salus*. 4, (2), 124-130. ISSN 1337-7310.

- Popelka, J. (2012b). *Vplyv špecifického programu na zmeny úrovne hernej výkonnosti žiakov vo vyučovaní volejbalu na II. stupni základných škôl* : dizertačná práca. Banská Bystrica, SL: Fakulta humanitných vied.
- Popelka, J. (2013). Comparison of tactical and technical teaching approaches and their influence on the level of volleyball performance of pupils aged 13 and 14. *Sport Scientific And Practical Aspects*, 10 (2), 13-17.
- Popelka, J., & Pavlović, R. (2015). A comparison of different teaching approaches and their impact on the level of theoretical knowledge of volleyball among 13-14 year old pupils. *Sport Scientific And Practical Aspects*, 12(1), 5-9.
- Psotta, R. (2002). Vytváření učebních podmínek pro vyučování sportovním hrám. In *Tělesná výchova a sport mládeže*, 68(5), 23 – 29.
- Psotta, R., & Velenský, M. (2001). Alternativní vyučování sportovních her ve školní tělesné výchově (I). *Tělesná výchova a sport mládeže*, 67(5), 42-46.
- Rink, J. (1996). Tactical and skill approaches to teaching sport and games: Introduction. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15, 397-398.
<https://doi.org/10.1123/jtpe.15.4.397>
- Řezníčková, L., & Zapletalová, L. (2014). Výučba výberového tematického celku bedminton. In *Telesná výchova & Šport*, 24(4), 35- 39.
PMCID:PMC4072890
- Thorpe, M., Bunker, D., & Almond, L. (1986). Rethinking Games Teaching. *Loughborough: Department of Physical Education and Sport Science*, Retrived from
<<http://www.tgfu.org/articles/PHED%20RETHINKING%20GAMES.pdf>>
- Turner, A., & Martinek, T. (1992). A comparative analysis of two models for teaching games (technique approach and game centered (tactical focus) approach). *International Journal of Physical Education*, 24, 131- 152.
- Webb, P., Pearson, P., & Forrest, G. (2009). Expanding the teaching games for understanding (TGfU) concept to include sport education in physical education program (SEPEP). Retrived from
<<http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1094&context=edupapers>>
- Zapletalová, L., & Čabajová, M. (2001). Nácvik a zdokonaľovanie smeča v školskej telesnej výchove. In *Športové hry*, 6(2), 31 – 40.
- Zapletalová, L., & Přidal, V. (1996). *Teória a didaktika volejbalu*. Bratislava, SL: Univerzita Komenského, Fakulta telesnej výchovy a športu, 108 s. ISBN 80-967456-1-1.
- Zapletalová, L., Přidal, V., Laurenčík, T. (2007). *Volejbal. Základy techniky, taktiky a výučby*. 1. vyd., Bratislava, SL: Univerzita Komenského, 158 s. ISBN 978-80-223-2280-5.
- Zaťková, V. (2003). Využitie súťaživých foriem pri zdokonaľovaní prihrávk v extraligovom družstve v hádzanej. *Športové hry*, 8(1), 8 - 12.
- Žuffová, Z. (2012). *Efektivita rôznych prístupov k vyučovaniu frisbee ultimate*. Bratislava, SL. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, Katedra športových hier.
- Žuffová, Z., & Zapletalová, L. 2015. Efficiency Of Different Teaching Models In Teaching Of Frisbee Ultimate. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 55(1), 64-73.
<https://doi.org/10.1515/afepuc-2015-0008>

SUMMARY

The aim of the study was to determine and verify the effectiveness of various teaching approaches on changes in the level of volleyball performance in the process of teaching volleyball to pupils in primary schools. In the experimental group was used the tactical approach and in the control group the techniques (traditional) approach in teaching of volleyball. The experimental group consisted of 26 pupils and the control group consisted same number of pupils. Both groups, representing 13 to 14 year old schoolgirls in primary school. Efficiency of the teaching approaches was evaluated based of game performance. Game performance was evaluated by the method of game performance assessment based on GPAI (Game Performance Assessment Instrument) through video record. To perform statistical evaluation Mann-Whitney U-test was used. When we evaluate the tactical component of game performance "position", we found out that the difference between groups is not statistically significant ($p > 0.05$). By comparison "decision-making" it was discovered that the difference, between achieved performances in groups it is statistically significant ($p < 0.05$) in favour of the experimental group. By comparison skills execution we found out, that the difference between both groups in "serving" is not statistically significant ($p > 0.05$). But by comparison of passing, setting, offensive hit and team's game performance" we found out statistically significant ($p < 0.05$) the difference between both groups in favour of the experimental group. The acquired data pointed to the fact that in generally the tactical teaching approach appears to be a more efficient method for acquiring game skills and tactical components of the game.

Key words: *volleyball, teaching approaches, performance*

**PREDIKCIJA BRZINE TRČANJA
DEVOJČICA NA OSNOVU
SNAGE**

**PREDICTION OF RUNNING
SPEED IN GIRLS ON THE BASIS
OF STRENGTH**

SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je da se ispita povezanost motoričke sposobnosti snage sa postizanjem rezultata u sprinterskom trčanju radi definisanja testova snage kojima se može vršiti selekcija na časovima fizičkog vaspitanja u uzrastu ranog puberteta. Uzorak je činilo 88 ispitanika ženskog pola uzrasta 12 godina (± 6 mjeseci). Za procenu motoričke sposobnosti snage korištena je baterija od četiri testa koji su propisani nastavnim planom i programom predmeta Fizičko vaspitanje Pedagoškog saveza Vojvodine: varijable eksplozivne snage - skok u dalj iz mesta (cm), bacanje medicine iz ležanja na leđima (m), varijabla repetitivne snage - podizanje trupa (broj uspešnih pokušaja) i varijabla izometrijske snage - izdržaj u visu zgibom (s). Za procenu motoričke sposobnosti brzine primenjen je standardizovani test koji je predstavljao kriterijumsku varijablu - rezultat postignut u trčanju na 60 m (s). Povezanost sistema prediktorskih varijabli sa kriterijumskom varijablom izračunat je linearnom regresionom analizom, a rezultati istraživanja su pokazali da se na osnovu rezultata prediktorskog sistema varijabli statistički značajno može predvideti nivo sprinterske brzine trčanja. Pojedinačnim posmatranjem varijabli može se uočiti da varijable skok u dalj iz mesta ($p=0,00$) i podizanje trupa ($p=0,00$) ostvaruju statistički značajno predviđanje brzine trčanja na 60 m. Analizirajući rezultate regresione analize, može se pretpostaviti da se rezultat u trčanju na 60 m kod selektovanih ispitanica može predvideti na osnovu manifestacija eksplozivne snage nogu i repetitivne snage trupa.

Ključne riječi: *sprinterska brzina, snaga, devojčice, eksplozivna snaga, repetitivna snaga.*

Nikola Radulović¹, Ilona Mihajlović¹, Ratko Pavlović², Milan Šolaja¹ i Mila Vukadinović¹

¹ Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

² Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Bosna i Hercegovina

Originalni naučni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.RMPSV
UDK: 796.422.012.11-053.6
COBISS.RS-ID 6759960
Primljeno: 04.04.2017.
Odobreno: 05.07.2017.

Korespondencija:

Nikola Radulović
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja,
Univerzitet u Novom Sadu,
Srbija
nikolaradulovicfsfv@gmail.com

Sportlogia 2017, 13 (1), 38-45.
E-ISSN 1986-6119

UVOD

Trčanje je prirodni oblik kretanja i osnova svakog vežbanja na kome se temelje mnogi sportovi (Findak, 1987). Pored toga što čini osnovu svakog kretanja i mnogih sportova, može se reći da trčanje ima veoma značajan uticaj na celokupno zdravlje ukoliko se upražnjava u prirodnim i zdravim uslovima (Janković, 1998). Trčanje je definisano u centralnom nervnom sistemu, a njegova efikasnost, odnosno brzina, zavisi od niza urođenih funkcija (Babić i Čoh, 2010). Smatra se da funkcionalne i motoričke sposobnosti spadaju među najodgovornije za uspeh u trčanju na kratke staze (Homenkov, 1977, Milanović, 2007, Mihajlović i Tončev, 2008), a kao najvažniji faktori za postizanje visokih rezultata na kratkim stazama smatraju se dobra tehnika, brzina alternativnih pokreta, eksplozivna snaga i maksimalna sila pokušanih pokreta. Maksimalna brzina koju čovek može ispoljiti u bilo kakvom pokretu zavisi od niza različitih faktora koji su vezani na morfološke i fiziološke karakteristike, energetske mehanizme, pol, starost, biomotoričke sposobnosti, inter i intra mišićnu koordinaciju i optimalnu biomehaniku tehnike kretanja (Čoh i Bošnjak, 2010). Kada se govori o trčanju za decu, onda se misli na „prirodni biološki razvoj sprinterske brzine“ (Babić i Čoh, 2010) na koji najviše utiču telesna visina i telesna masa, razvoj motoričkih sposobnosti i formiranje motoričkih stereotipa. Uspešnost deteta u sprinterskim disciplinama zavisi, između ostalog, i od perioda kada dete počinje da trenira - poželjno je da dete trening brzine počne pre puberteta, jer taj period karakteriše uravnotežen i proporcionalan razvoj, kao i funkcionalno sazrevanje (Bompa, 2000). Pošto je brzina tipa sprinta vrlo važna sposobnost koja uslovljava uspešnost sportiste u velikom broju situacija tokom njegove sportske karijere (Babić i Čoh, 2010), ovde će biti riječi o toj aktivnosti. Sprintersko trčanje je najbrži oblik prirodnog kretanja čoveka i sastoji se od ponavljajućih trkačkih koraka (Ibid), tačnije, predstavlja niz eksplozivnih skokova ukomponovanih u jednu skladnu celinu, čiji je osnovni zadatak postizanje maksimalne brzine trčanja za što kraće vreme i očuvanje dostignute brzine što je duže moguće (Marinković, 1977). U brzim terminalnim pokretima tipa sprinta razvijanje sile je ključni faktor efikasnosti kretanja, kod kojih su varijable motornog programa maksimalna sila agonista, maksimalna sila antagonista, vreme kašnjenja antagonista, vreme postizanja maksimalne sile antagonističkih mišića, koaktivacioni odnos mišića u funkciji položaja kinetičkog lanca, dužina pokreta, terminalni položaj, početni položaj, vreme trajanja pokreta i brzina pokreta (Ilić, 1999). Pošto dečijem uzrastu odgovaraju brža kretanja, ovakva kretanja su veoma povoljna i u skladu sa mladim organizmom (Ibid), a savladavanje pravilne tehnike sprinterskog trčanja važno je za prevenciju povreda i nekontrolisanih padova uzrokovanih slabom izvedbom trčanja i slabijom koordinacijom pokreta koja nije primerena brzini trčanja. Poznato je da se najvažnije sposobnosti i osobine za bavljenje atletskim disciplinama najbolje razvijaju u određenim, senzitivnim razdobljima života (Sozanski, 1981; Zeličenok, 1998), a pretpostavlja se da se najveće povećanje brzine trčanja može postići ako se trening započne pre puberteta. Tada se brzina prirodno razvija: od 7. do 11. godine, odnosno od 13. do 14. godine kod devojčica, te od 7. do 10. i od 15. do 16. godine kod dečaka (Sozanski, 1981). Vraneković, Tkalčić i Horvatin-Fučkar (2008) istraživali su relacije između antropometrijskih dimenzija i trčanja na 60 m na uzorku od 345 učenika uzrasta od 13 godina \pm 6 meseci. Rezultati su pokazali da antropometrijske varijable i u manifestnom i u latentnom prostoru imaju značajan uticaj na rezultat sprinterskog trčanja. S obzirom na nužnost pravovremene orijentacije dece za atletske discipline važno je biti u mogućnosti napraviti efikasnu i primenljivu proveru onih sposobnosti i obeležja koja imaju doprinos u ostvarivanju boljeg rezultata u sprinterskom trčanju. Stoga, cilj ove studije je bio da se ispita povezanost motoričke

sposobnosti snage sa postizanjem rezultata u sprinterskom trčanju radi definisanja testova snage kojima se može vršiti selekcija na časovima fizičkog vaspitanja u uzrastu ranog puberteta.

METOD RADA

Istraživanje je transversalnog karaktera i provedeno je tokom dve sedmice na časovima fizičkog vaspitanja, na kojima je, nakon adekvatne pripreme, kroz uvodni i pripremni dio časa, u toku glavnog dela časa na prvom času utvrđena vrednost varijable brzine, a na drugom vrednosti varijabli snage. Uzorak se sastojao od 88 devojčica (12 godina \pm 6 meseci) petog razreda osnovne škole, odabrane metodom slučajnog izbora. Sistematskim pregledom utvrđeno je da su bile zdrave i bez povreda lokomotornog aparata. Takođe, nisu bile uključene u neki trenažni proces, nisu se bavile organizovanim rekreativnim aktivnostima, niti su za provođenje istraživanja bile pripremane nekim programom vežbanja.

Za procenu motoričke sposobnosti snage korišćena je baterija od četiri testa, koji su propisani nastavnim planom i programom predmeta Fizičko vaspitanje Pedagoškog saveza Vojvodine: varijable eksplozivne snage - skok u dalj iz mesta (cm), bacanje medicinke iz ležanja na leđima (m), varijabla repetitivne snage - podizanje trupa (broj uspešnih pokušaja) i varijabla izometrijske snage - izdržaj u visu zgibom (s). Za procenu motoričke sposobnosti brzine primenjen je standardizovani test koji je predstavljao kriterijumsku varijablu - rezultat postignut u trčanju na 60 m (s).

Primenom statističkog programa SPSS 20.0 izračunati su osnovni statističkih parametri (aritmetička sredina i standardna devijacija), dok je kod unapred formiranog subuzorka devojčica, s ciljem utvrđivanja povezanosti i predikcije sistema prediktorskih varijabli sa kriterijumskom varijablom, bila primenjena linearna regresiona analiza.

REZULTATI

Tabela 1. Deskriptivna statistika analiziranih varijabli

Varijabla	AS	SD	KS test
Skok u dalj iz mjesta	177,20	24,310	0,13
Bacanje medicinke iz ležanja na leđima	5,73	4,18	0,73
Podizanje trupa	39,54	7,129	0,18
Izdržaj u zgibu	53,08	26,529	0,49
Trčanje 60 m	12,30	3,993	0,32

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; KS test - Kolmogorov Smirnov test

U Tabeli 1. prikazani su centralni i disperzioni parametri. Na osnovu njih može se zaključiti da su najveće vrednosti standardnih devijacija primećene kod testova skok u dalj iz mesta i izdržaj u zgibu, što ukazuje na činjenicu da su rezultati kod tih testova najviše odstupali od prosečnih vrijednosti ovog uzorka ispitanika. To se može pripisati raznolikim dnevnim fizičkim aktivnostima dece u slobodno vreme. Kada se govori o homogenosti rezultata, zaključuje se da je najveća homogenost rezultata oko aritmetičke sredine kod testova rezultat postignut u trčanju na 60 m i bacanju medicinke iz ležanja na leđima.

U Tabeli 2. prikazani su rezultati regresione analize motoričkih sposobnosti, odnosno analiza predikcije prediktorskog sistema na kriterijumsku varijablu, odnosno na rezultat postignut u trčanju na 60 m kod devojčica.

Tabela 2. Regresiona analiza

Varijabla	r	p	r _{part}	p _{part}	Beta	p _{beta}
Skok u dalj iz mjesta	0,67	0,00	0,08	0,001	-0,576	0,001
Bacanje medicine iz ležanja na leđima	0,62	0,00	0,02	0,523	0,156	0,523
Podizanje trupa	0,64	0,00	-0,11	0,000	-0,135	0,000
Izdržaj u zgibu	0,59	0,00	0,24	0,397	-0,123	0,397
	R=0,633		R²=0,492			P=0,000

Legenda: r - Pirsonov koeficijent korelacije; p - nivo statističke značajnosti za r; r_{part} - vrednost koeficijenta parcijalne korelacije; p_{part} - nivo statističke značajnosti za r_{part}; Beta - regresijski koeficijent; p_{beta} - nivo značajnosti regresijskog koeficijenta; R - koeficijent multiple korelacije; R² - koeficijent determinacije; P - značajnost koeficijenta multiple korelacije

Uvidom u ovu tabelu utvrđeno je da se rezultati ispitivanog kriterijuma statistički značajno mogu predvideti na osnovu rezultata sistema prediktorskih varijabli (p=0,00) pri vrednosti koeficijenta multiple korelacije R=0,633, što objašnjava 49,2% zajedničkog varijabiliteta, dok se ostali procenat može pripisati nekim drugim činiocima koji nisu obuhvaćeni datim prediktorskim sistemom, a direktno su povezani sa efikasnošću izvođenja tehnike sprinterskog trčanja i postizanja rezultata (dužina koraka, faze odupiranja, trajanje kontakta stopala sa podlogom, druge longitudinalne dimenzije, kognitivne i konativne karakteristike, stanje mišića, inter i intra koordinacija mišića). Takođe, posmatrajući pojedinačno rezultate pojedinih varijabli, može se zaključiti da se rezultati kriterijumske varijable mogu statistički značajno predvideti na osnovu rezultata varijabli skok u dalj iz mesta (p=0,00) i podizanje trupa (p=0,00). Devojčice sa većim vrednostima navedenog prediktorskog sistema varijabli su ostvarile bolje rezultate u testu za procenu brzine trčanja, što znači, da bi se detaljnijim i daljim treningom na manifestaciji eksplozivne snage nogu i repetitivne snage trupa moglo doprineti poboljšanju rezultata u trčanju na 60 m kod ovih ispitanica. Takođe, na osnovu Pirsonovog koeficijenta korelacije, zaključuje se da su ispitanici sa većim vrednostima u varijabli za procenu motoričkih sposobnosti snage ostvarili statistički značajnije (p≤0,01), bolje rezultate u testu za procenu sprinterske brzine.

Rezultati parcijalne korelacije iz iste tabele ukazuju da u najvećoj meri rezultat trčanja na 60 m determinišu varijable skok u dalj iz mjesta (p_{part}=0,001) i podizanje trupa (p_{part} p=0,000). Može se konstatovati da preostale analizirane varijable za procenu ostalih vidova snage – eksplozivna snaga ruku (bacanje medicine iz ležanja na leđima) i izdržljivost u snazi (izdržaj u zgibu), umanjuju mogućnost ostvarivanja boljih rezultata kod ovog uzorka ispitanica (nakon parcijalizacije, koeficijent parcijalne korelacije se znatno smanjio u odnosu na Pirsonov koeficijent).

DISKUSIJA

Istraživanje je pokazalo relativno podjednaku predikciju rezultata kriterijumske varijable na osnovu rezultata seta prediktorskih varijabli, koje su analizirale razne vidove snage, što jasno ukazuje na važnost utvrđivanja faktora povezanih sa sprinterskim trčanjem. Zagorac (1984) je istraživao povezanost motoričkih sposobnosti kod trčanja na 600 m (između ostalih testova), i dokazao da su motoričke sposobnosti veoma povezane sa rezultatom u trčanju, i to pozitivno, što znači da razvojem motoričkih sposobnosti može da se poboljša rezultat u trčanju dece uzrasta 11-13 godina. Mihajlović i Tončev (2008) tvrde da se u dobi od 14. do 19. godine usvajaju odlučujući delovi tehnike za vrhunski rezultat u budućem takmičenju, te tako smatraju da je veoma bitna činjenica da se dvije godine pre toga počne sa razvojem motoričkih sposobnosti i poboljšanjem njihovog nivoa, kako bi se kasnije usavršila tehnika i došlo do najboljih rezultata. Istraživački projekat MZOS RH, koji je proveden 2003/2004. godine, sadržao je istraživanje koje se odnosilo na decu osnovnoškolskog uzrasta, a ispitivane su motoričke sposobnosti uz pohađanja atletike, sprinterska trčanja, kao dodatne fizičke aktivnosti. Dobijeni su rezultati da su se motoričke sposobnosti poboljšale zahvaljujući pohađanju atletske sekcije u obliku sprinterskog trčanja. To znači da, pored razvoja motoričkih sposobnosti zarad poboljšanja rezultata u trčanju na kratke staze, treba uvežbavati i tehniku trčanja na kratke staze kako bi se poboljšao rezultat u trčanju. Većina istraživača u svojim istraživanjima tvrde da je za nivo brzine kao motoričke sposobnosti zaslužan koeficijent urođenosti 95%, dok samo eventualno poboljšanje iste vežbanjem može da bude samo 5% (Wilmore i Costill, 1994). Zbog složenosti anatomske i fiziološke strukture aparata za kretanje, kao i različite strukture mišićnih vlakana i dimenzija tela pojedinih segmenata čoveka, teško je odrediti idealan model kretanja trkača i trkačica kratkih staza. Zato se u stručnoj i naučnoj literaturi i trenažnoj praksi uglavnom razmatraju pitanja opštih zakonitosti mišićne kontrakcije i uzajamnog delovanja pojedinih grupa mišića za vreme izvođenja maksimalno brzih kretanja. Istraživanja Opavskog (1975) ukazuju da se brzina za vreme trčanja kratkih staza prikazuje u periodu zadnjeg oslonca, dok su dodatni faktori zamah zamajne noge i zamah suprotne ruke. Zbog veće mase i veće amplitude kretanja, u šta ulazi i tehnički detalj kao što je zamah zamajnom nogom, koja predstavlja značajan dio osnovnog faktora da se u periodu zadnjeg oslonca (odupiranja) strana zamajne noge brže kreće od strane odskočne noge. Trkači treba da nastoje da postave prednji dio stopala noge bliže vertikalnoj projekciji težišta tela (u skladu sa brzinom kretanja) da bi se skratila faza amortizacije. Na kraju trkačke deonice dolazi do smanjenja brzine. Uzrok te pojave je konstantni zadatak istraživača, ali najverovatnije je uzrok u promeni funkcionalnog stanja centralnog nervnog sistema i lokalnom umoru aktuelnih mišićnih grupa (Bompa, 2006).

S obzirom da se u ovom istraživanju želelo utvrditi koji od testova za predikciju snage, propisanih programom nastavnog predmeta Fizičko vaspitanje, može poslužiti za procenu predispozicije za trčanje na kratkim stazama u ranom uzrastu devojčica, a s obzirom na sve navedeno, može se konstatovati da se na ovom uzorku pokazala direktna povezanost dva oblika snage - eksplozivne snage nogu i repetitivne snage trupa sa rezultatom trčanja na 60 m. Razvijanje maksimalne brzine zahteva veoma suptilnu međumišićnu koordinaciju mišićnih grupa donjih ekstremiteta, od kojih najvažniju ulogu imaju sledeći mišići: m. gluteus maximus, m. tibialis anterior, m. soleus, m. gastrocnemius, m. rectus femoris, m. biceps femoris, m. vastus lateralis (Čoh i Bošnjak, 2010), što je povezano sa dobijenim rezultatima ovog istraživanja, budući da navedeni mišići obezbeđuju eksplozivnu snagu nogu i zajedno sa trbušnim mišićima (koji obezbeđuju repetitivnu snagu trupa) dio su lanca pokreta potrebnog za efikasno trčanje na

kratke staze. Samim tim, utvrđeno je da je na ovom uzorku ispitanica moguće izvršiti selekciju za trčanje na kratke staze na osnovu rezultata postignutih u tim testovima snage, te da navedena dva testa imaju upotrebnu vrednost za procenu motoričke vrednosti brzine i da je potrebno da se i dalje provode u sklopu plana i programa Fizičkog vaspitanja.

ZAKLJUČAK

Osvrtom na rezultate koji su dobijeni ovim istraživanjem, može se izvesti zaključak da se brzina trčanja, kao motorička sposobnost koja je analizirana testom trčanja na 60 m, kod devojčica uzrasta 12 godina statistički značajno može predvideti na osnovu rezultata nekih testova koji procenjuju različite vidove snage kao motoričke sposobnosti, što je potvrđeno istraživanjem (Babić, 2005; Strel, Bizjak, Starc i Kovač, 2009; Vraneković, Tkalčić i Horvatin-Fučkar, 2008) koji su na sličnom uzorku ispitanika dokazali da su motoričke sposobnosti pozitivno povezane sa rezultatom kod trčanja na 60 m. Dobijeni rezultati istraživanja pokazali su da nisu sve varijable pokazale statističku značajnost. Varijable koje su se izdvojile kao one koje najviše doprinose poboljšanju ispoljavanja brzine kao motoričke sposobnosti su skok u dalj iz mjesta i podizanje trupa, te se da povećanjem njihovih vrednosti dovodi do poboljšanja ispoljavanja brzine merene testom trčanje na 60 m. Značaj istraživanja ove prirode ogleda se u unapređenju sportske nauke, jer omogućava razumevanje sportsko-motoričke nadarenosti, a samim tim i prognoziranje sportskih dostignuća. Samo postojanje i dostupnost ovakvim istraživanjima razjašnjava problematiku pronalazjenja talenata i eliminiše subjektivizam sportskih stručnjaka prilikom selekcije. Poznavanje sposobnosti i osobina koje su presudne za uspeh u sportskim aktivnostima važno je za pravilnu selekciju i usmeravanje potencijalnih sportista, a posebno za programiranje i provođenje nastavnog i trenažnog procesa i praćenje rezultata tih procesa. Analizom dobijenih rezultata sposobnosti mogu se ponuditi konkretna i optimalna rešenja i izbeći se gubitak vremena i pogrešna orijentacija.

LITERATURA

- Babić, V. (2005). *Utjecaj motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja na sprintersko trčanje*. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
- Babić, V., & Čoh, M. (2010). Karakteristike razvoja brzine i sprinterskog trčanja [Characteristics of development speed and sprint]. In I. Jukić et al. (Ed.), *8. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša* (pp. 83-98). Zagreb, RH: Sveučilište u Zagrebu & Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bompa, T. (2000). *Cjelokupni trening za mlade pobjednike* [Total training for young champions]. Zagreb, RH: Gopal
- Bompa, T. (2006). *Teorija i metodologija treninga*. Zagreb, RH: Gopal.
- Čoh, M., & Bošnjak, G. (2010). Neuro-mišićne karakteristike maksimalne sprinterske brzine. *SportLogia*, 6 (1), 28-35.
<https://doi.org/10.5550/sgia.1001028>
- Findak, V., i Mraković, M. (2003). Metode rada u području edukacije, sporta i sportske rekreacije. In K. Delija (Ed.), *Zbornik radova 12. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (pp. 12-19). Rovinj, RH. Hrvatski kineziološki savez.
- Findak, V. (1987). *Zbornik radova 12. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*. Metode rada u području edukacije, sporta i sportske rekreacije. Zagreb. Hrvatski kineziološki savez.

- Homenkov, L. S. (1977). *Atletika*. Beograd, RS: Fakultet fizičke kulture.
- Ilić, D. (1999). *Motorna kontrola i učenje brzih pokreta*. Beograd, RS: Zadužbina Andrejević. PMCid:PMC32217
- Janković, M. (1998). *Teorija i metodika sportskog treninga*. Niš, RS: Univerzitet u Nišu.
- Milanović, D. (2007). *Teorija treninga - priručnik za studente sveučilišnog studija*. Zagreb, RH: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Marinković, M. A. (1977). *Atletika za najmlađe*. Beograd, RS: Jež.
- Mihajlović, I., & Tončev, I. (2008). Prediktivne vrijednosti morfološkog i motoričkog sustava za selekciju u sprintu [Predictive values of morphological and motor system for sprint selection purposes]. *Acta kinesiologica*, 2 (1), 95 – 98.
- Opavski, P. (1975). Interrelacije biomotoričkih dimenzija i mišićnih naprežanja. *Fizička kultura*, 29 (4), 53-55.
- Sozanski, H. (1981). Selekcija – važan elemenat sistezahtma sportskog treninga. *Savremeni trening* 3, 34 – 37.
- Strel, J., Bizjak, K., Starc, G. & Kovač, M. (2009). Longitudinalna komparacija razvoja nekih telesnih karakteristika i motoričkih sposobnosti dve generacije djece i omladine od 7. do 18. godina starosti u slovenačkim osnovnim i srednjim školama u razdobljima od 1990-2001. i 1997-2008. In B. Bokan (Ed.), *Zbornik radova „Teorijski, metodološki i metodički aspekti fizičkog vaspitanja”* (pp. 21-33). Beograd, RS: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Vraneković, S., Tkalčić, S. & Horvatin-Fučkar, M. (2003). Analiza rezultata dobivenih mjerenjem bazičnih motoričkih sposobnosti učenica od 5. do 8. razreda Osnovne škole. In K. Delija (Ed.), *Zbornik radova 12. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (pp. 292-294). Rovinj, RH. Hrvatski kineziološki savez.
- Wilmore, J. H. & Costill, D. L. (1994). *Physiology of sport and exercise*. (Fiziologija sporta i vežbanja). Leisure Press, Champaign IL: Human Kinetics.
- Zagorac, N. (1984). *Relacije između antropometrijskih i motoričkih karakteristika i rezultata u atletskim disciplinama: skok u dalj, skok u vis i trčanje na 600m kod djece starosne dobi 11-13 godina*. Magistarski rad, Fakultet za fizičku kulturu. Zagreb.
- Zeličenok, V. B. (1998). *Kriteri i otbora kak osnova komplektovanja s bornyh nacionajnyh komand po ljeghoj atletike*. Moskva, RUS.

SUMMARY

The aim of this study was to examine connection between the motor ability strength and the achievement of results in sprinting in order to define strength tests to perform selection in physical education classes, at the age of early puberty. The sample consisted of 88 female subjects aged 12 years (\pm 6 months). The battery of four tests was used for evaluation of the motor ability strength, prescribed in the curriculum for the subject Physical Education of the Pedagogical Association of Vojvodina: variables of explosive strength - standing broad jump (cm), throwing medicine ball from lying position (m), variable of repetitive strength - sit-ups (number of successful attempts) and variable of isometric strength - bent arm hang (s). For evaluation of the motor ability speed, the standardized test was applied, which represented the criterion variable - the result obtained in 60 m run (s). The relationship between the system of predictor variables and the criterion variable is calculated by linear regression analysis, and the results showed that, on the basis of the results of the predictor variables system, the level of sprinting speed can be statistically significantly predicted. By observing the individual variables, it can be seen that the variables standing broad jump ($p=0.00$) and sit-ups ($p=0.00$) achieve statistically significant prediction of 60 m run speed. By analyzing the results of regression analysis, it can be assumed that the result of the 60 m run in selected subjects can be predicted based on manifestation of explosive leg strength and repetitive strength of torso.

Key words: *sprint speed, strength, girls, explosive strength, repetitive strength.*

**GENERALNA SAMOEFIKASNOST
KOD RUKOMETAŠA U
ZAVISNOSTI OD POZICIJE U
TIMU**

**GENERALIZED SELF-EFFICACY
OF HANDBALL PLAYERS
ACCORDING TO PLAYING
POSITION IN THE TEAM**

SAŽETAK

Cilj istraživanja je da se utvrdi da li postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti kod sportista koji se bave rukometom u zavisnosti od njihove pozicije u timu. Uzorak ispitanika obuhvata 127 ispitanika, od toga 83 rukometaša i 44 rukometašice, iz 10 rukometnih klubova u Srbiji. Uzimajući u obzir da ne postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti između ispitanika različitog pola ($p=0,909$), ukupan uzorak je na osnovu varijable pozicija u timu podeljen u četiri grupe: golman ($n=19$), spoljni napadač ($n=48$), krilo ($n=43$), kružni napadač ($n=17$). U istraživanju je primenjena Skala generalne samo-efikasnosti (SGSE; Schwarzer & Jerusalem, 1981). Rezultati pokazuju da ne postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti kod sportista u zavisnosti od njihove pozicije u timu ($p=0,581$); svaka pozicija u timu je relativno jednako uverena u svoje sposobnosti, bez obzira da li će od nje da zavisi ishod utakmice. Polazeći od rezultata prethodnih istraživanja i specifičnosti rukometa, u radu se diskutuju moguća objašnjenja rezultata, odnosno njihovo značenje kod sportista i trenera u treningu i takmičenju.

Ključne reči: *samoefikasnost, rukometaši, rukometašice, pozicija u timu.*

**Goran Žakula¹, Tatjana
Tubić¹ i Saša Jovanović²**

¹ Fakultet sporta i fizičkog
vaspitanja, Univerzitet u Novom
Sadu, Srbija

² Fakultet fizičkog vaspitanja i
sporta, Univerzitet u Banjoj
Luci, Bosna i Hercegovina

Originalni naučni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.ZTJ
UDC: 796.322.085
COBISS.RS-ID 6760216

Primljeno: 13.05.2017.
Odobreno: 20.06.2017.

Korespondencija:
Goran Žakula
zakulagoran990@gmail.com

Sportlogia 2017, 13 (1), 46-52.
E-ISSN 1986-6119

UVOD

Svaka pozicija u sportu nosi niz specifičnih situacija koje zahtevaju uverenost igrača da će svojim aktivnostima biti odgovoran za uspešnost ishoda utakmice. Posmatrajući pozicije u rukometu, svaka pozicija u napadu ima specifične tehničke, fizičke i psihološke zahteve (Clanton i Dwight, 1997). Jedan od psiholoških zahteva predstavlja samoeфикаsnost, što se manifestuje uverenjem igrača u svoje veštine. Prema Banduri (Bandura, 1997) samoeфикаsnost direktno utiče na izvedbu sportiste. Bandura ističe da je samoeфикаsnost situaciono specifična, što nam ukazuje da svaka pozicija rukometaša po svojoj specifičnosti zahteva određeni nivo samoeфикаsnosti. Dodatak tome jeste postojanje direktne linearne povezanosti nivoa generalne samoeфикаsnosti i izvedbe (Haney i Long, 1995). Samoeфикаsnost u sportu (Feltz, 2007) predstavlja problem koji se poslednjih tridesetak godina proučava u okviru bavljenja različitim sportskom granom, dok isto tako predstavlja jedan od pokazatelja suočavanja sa stresom kod sportista. Analizirajući razlike u samoeфикаsnosti u odnosu na poziciju u timu, ovu temu je obuhvatilo par studija (Weigand i Stockham, 2000; Michele, 2006). Vajgand i Stokam (Weigand i Stockham, 2000) su utvrdili da postoje statistički značajne razlike između igrača odbrane i veznog reda, koji su pokazali više skorove u samoeфикаsnosti u odnosu na napadače. Mišel (Michele, 2006) je u svojoj doktorskoj disertaciji pronašao razlike u samoeфикаsnosti između ragbista na različitim pozicijama. Na osnovu njegovog istraživanja, koje je obuhvatilo ragbiste u selekcijama ispod 19 godina, rezultati su pokazali da ragbisti na poziciji otvarača i zadnje trojke imaju viši nivo samoeфикаsnosti u odnosu na talonere, cente, stubove i halfove. Treba istaknuti i da su istraživanja u okviru samoeфикаsnosti, koja su obuhvatila suočavanje sa stresom, dokazala da postoji direktna relacija samoeфикаsnosti sa nivoom kompetitivne anksioznosti kod sportista (Treasure, Monson i Lox, 1996). Temom nivoa kompetitivne anksioznosti u odnosu na poziciju u timu bavilo se nekoliko prethodnih istraživanja (Sewel i Edmondson, 1996; Guillen i Sanchez, 2009) koja su pokazala relativnu nesaglasnost u rezultatima. U istraživanju koje je sproveo Gulijen i Sančez (Gullien i Sanchez, 2009) nisu utvrđene statistički značajne razlike u nivou kompetitivne anksioznosti između košarkaša u zavisnosti od njihove poziciju u timu. Međutim u studiji Sevela i Edmonsona (Sewel i Edmondson, 1996) pronađene su statistički značajne razlike u nivou kompetitivne anksioznosti između igrača na poziciji golmana i odbrane u odnosu na igrače veznog reda i napada, gde su igrači na poziciji golmana i odbrane imali niže nivoe kompetitivne anksioznosti u odnosu na ostale pozicije.

Cilj ovog istraživanja je da se analiziraju razlike u generalnoj samoeфикаsnosti kod rukometaša prema njihovoj poziciji u timu.

METOD

Ukupan uzorak ispitanika obuhvata 127 sportista koji se bave rukometom, od toga 83 rukometaša i 44 rukometašice seniorskih selekcija. Istraživanje je obuhvatilo 10 klubova na teritoriji Srbije, 6 muških i 4 ženska kluba. Ispitanici su podeljeni u četiri grupe prema poziciji u timu: *golman* (n=19), *spoljni napadač* (n=48), *krilo* (n=43), *kružni napadač* (n=17), prema polu: *muški* (n=83) i *ženski* (n=44), kao i prema nivou takmičenja: *Super liga* (n=18), *Super B* (n=39), *Prva liga* (n=53) i *Druga liga* (n=17).

U istraživanju se koristio upitnik Skale generalne samoeфикаsnosti (SGSE) (Schwarzer i Jerusalem, 1981; citirano u Weinman, 1995). Upitnik sadrži 10 ajtema i odnosi se na optimistična

samouverenja u suočavanju sa stresnim situacijama. Upitnik je Likertovog tipa, sa 4 tvrdnje koje predstavljaju stepen slaganja ili neslaganja. Relijabilnost upitnika se kreće od 0,76 do 0,90 zavisno od konkretnog istraživanja (Cable i Judge, 1994; Earley i Lituchy, 1991; Gardner i Pierce, 1998; Riggs i Knight, 1994; Schaubroeck i Merritt, 1997; Smith i Foti, 1998) (citirano kod Chen, Guly i Eden, 2001).

Istraživanje podrazumeva uzorak nezavisnih varijabli: pozicija u timu (*golman, spoljni napadač, krilo, kružni napadač*), dok je prediktorska varijabla predstavljala: samoefikasnost (*generalizovana samoefikasnost*).

Istraživanje je provedeno jednokratno u 10 klubova koji se nalaze na teritoriji Srbije. Obuhvaćeni su sledeći klubovi: RK „Jugović“ Kać, RK Žabalj, RK Jabuka, ŽRK „Dinamo“ Pančevo, ŽRK „Radnički“ Obrenovac, RK „Radnički“ Obrenovac, ŽRK „Radnički“ Kačarevo, ŽRK „Proleter“ Zrenjanin, RK „Proleter“ Zrenjanin i RK Voždovac Beograd.

Statistička obrada podataka se radila u programu *IBM SPSS statistics* i obuhvatila je test normalizacije *Shapiro–Wilk test*, kao i deskriptivnu statistiku, dok su razlike između grupa analizirane preko neparametrijskih metoda obrade podataka, a to su *Mann-Whitney test* i *Kruskall – Wallis test*.

REZULTATI

S obzirom da ne postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti između rukometaša i rukometašica ($p=0,654$) prikazano u Tabeli 3, kao ni između ispitanika različitog ranga takmičenja ($p=0,500$) prikazano u Tabeli 4, pri predstavljanju rezultata ukupan uzorak tretiran je kao homogena grupa, a razlike u generalnoj samoefikasnosti su ispitivane samo u zavisnosti od njihove pozicije u timu. U Tabeli 1 prikazane su vrednosti testa normalizacije u zavisnosti od pozicije igrača u timu.

Tabela 1 - Vrednosti testa normalizacije u zavisnosti od pozicije u timu

	golman N=19	spoljni napadač N=48	krilo N=43	kružni napadač N=17
	p	P	p	p
samoefikasnost	0,184	0,004	0,185	0,164

Legenda: Shapiro-Wilk test normalizacije, statistička značajnost na nivou $p \leq 0,05$

Prema rezultatima u Tabeli 1, primećeno je da postoje statistički značajna odstupanja od normalne distribucije među igračima na poziciji *spoljni napadač*, dok u ostalim grupama nema odstupanja. U Tabeli 2 dati su pokazatelji deskriptivne karakteristike u generalnoj samoefikasnosti kod grupa ispitanika formiranih prema poziciji u timu.

Tabela 2 - Deskriptivne karakteristike grupa u varijabli generalna samoefikasnost

	golman N=19		spoljni napadač N=49		krilo N=43		kružni napadač N=17	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
samoefikasnost	3,43	0,35	3,31	0,35	3,25	0,42	3,31	0,28

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija

Rezultati prikazani u Tabeli 2, prema vrednostima aritmetičke sredine u samoefikasnosti, ukazuju na sličnosti između grupa.

U tabelama 3 i 4 prikazani su rezultati testa razlika u generalnoj samoefikasnosti između grupa prema polu i prema nivou takmičenja.

Tabela 3 - Vrednosti Mann-Whitney testa po grupama u odnosu na pol

	Muški N=83	Ženski N=44	Mann-Whitney N=127
	Mean Ranks	Mean Ranks	p
samoefikasnost	62,94	66,00	0,654

Legenda: Mann-Whitney test razlika između grupa, statistička značajnost na nivou $p \leq 0,05$

Tabela 4 - Vrednosti Kruskal Wallis testa po grupama u odnosu na nivo takmičenja

	Super Liga N=18	Super B N=39	Prva Liga N=53	Druga Liga N=17	Kruskal Wallis N=127
	Mean Ranks	Mean Ranks	Mean Ranks	Mean Ranks	p
samoefikasnost	73,97	64,04	63,47	55,00	0,500

Legenda: Kruskal-Wallis test razlika između grupa, statistička značajnost na nivou $p \leq 0,05$

Prema rezultatima iz tabela 3 i 4, ne postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti između rukometaša prema njihovom polu, kao i prema nivou takmičenja. Bilo kako, koeficijenti značajnosti iz obe tabele uzeti su u analizu da bi se izolovala varijabla *pozicija u timu*.

U Tabeli 5 prikazane su vrednosti *Kruskal-Wallis testa* razlika po grupama u samoefikasnosti u odnosu na poziciju u timu. U kolonama su prikazane vrednosti Mean Ranks za svaku od četiri navedene grupe.

Tabela 5 - Vrednosti Kruskal-Wallis testa po grupama u odnosu na poziciju u timu

	golman N=19	spoljni napadač N=49	krilo N=43	kružni napadač N=17	Kruskal Wallis N=127
	Mean Ranks	Mean Ranks	Mean Ranks	Mean Ranks	p
samoefikasnost	73,94	64,57	59,83	62,06	0,581

Legenda: Kruskal-Wallis test razlika između grupa, statistička značajnost na nivou $p \leq 0,05$

Vrednost *Kruskal-Wallis* testa u Tabeli 5 ukazuje na to da ne postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti u zavisnosti od pozicije u timu.

Rezultati prikazani u Tabeli 6 prikazuju poziciju mediane skorova generalne samoefikasnosti posmatrajući svaku poziciju u timu.

Tabela 6 - Pozicija mediane po grupama u zavisnosti od pozicije u timu

pozicija u timu	golman N=19	spoljni napadač N=49	krilo N=43	kružni napadač N=17
	Median	Median	Median	Median
samoefikasnost	3,40	3,30	3,30	3,40

Prema rezultatima u Tabeli 6, primećujemo da je pozicija mediane skoro identična na svim pozicijama u timu.

DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da ne postoje statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti kod igrača rukometa u zavisnosti od pozicije u timu ($p=0,581$). Ipak, prikazani rezultati nisu saglasni sa prethodnim istraživanjima koja su se bavila analizom razlika u samoefikasnosti u zavisnosti od pozicije u timu (Weigand i Stockham, 2000, Michele, 2006). Međutim, treba istaknuti razliku u podeli grupa, gde su u istraživanju Vajganda i Stokhama (Weigand i Stockham, 2000), one podeljene na poziciju *vezni red*, *napad* i *odbrana*, dok se podela pozicija ove studije vodila Brejovim, Balagerovim i Dudovim (Bray, Balaguer i Duda, 2004) stavom da povećana samoefikasnost poboljšava izvedbu prema poziciji igrača u timu i odnosi pretežno na parametre u napadu. Zato su se u ovom istraživanju ispitanici podelili prema pozicijama koje igraju isključivo u napadu. U istraživanju Mišel (Michele, 2006), uzorak ispitanika je isto tako drugačije podeljen u grupe, odnosno uzorak je obuhvatio pozicije i u odbrani i u napadu, a autor ukazuje da ti položaji imaju veći uticaj na ishod utakmice. U ovom istraživanju, pokazalo se da svaka pozicija ima jednak učinak na ishod utakmice.

Istraživanja koja su dobila statistički značajne razlike u nivou kompetitivne anksioznosti uzimajući kao faktor poziciju u timu (Sewel i Edmonson, 1996, Guillen i Sanchez, 2009) parcijalno su podržane sa rezultatima ovog istraživanja. Zapravo, u istraživanju Sevela i Edmonsona (Sewel i Edmonson, 1996) dobijeni su rezultati koji su pokazali da sportisti na poziciji golmana statistički se razlikuju u nivou kompetitivne anksioznosti u odnosu na ostale pozicije. Međutim, kao i u istraživanju Vajganda i Stokhama (Weigand i Stockham, 2000) ispitanici su podeljeni slično prema sledećim grupama: *golman*, *odbrana*, *vezni red* i *napad*. Bez obzira na razlike u podeli, prema rezultatima dobijenim u ovom istraživanju golmani ne pokazuju statistički značajne razlike u generalnoj samoefikasnosti u odnosu na ostale pozicije. U studiji Giljena i Sančeza (Guillen i Sanchez, 2009) rezultati su pokazali da ne postoje statistički značajne razlike ($p=0,07$) u nivou kompetitivne anksioznosti posmatrajući poziciju košarkaša. Međutim, njihovi rezultati su u direktnom slaganju sa rezultatima ovog istraživanja. Treba uzeti u obzir razlike u broju ispitanika koje su ova dva istraživanja obuhvatila (Guillen i Sanchez; $n=84$), jer izgleda da bi se došlo do drugačijih rezultata da je broj ispitanika bio sličan broju ove studije.

ZAKLJUČAK

Treba istaknuti ograničenja ovog istraživanja, što karakteriše sama činjenica da mnogi faktori koji pomažu u objašnjenju razlika u samoefikasnosti rukometaša, kao što su osobine ličnosti ili emocionalni status ili interpersonalni odnosi unutar ekipe, nisu kontrolisani, a sam efekat igranja na različitoj poziciji u timu na samoefikasnost se izdvojeno ispitivao. Ovi rezultati ipak ukazuju da u rukometu svaka pozicija u timu je relativno jednako uverena u svoje sposobnosti, bez obzira da li će od nje zavisiti ishod utakmice. Isto tako, ovaj podatak predstavlja

činjenicu za trenere i rukometaše, ne uzimajući u obzir kakva je taktička postavka ekipe, da se svaka pozicija jednako suočava sa stresom, bez obzira na nivo odgovornosti koju nosi sama pozicija. Sama tema istraživanja skreće pažnju na prilično zanemarenu oblast proučavanja u sportu koji se tiče psiholoških aspekata bavljenja takmičarskim sportom, jer sama strukturalna analiza rukometa je pokazala dinamičnost u takmičenju koja zahteva visok nivo samoeфикаsnosti.

LITERATURA

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, USA: Freeman.
- Bray, S. R., Balaguer, I., & Duda, L.J. (2004). The Relationship of Task Self-Efficacy and Role Efficacy Beliefs to Role Performance in Spanish Youth Soccer. *Journal of Sports Sciences*, 22, 429-437.
<https://doi.org/10.1080/02640410410001675333>
PMid:15160596
- Chen, G., Guly, S., & Eden, D. (2001). Validation of New General Self – Efficacy Scale. *Organizational Research Methods*, 4, 62-83.
<https://doi.org/10.1177/109442810141004>
- Clanton, R., & Dwight, P.M. (1997) *Team Handball: Steps to Success*. Human Kinetics.
PMCID:PMC163723
- Feltz, D. L. (2007). Efficacy belief in sport: research on athletes, teams, and coaches. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78, 2–3.
- Guillen, F., & Sanchez, R (2009) Competitive anxiety in expert female athletes: Sources and intensity of anxiety in national team and first division spanish basketball players. *Perceptual and Motor Skills*, 109, 407-419.
<https://doi.org/10.2466/pms.109.2.407-419>
PMid:20037995
- Haney, C. J., & Long, B. C. (1995). Coping effectiveness: A path analysis of self efficacy, control, coping and performance in sport competitions. *Journal of Applied Social Psychology*, 25, 1726-1746.
<https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1995.tb01815.x>
- Michelle, A. (2006) Sport psychological skills that distinguish between u/19 club rugby players of different participation levels and positional groups. Doctoral dissertation, North West University, RSA.
- Sewell, D.F., & Edmonson, A.M. (1996). Relationships between field position and pre-match competitive state anxiety in soccer and field position and pre-match competitive state anxiety in soccer and field-hockey. *International Journal of Sport Psychology*, 27(2), 159–172.
- Treasure, D.C., Monson, J., & Lox, C. (1996). Relationship between Self-efficacy, Wrestling performance, and Affect Prior to Competition. *Journal of Human Kinetics*, 10,73-83.
<https://doi.org/10.1123/tsp.10.1.73>
- Weigand, D.A., & Stockham, K.J. (2000). The Importance of Analyzing Position – Specific Self – Efficacy. *Journal of Sport Behavior*, 23, 61-69.
- Weinman, J., Wright, S., & Johnston, M. (1995). *Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs*. Windsor, UK: NFER-NELSON.

SUMMARY

The aim of this study is to determine statistic significant differences in self-efficacy of handball athletes according to their playing position. The sample consists of 127 handball players from 10 clubs in Serbia, 83 of them are males and 44 are females. All participants are divided in 4 groups (wing, back player, goalkeeper and line player), with an assumption that there are no significant differences between male and female handball players ($p= .909$). General Self-Efficacy Scale (SGSE; Schwarzer, & Jerusalem, 1981) is applied. Results indicate that there are no significant differences in self-efficacy beliefs in handball players according the playing position in the team ($p= .581$); handball players on each playing position in the team is equally assured in their skills, regardless the fact that the position activities will affect the outcome of the game. As regards the findings of previous studies and the specificity of handball, this paper provides possible explanation of the obtained results and their implementation in everyday activities of athletes and coaches.

Key words: *self-efficacy, playing position, handball players*

EFIKASNOST KINEZI TRAKA U PREVENCIJI I REHABILITACIJI SPORTSKIH POVREDA

EFFICIENCY OF KINESIO TAPING IN PREVENTION AND REHABILITATION OF SPORT INJURIES

SAŽETAK

Kinezi trake se sve više koriste u sportskoj fizioterapiji i posturalnoj rehabilitaciji. Mnogi profesionalni sportisti koriste trake kako bi podržali povređene, izmorene ili prekomerno iskorišćene mišiće. Konstrukcija trake je jedinstvena, ona poseduje visoko elastična svojstva koja angažuju i mišiće i fasciju. Veruje se da KT podržava povređene mišiće i zglobove kao i da oslobađa od bola tako što podiže kožu dozvoljavajući krvni i limfni protok. Cilj ovog preglednog članka je da evaluira, koristeći meta-analizu, efikasnost KT u tretmanu i prevenciji sportskih povreda. Elektronske baze podataka, poput SPORTDiscus, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect i sajtovi sportske medicine su pretraživani koristeći ključne reči 'kinezi tejpung/trake'. Efikasnost KT u oslobađanju od bola bila je beznačajna s obzirom da nije bilo klinički važnih rezultata. Što se tiče opsega pokreta, dobijeni su neusaglašeni rezultati sa malim korisnim rezultatima, zapaženim u dve studije, mada beznačajni rezultati u druge dve studije za brojne zglobove. Ostvaren je koristan efekat za propriocepciju po pitanju osećaja za grešku u testu sile stiska šake, međutim, nije bilo pozitivnih efekata za propriocepciju skočnog zgloba. KT su ostvarile znatan efekat na mišićnu aktivnost, mada nije jasno da li su te promene bile korisne ili štetne. Da zaključimo, postoji jako malo kvalitetnih dokaza koji bi podržali korišćenje KT, u poređenju sa drugim tipovima elastičnih traka, u upravljanju ili prevenciji sportskih povreda. KT mogu imati malu korisnu ulogu u poboljšanju sile, opsega pokreta kod određenih povređenih subjekata, kao i u poboljšanju osećaja za grešku, u poređenju sa drugim trakama, mada potrebna su dalja istraživanja koja bi to potvrdila.

Ključne reči: *sportska medicina, kineziterapija, oporavak, atrofija*

**Bojan Ilić¹, Aleksandra
Nikolić² i Dejan Ilić¹**

¹ Obrazovni sistem Ruđer
Bošković, Beograd, Srbija

² Fakultet sporta i fizičkog
vaspitanja, Univerzitet u
Beogradu, Srbija

Pregledni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.INI

UDK: 796:615.8

COBISS.RS-ID 6760472

Primljeno: 04.05.2017.

Odobreno: 21.06.2017.

Korespodencija:
Prof. dr Dejan Ilić
Fakultet sporta i fizičkog
vaspitanja
Univerzitet u Beogradu
Blagoja Parovića 156
11030 Beograd
Srbija
Tel:+381(11)3531-000
dejan.ilic@fsfv.bg.ac.rs

Sportlogia 2017, 13 (1), 53-67.

E-ISSN 1986-6119

UVOD

Tejpiranje se široko koristi u prevenciji povreda kod sportista (Thelen, Dauber i Stonerman, 2008). Kinezi traka (KT), koju je izmislio Kenzo Kase 1996-te godine, predstavlja novi vid primene lepljive trake (Liu, Chen, Lin, Huang i Sun, 2007). Veruje se da KT podržava povređene mišiće i zglobove, kao i da smanjuje bol tako što odiže kožu čime se olakšava protok krvi i limfe (Kahanov, 2007). Traka se koristi za lečenje skoro svega, od glavobolje pa to problema sa stopalima i svega između. Primeri uključuju rehabilitaciju od sportskih povreda, zatim od karpalnog sindroma, bola u donjem delu leđa (subluksacije, hernije diskova), kao i od bolnih stanja kolena i ramena, ali i mnoge druge (Lim, Park i Bae, 2013).

Prema upustvu o korišćenju KT (Kase i Wallis, 2002) zapaža se da su one veoma rastegljive (čak do 75% od svoje prvobitne dužine), kao i to da je njihov mehanizam rada zasnovan na pravcu lepljenja i napetosti. Kase je opisao tehniku primene KT i za „mišićnu facilitaciju” kao i za „mišićnu inhibiciju”. Primena KT od početnog pripoja mišića do njegove insercije, sa većom tenzijom, tj. sa istezanjem trake za 50-75% od njene prvobitne dužine, može povećati mišićnu kontrakciju (Kase, K., Wallis i Kase, T. 2003). Suprotno tome, mišićna kontrakcija se može smanjiti ukoliko se KT postavi od mišićne insercije do njegovom početnog pripoja sa slabijom tenzijom, tj. sa 15-25% od prvobitne dužine trake (Kase, K., Wallis i Kase, T. 2003).

Korisni efekti KT podrazumevaju facilitaciju propriocepcije (Halseth, McChesney, DeBeliso, Vaughn, i Lien, 2004; Jaraczewska i Long, 2006; Riemann i Lephart, 2002), zatim mišićnu facilitaciju (Hammer, 2006), smanjenje umora mišića, smanjenje odloženog početka mišićnog umora (Nosaka, 1999), inhibiciju bola (Kahanov, 2007; Kneeshaw, 2002), pospešenje procesa izlečenja tako što utiče na smanjenje edema i poboljšanje limfne drenaže i krvnog protoka (Kase, Hashimoto i Tomoki, 1998; Kinesio Holding Corporation, 2008; Lipinska, Sliwinski, Kiebzak, Senderek i Kirenko, 2007; Zajt-Kwiatkowska, Rajkowska-Labon, Skrobot, Bakula i Szamotulska, 2007). Štaviše, dr Kenzo Kase je tvrdio da je jedan od efekata KT da povećaju mišićnu silu (Kase, K., Wallis i Kase, T. 2003). KT mogu povećati mišićnu aktivnost tako što povlače fasciju, ukoliko se apliciraju od početnog pripoja mišića do njegove insercije (Hammer, 2006). KT se mogu primeniti gotovo na svaki mišić ili zglob u ljudskom telu. Međutim, ne postoji dovoljno dokaza koji bi podržali upotrebu KT u tretmanu i rehabilitaciji nakon povrede. Ograničen broj studija koje su se bavile ispitivanjem upotrebe KT pokazuju da se KT mogu koristiti zarad poboljšanja funkcija ljudske lokomocije. Pored toga, KT mogu pomoći pri otklanjanju bolova čime se poboljšava stabilnost i propriocepcija kod pacijenata sa akutnom dislokacijom patele, zatim kod pacijenata koji su pretrpeli moždani udar, kao u stanjima gde pacijenti pate od bolova u zglobovima i disfunkcije trupa.

Ove informacije dolaze iz serije studija i malih pilot studija i time predstavljaju niže nivoje kliničkih dokaza. Pretpostavlja se da KT mogu biti korisno sredstvo u rehabilitaciji i tretmanu povređenih sportista, mada ne postoji dovoljno studija koje bi potvrdile ove iskaze.

METODE

Cochrane Collaboration pregled metodologije (proučavanje literature, procena kvaliteta istraživanja, prikupljanje podataka karakteristika istraživanja, analiza i interpretacija rezultata, preporuke za kliničke prakse i dalja istraživanja) je korišćen za procenu efikasnosti KT u tretmanu i sprečavanju sportskih povreda.

Elektronske baze podataka koje podrazumevaju SPORTDiscus, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect i medicinski veb sajtovi su pretraživani korićenjem ključne reči 'kinezi tejpning/trake'. Od 96 nađenih radova, 10 je korišćeno u meta-analizi pomoću kriterijuma uključenja/isključenja: (i) radovi koji sadrži podatke o efektu KT na mišićno-skeletni ishod (pr. bol, opseg pokreta, propriocepcija); (ii) radovi koji su sadržali KT grupu i grupu koja se poredila (pr. KT koje se koriste bez napona, placebo trake, bez trake) i (iii) cela verzija je bila dostupna na engleskom jeziku.

Kvalitet 10 radova koji su odgovarali odabranom kriterijumu uključivanja/isključivanja je ocenjen na osnovu sledećih ključnih komponenata metodološkog kvaliteta: slučajnom raspodelom subjekata, zaslepljivanjem subjekata i zaslepljivanjem svih procenitelja. Ovi kriterijumi su definisani kao fundamentalni u smanjivanju predrasuda u kliničkim ispitivanjima. Za 10 podrazumevanih istraživanja, podaci su ekstrahovani uključujući karakteristike učesnika, dizajn istraživanja, metodološki kvalitet, intervencije, ishod merenja i rezultate.

Brojni rezultati merenja su korišćeni u proceni ekikasnosti KT, uključujući snagu, bol, opseg kretanja, propriocepciju i aktivnost mišića. Analizirani su svi statistički značajni rezultati zabeleženi unutar 10 istraživanja i napravljeni klinički zaključci po pitanju istinite vrednosti njihove efikasnosti na način opisan od strane Batterham-a i Hopkins-a. Takođe su procenjeni i rezultati koji nisu zabeleženi kao statistički značajni (gde je bilo dovoljno podataka), i bilo koji rezultati koji su mogli biti od koristi u analizi su diskutovani unutar tematskog dela.

REZULTATI

Pregled detalja 10 istraživanja meta-analize su sumirani u tabeli I. Tabele II i III rezimiraju statistički pozitivne rezultate KT i naše tumačenje veličine efekata i njihov klinički značaj. Osam istraživanja je zabeležilo statistički značajan pozitivan ishod za najmanje jedan ishod mere.

Tabela I. Karakteristike studija koje su proučavale uticaj kinezi traka na smanjenje bola i povećanje sile, opsega pokreta, propriocepcije i mišićne aktivnosti

Studija	Kvalitet studije	Cilj studije	Dizajn studije	Karakteristike ispitanika
Thelen, Dauber i Stonerman, 2008	4	Efekat KT naspram korišćenja lažne trake	Randomizirana, slepa studija	Kontrolna grupa: 20±2 god., 17 M i 4 Ž. Svim pacijentima je klinički dijagnostikovao tendinitis rotatorne manžete/impingement sindrom Kontrolna grupa: 32±7 god., 10 M i 10 Ž. Eksperimentalna grupa: 33±6 god., 10 M i 11 F. svi pacijenti su se žalili na bol u vratu nakon saobraćajne nesreće na motoru.
GonzaLez-Iglesias et al., 2009	4	Efekat KT naspram korišćenja lažne trake za tretman bola u vratu i opseg pokreta u cervikalnom delu nakon povrede ovog dela kičme	Randomizirana, slepa klinička studija	17 amaterskih bejzbol igrača sa impingement sindromom
Hsu et al., 2009	3	Efekat KT naspram lažne trake na kinematiku, mišićnu aktivnost i silu skapularnog regiona kod bejzbol igrača sa impingement sindromom	Presečno randomizirano istraživanje sa pre- i post-test merenjima. Ispitanici su zaslepljeni.	21 zdravih studenata koji su se bavili sportom: 21±3 god.
Chang et al., 2010	3	Efekat KT naspram placebo i ne korišćenja trake na maksimalnu jačinu stiska šake kod zdravih studenata koji se bave sportom	Randomizirana, slepa studija sa ponovljenim merenjima i jednom grupom	20 zdravih ispitanica koje se ne bave sportom. Ž: 27±4 god.
Vithoulka et al., 2010	2	Efekat KT naspram placebo i ne korišćenja trake na jačinu <i>m. quadriceps</i> -a pri maksimalnim koncentričnim i ekscentričnim izokinetičkim vežbama	Randomizirana studija, ponovljena merenja	30 zdravih ispitanika: 27±6 god.; 15 M i 15 Ž
Yoshida i Kahanov, 2007	2	Efekat KT naspram ne korišćenja traka na fleksiju, lateralnu fleksiju i ekspanziju trupa	Randomizirana presečna pre- i post-test studija ponovljenih merenja	14 zdravih studenata koji se bave sportom: 20±1 god.; 7 M i 7 Ž
Fu et al., 2008	2	Efekat KT naspram ne korišćenja traka na mišićnu jačinu <i>m. quadriceps</i> -a i zadnje lože buta	Mišićna sila je bila procenjena u tri stanja (bez KT, odmah nakon aplikacije KT i 12h nakon stavljanja trake <i>in situ</i>). Randomiziran red tri stanja	30 zdravih ispitanika: 18-30 go.; 15 M i 15 Ž
Halseth et al., 2004	2	Efekat KT naspram ne korišćenja trake na propriocepciju skočnog zgloba (tj. na smanjenje osećaja za poziciju zgloba).	Randomizirana studija sa ponovljenim merenjima	40 zdravih ispitanika: 23±2 god.; 20 M i 20 Ž
Lee, Yoo and Lee, 2010	2	Efekat KT naspram ne korišćenja trake na silu stiska šake	Randomizirana studija sa ponovljenim merenjima	27 zdravih ispitanika: 23±4 god.; 15 M i 12 Ž
Slupik et al., 2007	1	Efekat KT naspram ne korišćenja trake na bioelektričnu aktivnost <i>m. vastus medialis</i> -a	Nerandomizirano kontrolno ispitivanje	

a Kvalitet studije je ocenjivan od 1 do 4 pri čemu veći broj ukazuje na bolji kvalitet: 4 = kontrolna eksperimentalna studija sa randomiziranom raspodelom ispitanika, i sa zaslepljivanjem ispitanika i procenjivača; 3 = kontrolna eksperimentalna studija sa randomiziranom raspodelom ispitanika, i sa zaslepljivanjem ispitanika, ali ne i procenjivača; 2 = kontrolisana eksperimentalna

studija sa randomiziranom raspodelom ispitanika, ali bez zaslepljivanja ispitanika i procenjivača; 1 = kontrolisana eksperimentalna studija bez randomizirane raspodele ispitanika, i bez zaslepljivanja ispitanika i procenjivača.

b Podaci o uzrastu ispitanika predstavljeni su kao srednja \pm standardna devijacija.

Ž = žene; M = muškarci.

Tabela II. Rezultati o efikasnosti primene KT na povećanje opsega pokreta

Studija	Merena varijabla	Komparacija tretmana	Pozitivni ishodi	Najmanje beneficijalne razlike
Thelen, Dauber i Stonerman, 2008	ROM	KT naspram placebo tretmana	19.1 \pm 10.8° (bezbola abdukcija u zglobu ramena; 1 dan)	Povećanje od 15°
GonzaLez-Iglesias et al., 2009	ROM	KT naspram placebo tretmana	6.6 \pm 1.1° cerv. fleksija	Povećanje od 9.6°
			7.4 \pm 1.8° (cerv. fleksija 24h)	Povećanje od 9.6°
			8.2 \pm 1.7° (cerv. ekstenzija)	Povećanje od 7.0°
			8.5 \pm 2.0° (cerv. ekstenzija 24h)	Povećanje od 7.0°
			5.4 \pm 1.3° (desna lateralna fleksija u cerv. delu)	Povećanje od 5.9°
			5.8 \pm 1.5° (desna lateralna fleksija u cerv. delu)	Povećanje od 5.9°
			3.1 \pm 1.9° (leva lateralna fleksija u cerv. delu)	Povećanje od 9.1°
			2.3 \pm 1.9° (leva lateralna fleksija 24h)	Povećanje od 9.1°
			5.5 \pm 1.5° (desna rotacija u cerv. delu)	Povećanje od 7.6°
			6.1 \pm 1.8° (desna rotacija u cerv. delu)	Povećanje od 7.6°
			5.2 \pm 1.4° (leva rotacija u cerv. delu)	Povećanje od 6.7°
			4.1 \pm 1.5° (leva cerv. rotacija)	Povećanje od 6.7°
			Hsu et al., 2009	ROM
1.2 \pm 0.8° (posteriorni tilt pri elevaciji)	Povećanje od 1.2°			

humerusa od 60°)

Yoshida i Kahanov, 2007	ROM	KT naspram ne korišćenja trake	17.8±14.8 cm (fleksija trupa)	6.37 cm (10% povećanje bez trake)
----------------------------	-----	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

KT = kinezi trake; ROM = opseg pokreta; Cerv. = cervikalni deo kičme

Tabela III. Rezultati o efikasnosti primene KT na smanjenje bola, povećanje propriocepcije, sile i mišićne aktivnosti

Studija	Merena varijabla	Poređenje tretmana	Pozitivni ishodi	Najmanje beneficijalne razlike
GonzaLez-Iglesias et al., 2009	Bol	KT naspram placebo tretmana	0.9±0.2 (NPRS post- tretman)	Smanjenje za 2 tačke
			1.1±0.3 (NPRS 24 h post-tretman)	Smanjenje za 2 tačke
Chang et al., 2010	Propriocepcija	KT naspram placebo tratmana	2.5±2.1 kg	0.44 kg
			3.3±2.7 kg	0.84 kg
Hsu et al., 2009	Sila	KT naspram placebo tretmana	1.2±1.0 kg (promena sila stiska šake)	0.70 kg
Lee et al., 2010	Sila	KT naspram ne korišćenja trake	2.9±2.4 kg (promena sila stiska šake kod muškaraca)	1.6 kg
			1.6±1.3 (promena sila stiska šake kod žena) 1.96±4.9 Nm (maksimalna vrednost obrtnog momenta <i>m.quadriceps</i> -a pri 60°/s tokom ekscentrične kontrakcije) 9.88±7.3 Nm (maksimalna vrednost obrtnog momenta <i>m.quadriceps</i> -a pri 60°/s tokom ekscentrične kontrakcije) 3.2±1.7 kg/m (maksimalan obrtni moment tokom koncentrične kontrakcije <i>m.quadriceps</i> -a pri 180°/s) 14.2±11.7 (povećanje u aktivnosti donjeg <i>m.trapezius</i> -a pri elevaciji humerusa od 60-30°)	1.04 kg
Vithoulka et al., 2010	Sila	KT naspram placebo tretmana	1.96±4.9 Nm (maksimalna vrednost obrtnog momenta <i>m.quadriceps</i> -a pri 60°/s tokom ekscentrične kontrakcije) 9.88±7.3 Nm (maksimalna vrednost obrtnog momenta <i>m.quadriceps</i> -a pri 60°/s tokom ekscentrične kontrakcije) 3.2±1.7 kg/m (maksimalan obrtni moment tokom koncentrične kontrakcije <i>m.quadriceps</i> -a pri 180°/s) 14.2±11.7 (povećanje u aktivnosti donjeg <i>m.trapezius</i> -a pri elevaciji humerusa od 60-30°)	7.52 Nm
			3.2±1.7 kg/m (maksimalan obrtni moment tokom koncentrične kontrakcije <i>m.quadriceps</i> -a pri 180°/s) 14.2±11.7 (povećanje u aktivnosti donjeg <i>m.trapezius</i> -a pri elevaciji humerusa od 60-30°)	8.33 Nm
Fu et al., 2008	Sila	KT naspram ne korišćenja trake	3.2±1.7 kg/m (maksimalan obrtni moment tokom koncentrične kontrakcije <i>m.quadriceps</i> -a pri 180°/s) 14.2±11.7 (povećanje u aktivnosti donjeg <i>m.trapezius</i> -a pri elevaciji humerusa od 60-30°)	2.12 kg/m
Hsu et al., 2009	Mišićna aktivnost	Kt naspram placebo tretmana	3.2±1.7 kg/m (maksimalan obrtni moment tokom koncentrične kontrakcije <i>m.quadriceps</i> -a pri 180°/s) 14.2±11.7 (povećanje u aktivnosti donjeg <i>m.trapezius</i> -a pri elevaciji humerusa od 60-30°)	Promena za 10%

		23.0±19.8% (smanjenja aktivnosti donjeg <i>m. trapezius</i> -a pri elevaciji humerusa od 90- 120°)	Promena za 10%
Slupik et al., 2007	Mišićna aktivnost	KT naspram ne korišćenja trake	54±1.2% (povećanje aktivnosti <i>m.vastus medialis</i> -a za 24h) 22±1.1%(povećanje aktivnosti <i>m.vastus medialis</i> -a za 72h)
			Promena za 10%

KT = kinezi traka; NPRS = numerička skala za rejtiranje bola

DISKUSIJA

Kinezi tejping je tehnika koja podrazumeva primenu elastične, lepljive trake na kožu. KT se pravi od elastičnog pamuka koji se može istegnuti od 120 do 140% od svoje prvobitne dužine. Koristi se za pritiskanje kože kako bi se uticalo na somatosenzorni sistem koji se nalazi pod uticajem trake (Kase i Wallis, 2002). U poređenju sa konvencionalnom trakom, predpostavlja se da KT pružaju veći opseg pokreta, kao i to da se mogu nositi duži vremenski period bez potrebe za ponovnim lepljenjem (Kase i Wallis, 2002). Navedeni korisni efekti KT uključuju poboljšanje pravilnog pozicioniranja mišića i zglobova tako što se jačaju oslabljeni mišići (Kase i Wallis, 2002), zatim poboljšanje cirkulacije krvi i limfe tako što povećava intersticijalni prostor između kože i potkožnog vezivnog tkiva - čime se povećava cirkulacija i venske i limfne tečnosti (Kase i Wallis, 2002), potom smanjenje bola, time što se smanjuje pritisak na nocioreceptore, zatim repoziciju delimično izčašenih zglobova smanjenjem abnormalne mišićne tenzije pri čemu se olakšava vraćanje funkcije fascije i mišića (Kase i Wallis, 2002), kao i povećanje propriocepcije putem stimulacije kutanih mehanoreceptora. Kinezi traka može da se primeni na bukvalno bilo koji mišić ili zglob na telu. Međutim, postoje minimalni dokazi o tome da se podrži upotreba ove trake u tretiranju mišićno koštanih poremećaja. Ograničene informacije o primeni KT nalažu da se KT mogu primeniti za poboljšanje funkcija ljudske lokomocije. Pored toga, KT pomažu u smanjenju bola, zatim u povećanju stabilnosti i propriocepcije kod pacijenata sa akutnom dislokacijom patele, zatim kod pacijenata koji su pretrpeli moždani udar, ali i u stanjima disfunkcije trupa.

Smatra se da KT olakšavaju bol tako što vrše stimulaciju senzitivnih nervnih puteva, tj. povećanjem aferentnih povratnih informacija. Predloženi mehanizam putem koga KT smanjuju bol zasniva se na redukciji aferentnih impulsa koji pristižu od nocioreptora. Pored toga, KT podižu kožu čime se smanjuje pritisak na mehanoreceptore kože.

Od 10 procenjenih istraživanja samo je studija (González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega, 2009) zabeležila statistički značajne rezultate merenja bola. Oni su primetili značajno smanjenje bola na skali numeričke ocene (NPRS) u grupi sa KT naspram grupe pacijenata sa akutnim poremećajima koji su nastali naglim trzanjem i koja je prividno tretirana.

Jedan od predloženih mehanizama uticaja KT na aktivan opseg kretanja je povećanje cirkulacije krvi u predelu koji je obuhvaćen trakom; fiziološka promena koja olakšava opseg

pokreta unutar mišića. Dodatna teorija je da je strah od pokreta povezan sa intezitetom bola kod pacijenata, tako da primena KT obezbeđuje senzornu podršku koja smanjuje strah od pokreta, i time utiče na povećanje opsega istih (González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega, 2009). Thelen, Dauber i Stoneman (2008) su procenili opseg bezbolne abdukcije kod pacijenata sa impidžmentom rotatorne manžetne, definišući klinički značajnu promenu sa 15° povećanja. Nameće se zaključak iz ovih rezultata da KT imaju veoma mali, korisni kratkotrajni efekat na opseg kretanja određenih zglobova kod povređenih pacijenata. González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega (2009) su procenili cervikalne pokrete u 6 pravaca odmah nakon tretmana i nakon 24h. Zaključak ove studije je da KT imaju beznačajan uticaj na cervikalni opseg pokreta za veliku većinu cervikalnih pokreta i akutno i 24 h nakon tretmana. Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih (2009) su istraživali efekat KT na kinetiku ramena kod bejzbol igrača sa impidžment sindromom. KT grupa je imala statistički značajna poboljšanja kod skapularne orijentacije u poređenju sa placebo grupom zadnjeg nagiba na 30° i 60° humeralnog izdizanja, ali ni jedne druge mere skapularne orijentacije ili pomeranja nisu bile statistički značajne. Merenja na 30°, 60° i 90° zadnjeg skapularnog nagiba su takođe potencijalno korisna u našoj analizi, iako su zabeležena kao statistički beznačajna od strane autora.

Ovo istraživanje je pronašlo beznačajne ili nejasne razlike za ostalih 19 merenja skapularne orijentacije. Nije se moglo zaključiti da je bilo korisnih dejstava za bilo koja od 24 skapularnih merenja, sa mogućim štetnim posledicama koje su pronađene kod 8 merenja. KT moguće da imaju korisno dejstvo na poboljšanje skapularne kinetike kod subjekata koji su imali iščašenje ramenog zgloba, ali samo za određen stepen humeralnog nagiba. Generalno, uticaj KT je beznačajan, čak moguće i štetan za određena merenja, i prema tome se ne preporučuje kao vid tretmana iščašenja ramenog zgloba.

Yoshida i Kahanov (2007) su procenili uticaj KT na fleksiju trupa, ekstenziju i bočnu fleksiju kod 30 zdravih pacijenata, korišćenjem slučajnog crossover dizajna. Bilo je pozitivnih promena za fleksiju trupa sa srednjim povećanjem od 17.8cm u uslovima korišćenja KT. Međutim uticaj tejpiranja ne rešava problem, s obzirom da je poređenje vršeno u uslovima bez traka. Promene u ekstenziji donjeg trupa, kao i bočne fleksije su bile beznačajne, ali autori nisu zabeležili specifične p vrednosti ili interval poverenja da bi mogli da donesu zaključak o veličini ovih rezultata. Uticaj KT na opseg kretanja ostaje nejasan zbog ograničenog broja istraživanja na različite zglobove, kao i suprotnosti rezultata. Korisni uticaji KT u visoko kvalitetnom istraživanju obavljenom od strane (Thelen, Dauber i Stonerman, 2008) pokazuju da KT imaju bar mali, koristan kratkoročni uticaj na opseg kretanja kod određenih zglobova povređenih subjekata. Korisni uticaji su zabeleženi kod cervikalne ekstenzije i desne bočne fleksije kod pacijenata sa akutnim poremećajima nastalim kao posledica naglog trzanja vrata, ali i za određene aspekte skapularne kinetike. Međutim, beznačajni i štetni uticaji koji se mogu zaključiti iz rezultata (González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega, 2009) i (Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih, 2009) sugerišu da je neophodna dalja klasifikacija. Osvrćući se na prethodno isnešene tvrdnje, mi ne bi smo predložili korišćenje KT u cilju poboljšanja opsega kretanja kod povređenih subjekata. Kod zdravih učesnika, zabeležen je jako mali pozitivan uticaj kod fleksije trupa, koji je izračunat iz rezultata istraživanja (Yoshida i Kahanov, 2007).

Međutim, s obzirom da nisu korišćene placebo trake, nepoznanica je da li ovo predstavlja korisnost KT u poređenju sa tradicionalnim korišćenjem traka. Neophodna su dodatna istraživanja da bi se utvrdio uticaj KT na merenja opsega kretanja.

Takođe, za KT se pretpostavlja da omogućavaju malo neposredno povećanje snage mišića proizvodeći koncentrično povlačenje fascije, što može da stimuliše povećanje kontrakcije mišića. KT mogu da povuku kožu ili mišićnu fasciju ispod kože čime se oslobađa zategnuta površina mišića i poboljšava fleksibilnost (Lee J-H., Yoo i Lee K-S., 2010). Pored toga, KT mogu poboljšati mišićnu aktivnost i mišićno poravnanje što može dovesti do marginalnog povećanja mišićne sile (Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih, 2009).

Četiri od deset istraživanja su zabeležila pozitivne rezultate u merenju procene snage. (Lee J-H., Yoo i Lee K-S., 2010) su procenili uticaj KT na snagu stiska šake kod 40 zdravih subjekata. Snaga stiska šake je bila značajno viša i kod muškaraca i kod žena kada su KT bile korišćene na mišiće fleksore dominantne ruke u poređenju sa uslovima kada nisu korišćene trake. Oba rezultata su ocenjena da su verovatno korisna u našoj analizi, međutim, s obzirom da nisu postojali uslovi placebo tejpiranja, ove rezultate bi trebalo uzimati sa oprezom.

Vithoulka, Beneka, Malliou, Aggelousis, Karatsolis i Diamantopoulos (2010) su istraživali uticaj KT na obrtni moment kvadricepsa i zabeležili su statistički značajno povećanje u uslovima korišćenja KT za vreme ekscentrične procene. Međutim, značajne razlike su postojale u odnosu na one-way Anova rezultate poređenjem KT, placebo grupe sa trakama i bez traka. Međutim, studija (Briem, Eythörstöttir, Magnúsdóttir, Pálmarsson, Rúnarsdóttir i Sveinsson, 2011) koja se bavila procenom efekata KT na nivo aktivacije *m. fibularis longus*-a tokom „iznenadne perturbacije” skočnog zgloba kod 51 zdravog sportiste, nije našla znatne promene u mišićnoj sili. S druge strane, studija (Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih, 2009) je pokazala da je aplikacija KT dovela do znatnog povećanja elektromiografske aktivacije donjeg *m. trapezius*-a tokom abdukcija ramena kod 17 sportista koji su patili od impidžment sindroma. Slični nalazi su prijavljeni i u studiji (Firth, Dingley, Davies, Lewis i Alexander, 2010) gde nisu pronađene promene u dužini skoka sa jedne noge iz mesta, ni kod zdravih sportista niti kod onih koji su patili od tandinopatije Ahilove tetive, nakon primene KT na skočni zglob. Studija (Hwang-Bo i Lee, 2011), koja je analizirala visinu vertikalnog skoka 30 min nakon aplikacije KT na skočni zglob kod zdravih subjekata, takođe nije dobila znatne promene. Što se tiče statičke ravnoteže, studija (Aytar, Ozunlu, Surenkok, Baltaci, Oztóp i Karatas, 2011) je zabeležila poboljšanje tokom aplikacije KT na *m. quadriceps* kod žena sa petelofemoralnim sindromom. Pored toga, studija (Alano, Neto, Amorim, Macedo i Brasileiro, 2013) je pokazala da aplikacija KT na *m. rectus femoris*, *m. vastus lateralis* i *m. vastus medialis* ne može izmeniti funkcionisanje donjih ekstremiteta, statičku ravnotežu na jednoj nozi ni maksimalni obrtni moment ekstenzora kolena niti amplitudu aktivacije *m. vastus lateralis*-a kod zdravih žena. Štaviše, aplikacija neelastične lepljive trake na isto područje kože ne dovodi do bitnih promena ovih varijabli. Fu, Wong, Pei, Wu, Chou i Lin (2008) su istraživali uticaj KT na mišićnu snagu zdravih sportista studenata. Jedan statistički značajan rezultat je zabeležen za koncentričnu kontrakciju kvadricepsa na 180°/sec 12h nakon aplikacije traka, dok su trake i dalje bile *in situ*. U suprotnosti sa ovim pozitivnim ishodom, (Chang, Chou, Lin, J., Lin, C. i Wang, 2010) nisu zabeležili statistički značajne razlike u maksimalnoj snazi stiska ruke koji su mereni u uslovima bez traka, sa placebo trakama i sa KT kod 21 zdravih sportista studenata. Postojao je jedan nejasan i osam beznačajnih rezultata merenja snage koji sprečava donošenje jasnog zaključka. Dalja istraživanja na sličnim mišićima, i posebno dugotrajan uticaj KT na jačanje snage zahetvaju ispitivanja. Postoje studije koje su zabeležile značajne efekte nakon aplikacije bele sportske trake na skočni zglob, na propriocepciju skočnog zgloba (Karlsson i Andreasson, 1992; Robbins, Waked i Rappel, 1995; Heit, Lephart i Rozzi, 1996; Simoneau, Degner, Kramper i Kittleson, 1997). Međutim, jako malo istraživanja je provedeno po pitanju efekata primene traka (kao što je

Kinesio™ traka) na povećanje osetljivosti kože. Studija (Murray i Husk, 2001) ispitala je efekte KT na propriocepciju skočnog zgloba. Oni su došli do zaključka da je primena KT, u stanju izčajašnja leteralne strane skočnog zgloba, poboljšala propriocepciju, u položaju bez punog oslonca na noge, u srednjem položaju skočnog zgloba gde su mehanoreceptori ligamenata bili neaktivni. Istraživanje (Chang, Chou, Lin, J., Lin, C. i Wang, 2010) o snazi greške prilikom merenja jačine stiska kod 21 zdravih sportista studenata je zabeležilo dva pozitivna rezultata u pogledu propriocepcije. Halseth, McChesney, DeBeliso, Vaughn, i Lien (2004) su takođe istraživali uticaj KT na propriocepciju skočnog zgloba. KT grupa nije pokazala statistički značajnu promenu u apsolutnoj grešci za merenje reprodukcije pozicije skočnog zgloba prilikom fleksije i inverzije tabana, kada se poredi sa grupom koja nije koristila trake. Nije bilo dovoljno dostupnih podataka kako bi se mogao izvući precizan zaključak po pitanju ovih rezultata.

Kako bi se u potpunosti razumeo efekat KT na propriocepciju, potrebno je da se buduća istraživanja sprovedu na drugim zglobovima, kao i sa drugim metodama aplikacije Kinesio™ trake. Dalja istraživanja mogu dati informacije od vitalnog značaja o pozitivnim efektima primene Kinesio™ trake tokom akutnih i subakutnih faza rehabilitacije čime se ubrzava vreme vraćanja aktivnom učešću u aktivnostima.

Nejasno je u kom pravcu promena u mišićnoj aktivnosti predstavlja koristan uticaj; smanjenje može da podrazumeva da KT imaju podržavajući uticaj i da mišić ima veću efikasnost, dok povećanje može da predstavlja olakšavajući uticaj i povećanu mišićnu funkciju (Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih, 2009). Ovo najverovatnije zavisi od procene konkretnog mišića, odabranih subjekata (zdravih ili povređenih), al i tehnike tejpiranja. Studija (Lin, Hung i Yang, 2011) je pokazala znatne promene u EMG aktivaciji akapularnih mišića tokom primene trake u asimptomatskoj grupi. Proprioceptivna povratna informacija se takođe poboljšala nakon tejpiranja. Stoga, mehanizmi putem kojih se skapularno tejpiranje može objasniti tiču se neuromišićne kontrole i proprioceptivnih faktora povratnih informacija. Studija (Morin, Tiberio i Austin, 1997) je takođe našla znatno smanjenje mišićne aktivnosti u gornjem i donjem *m. trapezius*-u nakon tejpiranja. Studija (Slupik, Dwornik, Bialoszewski i Zych, 2007) je prijavila povećanje aktivnosti za 54% u *m. vastus medialis*-u 24h nakon aplikacije KT. Zaključeno je da bi ovaj efekat mogao biti veoma značajan. Nakon 72h postojalo je srednje povećanje za 22%, u poređenju sa početnim vrednostima. Promene mišićne aktivacije 10 minuta i 96 sati nakon aplikacije KT su bile beznačajne. Međutim, način na koji su ispitanici mereni u dva slučaja (sa i bez KT), nije bio izveden na odgovarajući crossover način te stoga rezultati nisu validni. S obzirom da nije bilo placebo grupe, nismo bili sigurni da li su dobijene promene bile izazvane primenom kinezi trake ili samo tejpiranjem. U studiji (González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega, 2009), koja je istraživala uticaj KT na mišićnu aktivnost, KT su povezane sa značajnom promenom u mišićnoj aktivnosti oko specifičnog opsega dizanja humerusa. Međutim većina razlika je bila beznačajna ili nejasna. Dalja istraživanja su neopodna da bi se odredilo da li promene izazvane korišćenjem KT imaju pozitivan uticaj na tretman povreda.

ZAKLJUČAK

Glavna svrha ovog sistematičnog pregleda je bila da se istraži efikasnost KT u tretmanu i rehabilitaciji mišićno-skeletnih povreda. Teorija iza upotrebe KT je ta da primena trake poboljšava limfnu i krvnu cirkulaciju, bez smanjenja opsega pokreta u zglobu, čime se smanjuje bol, inflamacija i vreme oporavka. Kinezi trake su primamljive aktivnim pacijentima i elitnim sportistima koji traže sredstva za poboljšanje performansi, funkcionisanja i sile, kao i za smanjenje bola nakon mišićno-skeletnih povreda.

Elektronske baze podataka, poput SPORTDiscus, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect i sajtovi sportske medicine su pretraživani koristeći ključne reči 'kinezi tejping/trake'. Od ukupno 96 pregledanih članaka, deset studija je korišćeno za meta-analizu. Dve studije su ispitivale povrede u vezi sa sportom (González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega, 2009; Hwang-Bo i Lee, 2011), dok se samo jedna bavila ispitivanjem povreda kod sportista (Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih, 2009).

Studije su pokazale da se KT mogu koristiti u prevenciji i tretmanu mišićno-skeletnih povreda (González-Iglesias, Fernández-de-las-Peñas, Cleland, Huijbregts i Gutiérrez-Vega, 2009; Hsu, Chen, Lin, Wang i Shih, 2009; Hwang-Bo i Lee, 2011; Kaya, Zinnuroglu i Tugcu, 2010; Lee, 2015; Mostafavifar, Wertz i Borchers, 2012; Thelen, Dauber i Stoneman, 2008). KT mogu imati skromne korisne efekte na silu, osećaj za grešku u primenjenoj sili i na aktivan opseg pokreta u povređenoj površini, međutim, potrebna su buduća razjašnjavanja (Williams, Whatman, Hume i Sheerin, 2012). Nije bilo značajnih dokaza koji bi podržali korišćenje KT za poboljšanje drugih mišićno-skeletnih stanja (bol, propriocepcija skočnog zgloba ili mišićna aktivnost) (Williams, Whatman, Hume i Sheerin, 2012).

Ovaj sistematski pregled nije pronašao dovoljno dokaza za ili protiv upotrebe KT u poboljšanju funkcionisanja i performansi nakon mišićno-skeletne povrede ili za smanjenje bola. Broj konzistentnih studija visokog kvaliteta je ograničen, te ova tema zahteva dalja istraživanja koja bi pružila dokaze visokog kvaliteta, zatim koja bi imala veći broj ispitanika, snažne rezultate i duži period praćenja kako bi se pokazala efikasnost ili neefikasnost KT, ali nameće se zaključak da su KT bezbedne i da mogu biti korisne za sportiste, uprkos manjku dokaza koji bi pokazali njihovu kliničku efikasnost u stanjima nakon mišićno-skeletnih povreda.

LITERATURA

- Alano, C., Neto, F., Amorim, A., Macedo, L., & Brasileiro, J. (2013). Kinesio taping does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. *Manual Therapy, 18*(1), 41-45.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2012.06.009>
PMid:22796389
- Aytar, A., Ozunlu, N., Surenkok, G., Baltaci, G., Oztop, P., & Karatas, M. (2011). Initial effects of kinesio taping in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized, double-blind study. *Isokinetics and Exercise Science, 19*(2), 135–142.
- Briem, K., Eythörsdóttir, H., Magnúsdóttir, R. Pálmarsson, R., Rúnarsdóttir, T., & Sveinsson, H. (2011). Effects of kinesio tape compared with nonelastic sports tape and the untaped ankle during a sudden inversion perturbation in male athletes. *Journal Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 41*(5), 328–335.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3501>
PMid:21212501

- Chang, H., Chou, K., Lin, J., Lin, C., & Wang, C. (2010). Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Physical Therapy in Sport*, 11(4), 122-127.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.06.007>
 PMid:21055705
- Firth, B., Dingley, P., Davies, E., Lewis, J., & Alexander, C. (2010). The effect of kinesiotape on function, pain, and motoneuronal excitability in healthy people and people with achilles tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(6), 416–421.
<https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181f479b0>
 PMid:21079436
- Fu, T., Wong, A., Pei, Y., Wu, K., Chou, S., & Lin, Y. (2008). Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes—A pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 198-201.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.011>
 PMid:17588814
- González-Iglesias, J., Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J., Huijbregts, P., & Gutiérrez-Vega, M. (2009). Short-Term Effects of Cervical Kinesio Taping on Pain and Cervical Range of Motion in Patients With Acute Whiplash Injury: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(7), 515-521.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2009.3072>
 PMid:19574662
- Halseth, T., McChesney, J.W., DeBeliso, M., [Vaughn](#), R., & [Lien](#), J. (2004). *The effects of Kinesio taping on proprioception at the ankle. J Sports Sci & Med*, 3(1), 1-7.
 PMid:24497814 PMCID:PMC3896108
- Hammer, W. (2006): *Functional Soft-tissue Examination and Treatment by Manual Methods (3rd ed.)*. Boston, USA: Jones and Bartlett Publishers.
- Heit, E., Lephart, S., & Rozzi, S. (1996). The effect of ankle bracing and taping on joint position sense in the stable ankle. *Journal of Sport Rehabilitation*, 5, 206-213.
<https://doi.org/10.1123/jsr.5.3.206>
- Hsu, Y., Chen, W., Lin, H., Wang, W., & Shih, Y. (2009). The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(6), 1092-1099.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.11.003>
 PMid:19147374
- Hwang-Bo, G. & Lee, J. (2011). Effects of kinesio taping in a physical therapist with acute low back pain due to patient handling: A case report. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 24(3), 320-323.
<https://doi.org/10.2478/s13382-011-0029-8>
 PMid:21845524
- Jaraczewska, E. & Long, C. (2006). Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in Stroke rehabilitation*, 13, 31-42.
<https://doi.org/10.1310/33KA-XYE3-QWJB-WGT6>
 PMid:16987790
- Kahanov, L. (2007). Kinesio taping, Part 1: An overview of its use in athletes. *Athletic Therapy Today*, 12, 17-18.
<https://doi.org/10.1123/att.12.3.17>
- Karlsson, J. & Andreasson, G. (1992). The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability. An electromyographic study. *Am J Sports Med.*, 20(3), 257-261.
<https://doi.org/10.1177/036354659202000304>
 PMid:1636854
- Kase, K., Hashimoto, T., & Tomoki, O. (1996). Development of kinesio taping perfect manual. *Kinesio Taping Association*, 6(10), 117-118.

- Kase, K., & Wallis, J. (2002). *The latest kinesio taping method*. Tokyo, JPN: Ski-Journal.
- Kase, K., Wallis, J., & Kase, T. (2003). *Clinical therapeutic applications of the Kinesio Taping method*. Tokyo, JPN: Kinesio Taping Association.
- Kaya, E., Zinnuroglu, M., & Tugcu, I. (2010). Kinesio taping compared to physical therapz modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clinical Rheumatology*, 30(2), 201-207.
<https://doi.org/10.1007/s10067-010-1475-6>
 PMid:20443039
- Kinesio Holding Corporation (2008). Kinesio Taping Method Concepts. Retrived from <http://kinesiotaping.com/kinesio-concept.php>.
- Kneeshaw, D. (2002). Shoulder taping in the clinical setting. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 6, 2-8.
<https://doi.org/10.1054/jbmt.2001.0233>
- Lee, J.H., Yoo, W.G., & Lee, K.S. (2010). Effects of head-neck rotation and Kinesio taping of the flexor muscles on dominant hand grip strength. *J Phys Ther Sci*, 22(3), 285-289.
<https://doi.org/10.1589/jpts.22.285>
- Lee, J. (2015). The Kinesio Taping technique may affect therapeutic results. *Journal of Physiotherapy*, 61(4), 231-232.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.03.006>
 PMid:26093808
- Lim, C., Park, Y., & Bae, Y. (2013). The Effect of the Kinesio Taping and Spiral Taping on Menstrual Pain and Premenstrual Syndrome. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(7), 761-764.
<https://doi.org/10.1589/jpts.25.761>
 PMid:24259847 PMCid:PMC3820414
- Lin, J., Hung, C., & Yang, P. (2011). The effects of scapular taping on electromyographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. *J Orthop Res*, 29(1), 53-57.
<https://doi.org/10.1002/jor.21146>
 PMid:20607815
- Lipinska, A., Sliwinski, Z., Kiebzak, W., Senderek, T., & Kirenko, J. (2007). Influence of Kinesiotaping applications on lymphoedema of and upper limb in women after mastectomy. *Polish Journal of Physiotherapy*, 7, 258-269.
- Liu, Y.H., Chen, S.M., Lin, C.Y., Huang, C.I., & Sun, Y.N. (2007). *Motion tracking on elbow tissue from ultrasonic image sequence for patients with lateral epicondylitis*. Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS Cité Internationale (pp. 95-98). Lyon, F.
<https://doi.org/10.1109/iembs.2007.4352231>
- Morin, G., Tiberio, D., & Austin, G. (1997). The Effect of Upper Trapezius Taping on Electromyographic Activity in the Upper and Middle Trapezius Region. *Human kinetics journal*, 6(4), 309-318.
<https://doi.org/10.1123/jsr.6.4.309>
- Mostafavifar, M., Wertz, J., & Borchers, J. (2012). A Systematic Review of the Effectiveness of Kinesio Taping for Musculoskeletal Injury. *The Physician and Sportsmedicine*, 40(4), 33-40.
<https://doi.org/10.3810/psm.2012.11.1986>
 PMid:23306413
- Murray, H., & Husk, L. J. (2001). Effect of Kinesio Taping on proprioception in the ankle. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 31-37.
- Nosaka, K. (1999). The Effect of Kinesio Taping on Muscular MicroDamage Following Eccentric Exercises. *Paper presented at the 15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review*. (pp. 70-73). Tokyo, JPN. Kinesio Taping Association.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training*, 37, 71-79.
 PMid:16558670 PMCid:PMC164311
- Robbins, S., Waked, E., Rappel, R. (1995). *Ankle taping improves proprioception before and after exercise in young men*. *Br. J. Sports Med.*, 29(4), 242-247.

- <https://doi.org/10.1136/bjism.29.4.242>
PMid:8808537 PMCID:PMC1332234
- Simoneau, G. G., Degner, R. M., Kramper, C. A., & Kittleson, K. H. (1997). Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. *Journal of Athletic Training*, 32, 141-147.
PMid:16558444 PMCID:PMC1319817
- Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D., & Zych, E. (2007). Preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil.*, 9(6), 644–651.
PMid:18227756
- Thelen, M.D., Dauber, J.A., & Stoneman, P.D. (2008). The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, doubleblinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 38(7), 389-395.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2791>
PMid:18591761
- Vithoulka, I., Beneka, A., Malliou, P., Aggelousis, N., Karatsolis, K., & Diamantopoulos, K. (2010). The effects of Kinesio-Taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non athlete women. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(1), 1-6.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P., & Sheerin, K. (2012). Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries. *Sports Medicine*, 42(2), 153-164.
<https://doi.org/10.2165/11594960-000000000-00000>
PMid:22124445
- Winter, J. A., Allen, T. J., & Proske, U. (2005). Muscle spindle signals with the sense of effort to indicate limb position. *Journal of Physiology*, 568, 1035-1046.
<https://doi.org/10.1113/jphysiol.2005.092619>
PMid:16109730 PMCID:PMC1464181
- Yoshida, A., & Kahanov, L. (2007). The Effect of Kinesio Taping on Lower Trunk Range of Motions. *Research in Sports Medicine*, 15(2), 103-112.
<https://doi.org/10.1080/15438620701405206>
PMid:17578750
- Zajt-Kwiatkowska, J., Rajkowska-Labon, E., Skrobot, W., Bakula, S., & Szamotulska J (2007). Application of Kinesio taping for treatment of sports injuries. *Medical Sports Press*, 113, 130-134.

SUMMARY

Kinesio Tape is becoming more widely used in sports physiotherapy and for postural rehabilitation. Many professional athletes use the tape to support injured, fatigued, or overused muscles. The tape's construction is unique, featuring a highly elastic property that engages both the muscles and fascia. It is claimed that KT supports injured muscles and joints and helps relieve pain by lifting the skin and allowing improved blood and lymph flow. The aim of this review was to evaluate, using meta-analysis, the effectiveness of KT in the treatment and prevention of sports injuries. Electronic databases including SPORTDiscus, Scopus, MEDLINE, ScienceDirect and sports medicine websites were searched using keywords 'kinesio taping/tape'. The efficacy of KT in pain relief was trivial given there were no clinically important results. There were inconsistent ranges of motion outcome results, with at least small beneficial results seen in two studies, but trivial results in two other studies across numerous joint measurements. There was a likely beneficial effect for proprioception regarding grip force sense error, but no positive outcome for ankle proprioception. KT had some substantial effects on muscle activity, but it was unclear whether these changes were beneficial or harmful. In conclusion, there was little quality evidence to support the use of KT over other types of elastic taping in the management or prevention of sports injuries. KT may have a small beneficial role in improving strength, range of motion in certain injured subjects and force sense error compared with other tapes, but further studies are needed to confirm these findings.

Key words: sport medicine, kinesitherapy, recovery, atrophy

OD TELEMARCA DO KARVINGA

FROM TELEMARCA TO CARVING

SAŽETAK

Skijanje spada u specifične ciklične sportove koji u sebi sadrži učenje, usavršavanje i realizaciju različitih motornih veština, radnji i kao takav je tesno povezan sa snežnim površinama na većim nadmorskim visinama. Ne zna se tačno kada je skijanje nastalo, ali zna se da ima bogat i sveobuhvatan istorijski razvoj, kako u delu opreme tako i u delu tehnike. Prve skije datiraju još iz perioda ledenog doba 4500. g.p.n.e. i bile su različitih dužina, teške i široke. Koristio se samo jedan štap. Telemark i Kristijanija bile su osnovne skijaške tehnike skretanja i zaustavljanja skijaša koje se evidentno i dan danas razvijaju i usavršavaju. Položaj, stav i pozicija skijaša doživeli su promene i usko su vezani za dizajn skija i prateću opremu. Dugačke skije različitih dužina zamenile su dve kraće skije istih dužina, savremeni automatski vezovi, dublje i tvrđe cipele i dva kraća identična štapa. Takmičarsko skijanje razvijalo se i menjalo u skladu sa zahtevima takmičenja (tehnika zavoja, dužina i radijus skija, oblik, veličina, broj i međusobni razmak štapova za kapije, kvalitet podloge, visinska razlika staze, itd.). Kratku, tešku i tvrdu skiju zamenile su šezdesetih godina uže i duže skije, da bi devedesetih njih ponovo zamenila kraća, ali lakša i šira karving skija. Novi tehnološki izazovi ski-industrije vezuju se ponovo za užu, lakšu i bržu skiju, ali i za kombinaciju kraće i duže skije u obuci početnika. Dakle, istraživanje se bavi istorijskim predstavljanjem dosadašnjih tehnika i stručne prakse u skijanju, ali i predviđanjima budućih trendova u razvoju alpskog skijanja.

Ključne reči: skijanje, trendovi, skija, tehnika, razvoj

**Nikola Stojanović¹,
Zvezdan Savić¹, Vlado
Stijepović² i Ljubiša
Lilić³**

¹Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Srbija

²Srpsko Udruženje Učitelja i Trenera Sportova na Snegu, Beograd, Srbija

³Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Leposavić, Srbija

Pregledni članak
doi:10.5550/sgia.171301.se.SSSL
UDK: 796.92

Primljeno: 05.06.2017.
Odobreno: 03.07.2017.

Korespodencija:
Doc. dr Nikola Stojanović,
Univerzitet u Nišu
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
Čarnojevića 10a
Niš, 18000
Srbija
www.fsfv.ni.ac.rs

Sportlogia 2017, 13 (1), 68-75.

UVOD

Nastanak skijanja vezuje se za prostore današnje Norveške. Poznato je da su drevni lovci još pre oko 4500 hiljada godina koristili dugačke i teške skije koje bi im olakšale kretanje kroz neprohodne, snegom prekrivene predele (Lund, 1996). Ovaj period vezuje se za nastanak većih društvenih zajednica kao posledicu trajnog nastanjivanja ljudi, u predelima koji su im pružali mogućnost da eksperimentišu sa kultivisanjem različitih biljnih kultura, koje su kasnije bile sastavni deo svakodnevne ishrane. Formiranje trajnih naselja omogućilo je ljudima da neguju i prošire veštinu upotreba skija u različite svrhe. Ne može se sa sigurnošću konstatovati da li su ljudi u ovom periodu koristili skije za spuštanje niz padinu, ali svakako, njihova upotreba je bila sve učestalija. Međutim, svakako se ne može tvrditi da se ovom ranom periodu može pripisati početak skijanja. Skijanje, u punom smislu te reči, nastaje znatno kasnije i staro je tek oko hiljadu godina. Vezuje se za Vikinškog kralja Haralda Hadradea (1046-1066), koji je veštinu brzog skijanja promovisao kao zabavnu aktivnost u cilju pobede i dokazivanja fizičkih sposobnosti. „Norveško“ skijanje je doživelo svoju punu ekspanziju zaslugom planinskih farmera, odnosno prvih Telemark skijaša u dolini Telemark, 80 kilometara od Osla. Švedski biskup Olaus Magnis 1555. godine izdaje knjigu „Istorija severnih naroda“ u kojoj opisuju korišćenje skija u lovu, kao i u takmičenju za nagrade. Najzaslužniji za afirmaciju Telemark skijanja bio je Sondre Norheim (Lund, 1996). Njegova najveća zasluga ogleda se u revolucionarnom pronalasku koji je preteča današnjeg Telemark veza. Iako su se i do tada koristili različiti materijali za pričvršćivanje stopala skijaša za skiju, razlika je bila u tome što je Norheim vez napravio od protkanog elastičnog korenja drveta. Ovo je doprinelo boljem pričvršćivanju stopala za skiju, što je neposredno uticalo na razvoj specifičnih tehnika skijanja, kasnije nazvanih Telemark i Kristijanija (Kotnik, 2007). U predelima srednje Evrope, skijanje se prvi put spominje u knjizi istoričara Johana Vajkarta Valvasora „Slava vojvodstva Kranjskog“ iz 1689. godine (Kotnik, 2007; Živanović, Savić, Milojević, i Milutinović, 2003). U knjizi se opisuju slovenački seljaci na području masiva Bloke, koji se skijama koriste isključivo za kretanje po planinama, te se time oni smatraju prvim skijašima na području srednje Evrope (Živanović, Savić, Milojević, i Milutinović, 2003). Pojavom karving skijaške tehnike razvoj skijanja je doživeo svoju punu ekspanziju, naročito sa stanovišta sa kog se gotovo u potpunosti brišu razlike između rekreativnog i takmičarskog skijanja. Karving skijaška tehnika je takmičarima i rekreativcima omogućila stabilno i brže skijanje na rubnicima skija. Sredinom devedesetih, tačnije 1997. godine napravljen je novi model „karving“ skije, čija se geometrija zadržala i do današnjih dana. Pojava karving skije, omogućava skijašu opisivanje skijama tačnog, preciznog zavoja, oštrog i jasnog traga. Činjenica je da su, kratku, tešku i tvrdu skiju šezdesetih godina zamenile uže i duže skije, da bi devedesetih njih ponovo zamenila kraća, ali lakša i šira karving skija. Novi tehnološki izazovi ski-industrije vezuju se ponovo za užu, lakšu i bržu skiju, ali i za kombinaciju kraće i duže skije u obuci početnika. Cilj ovog rada bio je da se istorijskom metodom analizira dosadašnja skijaška praksa koja je direktno inicirala nove trendove u razvoju alpskog skijanja.

METODE

Istorijska metoda predstavlja osnovnu metodu korištenu u istraživanju u istorijskoj metodologiji, koja se, prvenstveno, koristi u istorijskoj nauci. Pored toga, ova metoda može da se primeni u istraživanjima društvenih i prirodnih nauka i kao takva bi mogla da se primeni kao jedna od osnovnih metoda u istoriji fizičke kulture (Savić, 2016). U radu je pored istorijske primenjena i deskriptivna metoda.

DISKUSIJA

Nove tehnike skijanja, naročito na takmičenjima, uslovljene su promenom materijala od kojih se skija izrađivala. Evolucijom tehnike alpskog skijanja, povećali su se i zahtevi prema proizvođačima ski opreme da obezbede što bolju vezu između skija i skijaša. Skijanje kao takmičarski sport počelo se razvijati znatno kasnije. Prvo takmičenje u skijaškom trčanju i spustu održano je u Kristijaniji (današnji Oslo), gde je osnovan i prvi skijaški klub. Povodom tog takmičenja napisana su i prva skijaška pravila 1767. godine. Razvoju takmičarskog skijanja uveliko je doprinela pokrajina Telemark u Norveškoj. Upravo tamo, braća Nordhajn krajem XIX veka menjaju oblik skija i veza. Prednji i zadnji deo skije postaje nešto širi, a klizavoj ploči se dodaju uzdužni plitki žljebovi koji olakšavaju održavanje pravca skija. Takođe su uvežbali tehniku skretanja i zaustavljanja, što je olakšalo kretanje na skijama. Slalomska tehnika skijanja, odnosno skijanje sa preprekama – štapovima na stazi, počinje se voziti krajem XIX veka, a demonstrirao ga je prvi Arnold Lun. Sam Lun nije sebi prepisivao zasluge, već je tvorcem ove ideje smatrao Kofilda, ali je ujedno bio i oprezan da ne umanjí uticaj Zdarskog, koji je bio pionir u kreiranju prve tehnike zaokreta i Šnajdera koji je usavršio (Lunn, 1940). Hanes Šnajder se smatra tvorcem revolucionarne „Arlberg“ metode, koja je predstavljala prvu sistematizovanu metodu obuke skijanja, od pluznog do paralelnog zavoja (Corrocher i Guerzoni, 2009). Pored slaloma, veoma popularna disciplina bila je i spust (downhill). Najpopularnija među njima bio je „Čelendž Kup“ Roberta od Kandahara, a ime je dobio po poznatom Britanskom vojskovođi Frederiku Robertsu, koji je predvodio veliki marš u Avganistanu od Kabula do Kandahara (Kennedy i Nicholls, 1981). Interesantna je činjenica da se Roberts nikada nije bavio skijanjem, niti je bio na Alpima. Objašnjenje se može pronaći u tadašnjem velikom Viktorijanskom patriotizmu. Popularizaciji alpskog skijanja značajno je doprineo i čuveni engleski pisac ser Artur Konan Dojl, kreator lika ekscentričnog detektiva Šerloka Holmsa. On je 1894. godine obavio prelaz od Aroze do Davosa i to ovekovečio duhovitim člankom u Strand Magazinu, što se može smatrati prvom novinarskom reportažom o skijanju (Carr, 1975). Takmičenja se počinju održavati na uređenim terenima, a ocenjuje se isključivo lepota skijanja. Početkom XX veka na stazu se stavljaju veštačke prepreke koje su malo nakon toga zamenjene štapovima sa zastavicama (kasnije zglobni štapovi). Nešto kasnije, dolazi do nove izmene oblika kapija koji se zadržava sve do danas i donosi zajednički naziv ovoj disciplini – slalom. Time se promenio i sam način ocenjivanja. Više se nije ocenjivala lepota vožnje, već brzina prolaska kroz stazu. Ova tvrdnja se može potkrepiti činjenicom da se tehnika u disciplini „slalom“ često menjala. Takođe, jedan od glavnih razloga zbog koga se težilo stalnom usavršavanju tehnike je pojava zglobnih štapova, koji su omogućavali potpuno novi način prolaska kroz kapije (Savić, 2016). Sve ove promene su uslovile tadašnje ski škole da menjaju koncepciju svog razvoja, tj. morali su ih prilagoditi novim trendovima. Sa sve većim brojem takmičara širom Evrope počinju se osnivati i brojne organizacije. Prvi skijaški savezi osnivani su početkom XX veka u Švajcarskoj i

Nemačkoj, kao i skijaška Unija Centralne Evrope. Prvi međunarodni skijaški kongres održan je u Kristijaniji (Oslo) 1910. godine. Za vreme prvih Zimskih Olimpijskih igara u Šamoniju 1924. godine, osnovan je Međunarodni skijaški savez „Federation internationale de ski“ – FIS2. Arnold Lun je dobio veliku čast da bude glavni organizator prvog FIS šampionata u Murren-u 1931. godine (Holt, 1992). Kada se skijanje sagleda sa aspekta razvoja skijaških tehnika, može se konstatovati da je bilo zastupljeno više različitih, a neke od prepoznatljivih su svakako: Lilienfeldska, Arlberška, Francuska rotaciona, Tehnika sa suprotnim zasukom tela, Avelman, Džet, Prestupna, Karving (Jabučanin i Đurović, 2011). Matijas Zdarski je nordijsko skijanje i skije prilagodio alpskom terenu. Izumeo je adekvatne metalne vezove koji su se svojevremeno nazivali „lilienfeld vezovi“. Koristio je jedan dugačak štap za odgurivanje i održavanje ravnoteže (Živanović, Savić, Milojević, i Milutinović, 2003). Zdarski se smatra osnivačem „plužne“ tehnike zaokreta. Ova specifična tehnika skijanja naziva se Lilienfeldska. Za Zdarskog se govori da je bio veliki zaljubljenik u skijanje, te da je zbog toga, verovatno, bio prvi i poslednji Austrijanac koji za usluge obučavanja nije zahtevao novčanu nadoknadu (Lund, 1996). Sa druge strane, Georg Bilgeri je usavršio tehniku skijanja, koja je bila „blend“ lilienfeldske i nordijske tehnike, prilagođene alpskim terenima (Živanović, Savić, Milojević, i Milutinović, 2003). Za razliku od Zdarskog, Bilgeri je umesto jednog, koristio dva štapa radi povećanja stabilnosti skijaša. Takođe, usavršio je lilienfeldske vezove, čime je omogućio usavršavanje dotadašnje tehnike skijanja. Hanes Šnajder je bio prvi profesionalni učitelj skijanja koga se smatra tvorcem „revolucionarne“ arlberške tehnike. Osnovu ove tehnike skijanja činili su plužni zaokret, plužna i škarasta kristijanija i paralelni zavoj. Ono što je Šnajdera izdvajalo od ostalih njegovih prethodnika i savremenika, je uvođenje sistematizovane i metodične obuke u savladavanju skijaških tehnika. On je obuku uslovno podelio na međusobno povezane celine, gde su se određeni elementi skijaške tehnike savladavali po principu „uzlazne piramide“, odnosno od jednostavnijih do složenijih. Osnovni cilj ovakvog pristupa bio je brže i efikasnije savladavanje skijaških tehnika, čime je vremenski period obuke znatno skraćen. Pored toga, efikasnost i ekonomičnost pokreta, karakterističnih za arlberšku tehniku, omogućila je povećanje brzine skijanja, što je bilo naročito važno za razvoj takmičarskog skijanja. Međutim, francuska škola skijanja na čelu sa Emilom Aleom je osporavala arlberšku, smatrajući suvišnim da zaokret treba počinjati i završavati plugom. Smatrali su da bi skijaš iz smuka pravo i koso trebalo da otkliže, i zasukom tela prema padini, promeni pravac kretanja. Takođe, karakteristično za ovu tehniku, težište je pomereno prema vrhovima skija, a prilikom promene pravca kretanja popušta se pritisak na zadnjem delu skija, tako da pokret podseća na šutiranje (ruade) (Guido, 1982; Živanović, Savić, Milojević, i Milutinović, 2003). Mešanjem francuske i austrijske škole skijanja, utemeljena je tehnika koja je sve više podsećala na savremenu, a njen osnivač je bio Stefan Kruckenhauser iz Kitzbühel-a. Svoju inovaciju predstavio je na Međunarodnom kongresu skijaške didaktike „Interski“ 1955. godine, u Valdizeru (Val d'Isère) (Guido, 1982). Prihvaćena je činjenica, da je zasuk tela u pravcu izvođenja zaokreta nepraktičan i da bi ga trebalo zameniti zasukom tela suprotnim od pravca kretanja skija i nogu, čime je omogućen ravnomerniji pritisak dužinom cele skije, kao i veća stabilnost prilikom izvođenja zaokreta. Skijaška oprema je takođe doživela određene promene. Najraniji vezovi u alpskom skijanju nisu omogućavali oslobađanje cipele prilikom padova (Ettliger i Johnson, 1982). 20-ih i 30-ih godina XX veka, cipela je bila vezivana za skiju uz pomoć dugačkog kabla ili kožnog kaiša, pri čemu je skijašu bila omogućena bolja kontrola skije, ali je zbog nemogućnosti oslobađanja cipele od skije povećan rizik za nastajanje povreda prilikom pada ili različitih situacija u zavojima, pri kojima se povećava uticaj sile na koštano-zglobne strukture (Shealy, Geyer, i Hayden, 1974). U narednim godinama

osmišljen je vez koji je imao sposobnost oslobađanja pete, ali ne i prstiju. Tek nakon 1950. godine, napravljen je prvi vez sa oslobađajućim mehanizmom, po čijem principu funkcionišu i savremeni (Natri, Beynnon, Ettliger, Johnson, i Shealy, 1999). Zbog velike težnje za što efikasnijim i bržim skijanjem tehnologija proizvodnje skijaških vezova je konstantno napredovala, dok je konstrukcija skije ostala relativno nepromenjena. Tek je veća ekspanzija ski centara i izgradnja većeg broja ski liftova inspirisala niz novih pronalazaka u dizajnu skija. Najinovativnija ideja je bila postavljanje čeličnih rubnika od strane nepoznatog Austrijskog metalca 1928. godine (Corrocher i Guerzoni, 2009), odnosno Herija Osvalda Kara 1932. godine, prema patentnoj dokumentaciji (Carr, 1932), što je značajno doprinelo razvoju skijaške tehnike. Povećanjem brzine skijanja, skije koje su bile izrađene od jednog komada drveta, nisu mogle da odgovore novim zahtevima. Proizvodnja kompleksne višeslojne („laminantne“) skije 1939. godine, paralelno sa pronalaskom efikasnijih lepkova, omogućila je veću otpornost na torzione sile, čime se povećala efikasnost zavoja pri većim brzinama. Do 1951. godine, 90% proizvedenih skija su bile „laminantne“ (Clark, 1985). Haurd Hed je 1954. godine patentirao skiju od kompozitnog drveta i metala, sa plastičnom podlogom, čime je doprineo razvoju proizvodnje skije od „fiberglasa“ (Head, 1954), koje su karakteristične po svojoj otpornosti i značajno manjoj vibraciji pri velikim brzinama. Do kraja šezdesetih godina XX veka skije od „fiberglasa“ su gotovo u potpunosti zamenile „metalne“. Kompanija „Salomon“ 1990. godine je javnosti predstavila skiju sa jednodelnom plastičnom „kapom“ na vrhu i bočnim stranama (Diard i Guers, 1990). U ovom periodu skije su bile dugačke od 175 do 210 centimetara, a njihova širina je bila istovetna duž cele skije. Veoma važan proboj u dizajnu skije, ostvarile su kompanije „Kneissl“ i „Elan“, konstruisavši prototip moderne „karving“ skije početkom 1990. godine. Zbog svojih širokih „vrhova“ i „repova“ i uskog „struka“ i dužine svega od 160 do 180 centimetara, ove skije su prvenstveno konstruisane za početnike, jer su pružale mogućnost lakšeg zaokreta prilikom postavljanja na rubnik. Ubrzo su i takmičari uvideli da se ovom skijom mnogo lakše upravlja nego tradicionalnom, a da je pritom i stabilnija prilikom izvođenja zaokreta pri većim brzinama. Nova „karving“ skija se vrlo brzo probila na tržište i postala je standard svim proizvođačima ski opreme (Corrocher i Guerzoni, 2009). U 2002. godini gotovo 100 procenata prodatih skija na tržištu bile su „karving“ skije (Corrocher i Guerzoni, 2009). Kadase problem sagleda kroz prizmu takmičarskog i rekreativnog skijanja, gde takmičari teže da stazu izvezu u maksimalnoj mogućoj brzini, u idealnoj - najkraćoj putanji, što je tečnije moguće, bez velikog napora i naprezanja, nedvosmisleno se može konstatovati da je moderna „karving“ skija odgovorila postavljenim zahtevima. Čitava istorija alpskog skijanja tekla je u pravcu promene i unapređenja tehnike sa promenom skijaške opreme. Težilo se tome da se takmičaru omogući maksimalna brzina, rekreativcu potpuna sigurnost, tj. prijatno i brzo savladavanje, a samim tim i maksimalno uživanje u snežnim padinama uz jednostavan, lako prihvatljiv put sticanja veštine skijanja. Karving skija je specifičnog izgleda, drugačije geometrije u odnosu na tradicionalnu skiju, šira je i znatno je manje dužine. Sa ovim značajnim izmenama bilo je lakše skijati i manevrisati, tako da je obuka budućih skijaša prilagođena novoj geometriji skije, a skijaši su prinuđeni da se brže i na što efikasniji način prilagode novonastalim situacijama prilikom vožnje. Pomoću karving skija danas je i rekreativnim skijašima omogućeno da skijaju približno istom tehnikom kao i takmičari. Naravno, velika je razlika u tehnici izvođenja zavoja, no pravilno izveden zavoj omogućava jedinstven osećaj skijanja. Iako je „prvi“ model „karving“ skija predstavljen 1997. godine (kompanija „Elan“ Begunje, Slovenija), ideja je nastala znatno ranije. Pregledom patentne dokumentacije došlo se do izvesnog patenta koji je odobren 1950. godine (Louis, 1950). Autor naglašava da je osnovna ideja ovog patenta da se skijaš rastereti od konstantog upravljanja

skijom time što će skija svojom geometrijom omogućiti veći otpor i prijanjanje uz snežnu površinu. Ovo omogućava da skija bude stabilnija prilikom izvođenja zavoja manjeg radiusa u odnosu na konvecionalnu skiju. Takođe, autori Droste i Stortman u svojoj knjizi na slikovit način opisuju „strukiranu“ telemark skiju, koja se proizvodila sve do 1940. godine. Prema ovim autorima, tvorac prve „karving“ skije je bio Sondre Norheim, koji je sa svojim radikalnim idejama, bio ispred svog vremena (Corrocher i Guerzoni, 2009; Droste i Strotmann, 2003).

ZAKLJUČAK

Na kraju, jasno je da je još krajem XIX i početkom XX veka postojao veliki entuzijazam za razvoj skijanja. To je naravno podrazumevalo da se razvojem skijaških tehnika, čiji su pioniri bili Sondre Norheim, Matijas Zdarski, Arnold Lun i Hanes Šnadjer, paralelno morala razvijati i ski industrija, bez koje skijanje kao sport i rekreacija velikog broja ljudi, sigurno ne bi bilo gde je sad. Konstrukcija prvog telemark veza obezbedila je jedinstvo tela skijaša i skije, čime je postignuta veća stabilnost i prvi preduslov za neposredni razvoj skijaške tehnike. Pronalaskom veza sa oslobađajućim mehanizmom, smanjen je rizik od povređivanja. Takođe, skija je pretrpela velike promene, od skija izrađenih od jednog komada drveta, do onih izrađenih od različitih kompozitnih materijala, što je doprinelo većoj stabilnosti i manjoj vibraciji skije prilikom izvođenja zaokreta pri velikoj brzini. Pojavom „karving“ skije na tržištu, skijanje je doživelo pravu revoluciju. „Karving“ skije su skijašu omogućile bolju kontrolu zaokreta u različitim uslovima i brzini izvođenja pokreta. Sa druge strane, obuka početnika je znatno skraćena i olakšana, tako da gotovo svako može da savlada i izvede „karving“ zaokret, što doprinosi većem uživanju skijaša, a samim tim i skijanje sve više dobija na popularnosti. Skijaši u alpskim disciplinama dostižu veliku brzinu kretanja na različitim terenima što zahteva brzo i snažno prilagođavanje. Sem toga skije imaju ulogu poluge, koje u najboljem smislu mogu predstavljati produžetak mišićno-skeletnog sistema poluga tela, a u najgorem, mehanizam koji može izazvati brojne sportske povrede. Pretpostavlja se da će se budući trendovi kretati u smeru proizvodnje što efikasnije i pre svega ekonomičnije opreme, čime će skijanje verovatno dobiti nove poklonike. Rekavši prethodno, nameće se pretpostavka da će skija biti uža, lakša i brža, što će nedvosmisleno doprineti boljim takmičarskim rezultatima, ali i omogućiti rekreativcima veće uživanje u skijanju.

LITERATURA

- Carr, H. O. (1932). *Improvements in and relating to skis*. Great Britain.
- Carr, J. D. (1975). *The Life of Sir Arthur Conan Doyle*. Vintage Books USA.
- Clark, K. B. (1985). The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research Policy*, 14(5), 235–251.
[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90007-1](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90007-1)
- Corrocher, N., & Guerzoni, M. (2009). Product variety and price strategy in the ski manufacturing industry. *Journal of Evolutionary Economics*, 19(4), 471–486.
<https://doi.org/10.1007/s00191-009-0145-9>
- Diard, J. L., & Guers, F. (1990). Ski having a variable width upper surface. *Google Patents*. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US4953884>
- Droste, P., & Strotmann, R. (2003). Telemark Skiing. *Meyer & Meyer Sport*. Retrieved from <https://books.google.rs/books?id=vTxCiz53okcC>
- Ettliger, C., & Johnson, R. (1982). The state of the art in preventing equipment-related alpine ski injuries. *Clin Sports Med*, 1, 199–207.

PMid:7187305

- Guido, O. (1982). *Knjiga o skijanju*. Sarajevo, BIH: "Svijetlost."
- Head, H. (1954). Composite wood and metal ski having plastic running surface. *Google Patents*. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US2694580>
- Holt, R. (1992). An englishman in the Alps: Arnold Lunn, amateurism and the invention of alpine ski racing. *The International Journal of the History of Sport*, 9(3), 421–432. <https://doi.org/10.1080/09523369208713804>
- Jabučanin, B., & Đurović, Đ. (2011). Evolucija razvoja smučanja i smučarskih tehnika. *Sport Mont*, 25, 9–16.
- Kennedy, P. M., & Nicholls, A. J. (1981). *Nationalist and racist movements in Britain and Germany before 1914*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-04958-5>
- Kotnik, V. (2007). Skiing nation: Towards an anthropology of Slovenia's national sport. *Studies in Ethnicity and Nationalism*, 7(2), 56–78. <https://doi.org/10.1111/j.1754-9469.2007.tb00118.x>
- Louis, B. (1950). Ski having concave sides. *Google Patents*. Retrieved from <https://www.google.com/patents/US2510794>
- Lund, M. (1996). A short history of alpine skiing: From telemark to today. *Ski Heritage Journal*, 5–19.
- Lunn, A. (1940). *Come what may: an autobiography*. Eyre & Spottiswoode.
- Natri, A., Beynnon, B. D., Ettlinger, C. F., Johnson, R. J., & Shealy, J. E. (1999). Alpine ski bindings and injuries. Current findings. *Sports Medicine*. Retrived from <https://doi.org/10.2165/00007256-199928010-00004>
- Shealy, J. E., Geyer, L. H., & Hayden, R. (1974). Epidemiology of ski injuries: effect of method of skill acquisition and release binding accident rates. *Hum Factors*, 16, 459–473. <https://doi.org/10.1177/001872087401600504>
- PMid:4442893
- Živanović, N., Savić, Z., Milojević, A., & Milutinović, D (2003). *Alpsko skijanje- tehnika, metodika, psihofizička priprema*. Niš, RS: Panaoptikum. PMCid:PMC1738233
- Savić, Z. (2016). *Istorija fizičke kulture*. Niš, RS: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu.

SUMMARY

Skiing belongs to the group of specific cyclical sports which include the learning, improvement and realization of different motor skills and activities, and as such is inextricably linked to snow-covered terrain at higher altitudes. The exact time when skiing was first invented is unknown, but what is known is that its development throughout history was complex, both in terms of skiing equipment and in terms of technique. The first skis date back to the ice age, 4500 BC, and were of various length, weight and width. Only one ski pole was used. Telemark and Christiania skiing were the basic skiing techniques of turning and stopping which are still being developed and improved to this very day. The position and stances of the skiers have undergone changes and are closely related to ski design and the design of the accompanying equipment. Longer skis of various lengths have been replaced by two shorter skis of the same length, modern automatic buckles, deeper and sturdier ski boots and two shorter identical poles. Competitive skiing has developed and changed in accordance with the requirements of the competition (the carve turns, the length and radius of the skis, their shape, size, the number of and distance between the poles, the quality of the skiing surface, differences in elevation along the ski slope, etc.). A short, heavy and rigid ski was replaced in the 1960's by a more narrow and longer ski, only to be replaced once again during the 1990's by a shorter, more lightweight and wider carving ski. New technological challenges facing the ski industry are once again bound to the more narrow, lightweight and faster skis, but also to the combination of shorter and longer skis which are used in beginner training. Thus, this research deals with the historical representation of current techniques and professional and technical practices in skiing, but also the predictions of future trends in the development of Alpine skiing.

Key words: *skiing, trends, skis, mechanics, development*

