

## ORIGINALNI NAUČNI RAD

**Saša Jovanović<sup>1</sup>, Adriana Ljubojević<sup>2</sup>, Violeta Novaković<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Banjoj Luci, BiH

<sup>2</sup> Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet u Banjoj Luci, BiH

<sup>3</sup> Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Srbija

**UDK: 796.41.3**

**DOI: 10.7251/SIZ1802032J**

### **RELACIJE PROCJENE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING METODOM I USPJEHA IZVOĐENJA ELEMENATA NA PARTERU I PRESKOKU**

#### *Sažetak*

*Cilj ovog rada bio je provjera FMS (Functional Movement Screening) metode kao prediktora uspješnosti u izvođenju gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku, na selekcionisanom uzorku koji je sačinjen od 36 muških ispitanika studenta Fakulteta Fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci, starosti između 20-22 godine. Na uzorku od 11 varijabli na parteru: premet strance bočno (PRSTBO), premet strance čeonu (PRSTČE), rondat (RONDAT), premet naprijed (PRENAP), premet nazad (PRENAZ), salto naprijed (SALNAP) i salto nazad (SALNAZ); i na preskoku: zgrčka sa fazom leta (ZGRLET), raznoška sa fazom leta (RAZLET), premet naprijed (PRNAPR) te rondat (PRERON); te FMS testiranju dobijene su normalne distribucije i relativno niska prosječna FMS vrijednost (14.313), koja prema mnogim autorima je blizu granične vrijednosti rizika od povrede (14). Daljom analizom dobijene su korelacione statistički značajne veze između FMS i varijabli PRENAZ (0.049) i SALNAZ (0.038) na nivou značajnosti 0.05, dok je primjenjena regresiona analiza dala generalne podatke o predikcionom modelu koji je pokazao statističku značajnost 0.03 sa prediktorskom varijablom FMS na nivou značajnosti 0.05. Posmatrajući vrijednosti koeficijentata determinacije  $R^2$ , ustanovljeno je da se FMS metodom može izvršiti predikcija uspješnosti izvođenja odabranih gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku kao cjelovitom modelu objašnjavajući oko 96 % zajedničkog varijabiliteta sa kriterijem, predstavljajući značajnu statističku vrijednost.*

**Ključne riječi:** *gimnastika, FMS, parter, preskok, predikcija.*

#### UVOD

Sastavni dio svakog procesa učenja ili treninga je i testiranje, kao provjera znanja ili dostignutog stepena motoričkih ili drugih sposobnosti. Testove u najužem smislu dijelimo na laboratorijske i terenske. Obe grupe testova imaju svoje karakteristike sa određenim prednostima i nedostacima ali često zbog složenosti organizacije i/ili broja ispitanika autori

se odlučuju za primjenu terenskih testova. Jedan od terenskih testova je i funkcionalno testiranje ili FMS (Functional movement screening) koja predstavlja dijagnostički metod procjenjivanja uspješnosti lokomotornog sistema pojedinca sa naglaskom na procjenu stabilnosti i mobilnosti pojedinih dijelova sistema kao faktoru rizika od povrede (Cook(2004), Cook i sar. (2006),Myers(2001)). FMS je dijagnostička procedura koja se u praksi primjenjuje brzo i jednostavno, koristeći malo prostora i dodatne opreme sa ciljem kvantifikovanja kvaliteta izvedbe pokreta kroz mjerenje i procjenjivanje funkcionalnih obrazaca kretanja. Ova dijagnostička metoda se tek poslednjih nekoliko godina počela upotrebljavati sve češće usljed porasta svijesti o značaju primjenepreventivnih programa, pri čemu znatan broj trenera kondicione pripreme koriste FMS tehnologiju u njenoj prvobitnoj primjeni kao alatki procjene rizika od sportskih povreda ali i za predikciju uspješnosti u drugim poljima kretanja (Milanović i sar.2011). FMS metoda omogućava otkrivanje uzroka i lokacije smanjene fleksibilnosti sugerišući odabirodgovarajućih korektivnih vježbi, što će dovesti do izlaska iz zone rizika od povrede te povećanja efikasnosti izvođenja pojedinih vježbi unutar trenažnih ili rekreativnih programa (Kiesel,Butler i Plisky (2008, 2014); Raleigh i sar. (2010); Chapman, Laymon i Arnold (2013); Lockie i sar. (2013, 2014), te Lloyd i sar. 2014).Sa druge strane u procesu učenja gimnastičkih elemenata u određenim vremenskim intervalima potrebno je vršiti kvantifikaciju usvojenih znanja kao i određivanje daljeg toka obuke.Stoga postoji potreba za instrumentima koji mogu dati predikciju uspješnosti izvođenja određenih gimnastičkih elemenata kako bi se sam proces poboljšavao i individualizirao. Iz različitih dosadašnjih istraživanja proizilazi da morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti imaju dominantan utjecaj na uspjeh u izvođenju elemenata sportske gimnastike (Petković 1989, Tabaković 2000, Gaverdovski 2002, Saisoev 2010, Hadjiev, Andonov, Dobrev & Petrov, 2011, Petković i sar. 2016, Fulurija i sar. 2017, Jovanović i sar. 2018), pa je i ovo istraživanje usmjereno na utvrđivanje predikcionih karakteristika FMS metode na uspješnost izvođenja elemenata sportske gimnastike na parteru i preskoku.

## *METOD RADA*

Cilj ovog rada je korištenje FMS metode kao prediktora uspješnosti u izvođenju gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku na selekcionisanom uzorku. Zbog specifičnosti uzorka i vremena provedenog u obuci elemenata istraživanje je eksplorativnog karaktera. Uzorak ispitanika sačinje je od 36 muških ispitanika studenta Fakulteta Fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci, starosti između 20-22 godine. Ispitanici su redovno pohađali nastavu iz Sportske gimnastike 1 gdje su usvajali znanja i elemente na parteru i preskoku, nakon čega je procjenjen nivo funkcionalnosti lokomotornog sistema ispitanika te izvršena procjena znanja od strane ekspertske komisije. Uzorak prediktorskih varijabli predstavljaju testovi koji čine metodu FMS: 1:duboki čučanj– Deep Squat; 2:Prekorak preko prepone – Hurdle Step; 3:prednji iskorak u liniji –In-Line Lunge; 4:mobilnost ramena – Shoulder Mobility; 5:prednoženje ležeći na leđima – Active Straight-Leg Raise; 6:sklek – Trunk Stability Push-up; 7:rotacijska stabilnost – Rotary Stability. Za potrebe ovog rada (tabela 1.), korišteno je trostepeno ocjenjivanje 1-3 (Sparling 2003, Cook 2004, Cook i sar. 2006).U daljoj analizi korišten je sumarni rezultat izračunat za svakog ispitanika pojedinačno na postojećoj skali FMS-a.

Tabela 1. Kriterij za ocjenjivanje uspješnosti izvođenja FMS testova

1	U toku izvođenja pokreta javlja se bol i ispitanik nije u mogućnosti izvesti zadatak kretnju.
2	U toku izvođenja pokreta uočen je određeni stepen ograničenja i kompenzacije u pokretu.
3	U toku izvođenja pokreta sve je u potpunosti ispravno i u potpunosti zadovoljava sve tražene kriterije.

Uzorak kriterijumskih varijabli na parteru činili su sljedeći elementi: premet strance bočno (PRSTBO), premet strance čeon (PRSTČE), rondat (RONDAT), premet naprijed (PRENAP), premet nazad (PRENAZ), salto naprijed (SALNAP) i salto nazad (SALNAZ). Kriterijumske varijable na preskoku činili su sljedeći elementi: zgrčka sa fazom leta (ZGRLET), raznoška sa fazom leta (RAZLET), premet naprijed (PRNAPR) te rondat (PRERON). Uspješnost izvođenja elemenata je ocijenjena od strane tročlane ekspertske komisije koja bodovala izvođenje ocjenama od 1 do 5 (tabela 2.) po kriterijumu koji je preuzet od Petković i saradnici (2016). Pored osnovnih deskriptivnih statističkih parametara za sve varijable, korištena su korelaciona i regresiona analiza u softverskom paketu SPSS 22.

Tabela 2. Kriterij za ocjenjivanje uspješnosti izvođenja elemenata

1	Nedovoljno	Ispitanik nije u mogućnosti da izvede element
2	Dovoljno	Ispitanik izvodi element uz velike tehničke i estetičke greške
3	Dobro	Ispitanik izvodi element uz srednje tehničke i estetičke greške
4	Vrlo dobro	Ispitanik izvodi element uz manje tehničke i estetičke greške
5	Odlično	Ispitanik izvodi element bez tehničkih i estetičkih grešaka

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na početku analize izračunati su deskriptivni pokazatelji za sve varijable i može se reći da su podaci zakrivljenosti i spljoštenosti u normalnoj distribuciji kao i podaci aritmetičkih sredina korištenih varijabli (tabela 3). Ono što je bitno za istaći je vrijednost aritmetičke sredine FMS varijable koja iznosi 14.313. Naime, brojni autori su istraživali, na različitim uzorcima, koja je to minimalna normativna vrijednost postignuća na FMS testiranju koja je provjeren pokazatelj povezanosti sa velikom mogućnošću povrede i ustanovili su da je to 14 (Agresta, Slobodinsky i Tucker (2014); Schneiders, Davidsson, Hörman i Sullivan (2011); Peate i sar. (2007); Letafatkar i sar. (2014); Perry i Koehle, (2013); Loudon i sar. (2014); Kiesel, Plisky i Voight, (2007). Tako da se posmatrajući dobijene podatke prosječnih FMS vrijednosti može reći da su ispitanici pokazali relativno niske vrijednosti i da se određeni broj ispitanika nalazi u zoni rizika od povrede.

Tabela 3. Deskriptivna statistika

	MIN.	MAKS	AS	SD	S	SD	K	SD
PRSTBO	1	5	3.313	1.493	-0.477	0.564	-1.196	1.091
PRSTČE	1	5	3.063	1.389	-0.297	0.564	-1.275	1.091
RONDAT	1	5	3.063	1.436	0.185	0.564	-1.355	1.091
PRENAP	1	5	3.000	1.592	-0.227	0.564	-1.628	1.091
PRENAZ	1	5	2.750	1.770	0.185	0.564	-1.925	1.091

SALNAP	1	5	3.000	1.633	-0.105	0.564	-1.635	1.091
SALNAZ	1	5	3.000	1.751	-0.085	0.564	-1.823	1.091
ZGRLET	1	5	3.500	1.461	-0.587	0.564	-1.104	1.091
RAZLET	1	5	3.313	1.401	-0.307	0.564	-1.136	1.091
PREMET	1	5	3.125	1.746	-0.217	0.564	-1.896	1.091
PRERON	1	5	3.250	1.653	-0.354	0.564	-1.634	1.091
FMS	10	19	14.313	2.701	0.363	0.564	-0.921	1.091

Legenda: AS-aritmetička sredina; MIN-minimum, MAKS-maksimum, SD- standardna devijacija; S-skjunis; K-kurtosis

Kako bi se bolje razumjeli dobijeni rezultati procjene funkcionalnosti lokomotornog sistema izvršena je distribucija rezultata (tabela 4). Na osnovu dobijene distribucije može se reći da se trećina ispitanika 33,3% nalazi u zoni rizika od povrede iskazujući nizak skor 8-14 bodova na FMS testiranju(Chorba, Chorba, Bouillon, Overmyer i Landis, (2010); Kiesel, Butler i Plisky, (2008, 2014);Raleigh i sar. (2010)).

Tabela 4.Distribucija frekvencija FMS testiranja

	BI	KBI	PKBI
8 -10	1	1	2,7
10-12	5	6	16,6
12 - 14	6	12	33,3
14 - 16	14	26	72,1
16 -18	8	34	94,1
18 - 21	2	36	100.0

Legenda: BI- broj ispitanika, KBI-kumulativni broj ispitanika, PKBI-procentualni kumulativni broj ispitanika

Posmatajući podatke iz tabele 5 u kojoj se nalaze rezultati korelacione analize može se konstatovati statistički značajna korelacija prediktorske varijable FMS sa kriterijumskim varijablama PRENAZ (0.049) i SALNAZ (0.038)na nivou značajnosti 0.05. Treba pomenuti negativni predznak svih korelacionih vrijednosti koje ukazuju na uticaj niskog nivoa dobijenih vrijednosti testiranja mobilnosti na izvođenje gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku.

Tabela 5. Korelaciona matrica

		FMS
PRSTBO	PK	-0.224
	Znač.	0.404
PRSTČE	PK	-0.041
	Znač.	0.880
RONDAT	PK	-0.246
	Znač.	0.358
PRENAP	PK	-0.388
	Znač.	0.138
PRENAZ	PK	-0.498

	Znač.	0.049*
SALNAP	PK	-0.484
	Znač.	0.058
SALNAZ	PK	-0.521
	Znač.	0.038*
ZGRLET	PK	-0.296
	Znač.	0.266
RAZLET	PK	-0.309
	Znač.	0.244
PREMET	PK	-0.419
	Znač.	0.107
PRERON	PK	-0.392
	Znač.	0.133

Legenda: PK- Pirsonova korelacija; Znač.- značajnost; \*, značajnost na nivou 0.05

U daljem nastavku analiziranja postignutih rezultata primjenjena je regresiona analiza čiji su generalni podaci prikazani u tabeli 6. Dobijeni su podaci o predikcionom modelu koji je pokazao statističku značajnost 0.03 sa prediktorskom varijablom FMS na nivou značajnosti 0.05. Posmatrajući vrijednosti koeficijenata determinacije  $R^2$ , ustanovljeno je da se FMS metodom može izvršiti predikcija uspješnosti izvođenja odabranih gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku kao cjelovitom modelu objašnjavajući oko 96 % zajedničkog varijabiliteta sa kriterijem, predstavljajući značajnu statističku vrijednost.

Tabela 6. Rezultati generalne regresione analize

Model	R	$R^2$	Prilagod. $R^2$	SG	SK	df1	df2	F	Znač.
1	0.978	0.957	0.840	1.08193	104.755	11	4	8.135	0.03

Legenda: R-koeficijent multiple korelacije,  $R^2$ -koeficijent determinacije, Prilagod.  $R^2$ -prilagođeni koeficijent determinacije; SG-standardna greška; SK-suma kvadrata; df1/2-stepeni slobode; F-faktor determinacije; Znač - značajnost

Analizom odnos prediktorskog modela na pojedinačnom nivou varijabli koje ga sačinjavaju sa kriterijskom varijablom FMS (tabela 7), može se vidjeti da vrijednosti Beta koeficijenata ukazuju na mogućnost predikcije samo u slučaju posmatranog modela kao cjeline ili u slučaju da prediktorski model čine samo varijable PRSTČE, SALNAZ i ZGRLET koji je pokazao statistički značajan odnos na nivou značajnosti 0.01. Manji broj statistički značajnih parcijalnih regresijskih koeficijenata dobijenih u okvirima izvršene regresione analize navodi na zaključak da se predikcija uspješnosti izvođenja gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku FMS metodom, na ovom uzorku, može izvršiti koristeći samo kao cjeloviti sistem odnosno da bi se za bolje predviđanje uspješnosti pojedinačnim varijablama trebali koristiti različit izbor samih varijabli ili pak različit izbor pri unosu podataka pri statističkim operacijama. U ovom istraživanju pored jednostavnijih elemenata primjenjeni su i složeniji akrobatski elementi na obe sprave, pa autori smatraju da je upravo nizak prosječni skor na FMS testiranju u kombinaciji sa izvedbom složenijih gimnastičkih elemenata doveo do mogućnosti korištenja FMS metode samo kao predikcione varijable za sistem gimnastičkih elemenata. Naime, poznato je da za korištene elemente značajnu ulogu imaju fleksibilnost i mobilnost u zglobovima šake, ramena i kuka kako bi se postigle velike

amplitude i tehnički ispravno izvođenje samih elemenata, što je u suprotnosti sa dobijenom procjenom mobilnosti globno-koštanog sistema ispitanika FMS testiranjem.

Tabela 7. Skraćeni prikaz rezultata standardizovanih beta koeficijenta

Varijable/Model	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PRENAZ	0.857								
RAZLET	0.758	0.777							
PREMET	0.736	0.737	0.752						
PRERON	0.702	0.700	0.734	0.879					
RONDAT	0.589	0.564	0.517	0.539	0.497				
SALNAP	0.777	0.635	0.413	0.408	0.332	0.321			
PRENAP	0.725	0.494	0.240	0.174	0.143	0.131	0.229		
PRSTBO	0.270	0.133	0.101	0.080	0.060	0.042	0.059	0.108	
PRSTČE	0.365	0.118	0.064	0.045	0.030	0.010	0.011	0.012	<b>0.000</b>
SALNAZ	0.145	0.011	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>
ZGRLET	0.118	0.078	0.014	0.008	0.002	0.001	0.000	0.000	<b>0.000</b>

Legenda: zavisna varijabla- FMS

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je provjera FMS metode kao prediktora uspješnosti u izvođenju gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku na selekcionisanom uzorku koji su činili 36 muških ispitanika studenta Fakulteta Fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci, starosti između 20-22 godine. Na uzorku od 11 varijabli na parteru i preskoku te FMS testiranju dobijene su normalne distribucije i relativno niska prosječna FMS vrijednost (14.313), koja prema mnogim autorima je blizu granične vrijednosti rizika od povrede (14). Distribucijom frekvencije FMS rezultata može se konstatovati da je 33% ispitanika u zoni rizika od povrede. Daljom analizom dobijene su korelacione statistički značajne veze između FMS i varijabli PRENAZ (0.049) i SALNAZ (0.038) na nivou značajnosti 0.05, dok je primjenjena regresiona analiza dala generalne podake o predikcionom modelu koji je pokazao statističku značajnost 0.03 sa prediktorskom varijablom FMS na nivou značajnosti 0.05. Posmatrajući vrijednosti koeficijenta determinacije  $R^2$ , ustanovljeno je da se FMS metodom može izvršiti predikcija uspješnosti izvođenja odabranih gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku kao cjelovitom modelu objašnjavajući oko 96 % zajedničkog varijabiliteta sa kriterijem, predstavljajući značajnu statističku vrijednost. Analizom odnosaprediktorskogmodelana pojedinačnom nivou varijabli može se vidjeti da vrijednosti Beta koeficijenta ukazuju na mogućnost predikcije samo u slučaju posmatranog modela kao cjeline ili u slučaju da prediktorski model čine samo varijable PRSTČE, SALNAZ i ZGRLET- statistički značajan odnos na nivou značajnosti 0.01. Manji broj statistički značajnih parcijalnih regresijskih koeficijenta dobijenih u okvirima izvršene regresione analize navodi na zaključak da se predikcija uspješnosti izvođenja gimnastičkih elemenata na parteru i preskoku FMS metodom, na ovom uzorku, može izvršiti koristeći samo cjeloviti sistem gimnastičkih elemenata odnosno da bi se za bolje predviđanje uspješnosti pojedinačnim varijabli trebali koristiti različit izbor samih varijabli ili pak različit izbor pri unosu podataka pri statističkim operacijama.

Razmatranjem dobijenih rezultata može se zaključiti da, iako su ispitanici pokazali relativno nizak prosječan rezultat na FMS testiranju, ovu metodu na datom uzorku i sa izabranim sistemom elemenata na parteru i preskoku, možemo koristiti za predikciju uspješnosti izvođenja istih kao jedne cjeline. U daljem radu sa ispitanicima potrebno je sugerisati i izabrati pravilne individualne programe rada koji bi poboljšali mobilnost u zglobno-koštanom sistemu, smanjili rizik od povrede i doprinijeli boljoj uspješnosti izvođenja izabranih zadataka. Na taj način oni bi mogli imati bolju osnovu funkcionalnog kretanja koje zatim pozitivno utiče kroz bolje funkcionalno izvođenje na bolju funkcionalnost usvojene vještine koja čini osnov FMS teorije pristupa.

## LITERATURA

1. Agresta, C., Slobodinsky, M. & Tucker, C. (2014). Functional Movement Screen™ - Normative Values in Healthy Distance Runners. *International Journal of Sports Medicine*, 4, 358-363.
2. Beckham, SG and Harper, M. Functional training: Fad or here to stay? *Am Coll Sports Med Health Fitness J* 14: 24–30, 2010.
3. Chapman, F.R., Laymon, A.S. & Arnold, T. (2013). Functional Movement Scores and Longitudinal Performance Outcomes in Elite Track and Field Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3, 286-291.
4. Chorba, R.S., Chorba, D.J., Bouillon, L.E., Overmyer, C.A., & Landis, J.A. (2010). Use of functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5 (2), 47-54.
5. Cook EG, Burton L & Hoogenboom BJ. (2006). The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 1. *N Am J Sports Phys Ther.* 1(2):62-72.
6. Cook EG, Burton L & Hoogenboom BJ. (2006). The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 2. *N Am J Sports Phys Ther.* 1(3):132-139.
7. Cook EG. (2004). *Athletic body in Balance: Optimal movement skills and conditioning for performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Daley, M & Spinks, W. (2000). Exercise, mobility and aging. *Sports Med* 29: 1–12.
9. Fulurija D., Bjelica B & Gojković G. (2017). Efekti programa sportske gimnastike namotoričke sposobnosti studenata fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta istočno Sarajevo. *Sport i zdravlje* XII 1: 20-24.
10. Jovanović, S., Fulurija, D. & Novaković, V. (2018). Relacije motoričkih sposobnosti i uspjeha izvođenja elemenata na vratilu i razboju. *Svarog*. VI
11. Kiesel, K., Butler, R.J. & Plisky, P. (2008). Fundamental movement dysfunction as measured by the functional movement screen shifts the probability of predicting amuseculoskeletal injury in firefighters. *Proceedings of Poster Sessions; Third Annual Conference on Movement Dysfunction*. Edinburg, UK: Manipulation Association of Chartered Physiotherapists.
12. Kiesel, K.B., Butler, R.J. & Plisky, P.J. (2014). Prediction of injury by limited and asymmetrical fundamental movement patterns in American football players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2, 88-94.
13. Letafatkar, A., Hadadnezhad, M., Shojaedin, S. & Mohamadi, E. (2014). Relationship between functional movement screening score and history of injury. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9 (1), 21-27.
14. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Radnor, J.M., Rhodes, B.C., Faigenbaum, A.D. & Myer, G.D. (2014). Relationships between functional movement screen scores,

- maturation and physical performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23 (5), 1-9.
15. Lockie, R.G., Schultz, A.B., Jordan, C.A., Callaghan, S.J., Jeffriess, M.D. & Luczo, T.M. (2014). Can Selected Functional Movement Screen Assessments be used to identify Movement Deficiencies that could affect Multidirectional Speed and Jump Performance. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3, 582-586.
  16. Lockie, R.G., Schultz, B. A., Luczo, M.T., Berry S.B., Jeffriess, M.D., Callaghan S.J. & Jordan, C. A. (2013). The Use of Between-Leg Asymmetries in Jump Performance as a Screening Tool in Female Team Sport Athletes. *Journal of Athletic Enhancement*, 2 (5), 2-9.
  17. Loudon, J.K., Parkerson, A.J., Hildebrand, L.D. & Teague, C. (2014). Functional movementscreen scores in a group of running athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (4), 909-913.
  18. Milanović, D., Šalaj, S., & Gregov, C. (2011). Nove tehnologije u dijagnostici pripremljenosti sportaša. U zborniku radova 20. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske (str. 37- 50). Zagreb: Hrvatski Kineziološki Savez.
  19. Peate, W.F., Bates, G., Lunda, K., Franci, S. & Bellamy, K. (2007). Core strength: A new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 2 (3), 156-161.
  20. Perry, T.F. & Koehle, M.S. (2013). Normative data for the functional movement screen in middle-aged adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27 (2), 458– 462.
  21. Petković, D. (1989). *Relacije morfoloških, motoričkih i kognitivnih sposobnosti sa uspehom u sportskoj gimnastici*. Doktorska disertacija. Beograd: Fakultet fizičke kulture.
  22. Petković, E., Stanković, D., Dragić, B., Tankuševa, N., Davidov, G. D., & Tankuševa, M. N. (2016). Relations between motoric abilities on the results of the practical exam in Artistic gymnastic. In: Pantelić, S. (Ed.): *Book of proceedings XIX International Scientific Conference „FIS Communications 2016.“ in physical education, sport and recreation* (pp. 334-338). Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
  23. Releigh, M.F., McFadden, D.P., Deuster, P.A., Davis, J., Knapik, J.J., Pappas, C.G. & O'Connor, F.G. (2010). Functional movement screening: A novel tool for injury risk stratification of war fighters. Proceedings of Poster Sessions; *Uniformed Services Academy of Family Physicians Annual Meeting*. New Orleans, USA: Uniformed Services Academy of Family Physicians.
  24. Schneiders, A.G., Davidsson, A., Hörman, E. & Sullivan, J. (2011). Functional movement screening (FMS)<sup>TM</sup> normati values in a young, active population. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 6 (2), 75-82.
  25. Sparling, P.B. College physical education: An unrecognized agent of change in combating inactivity-related diseases. *Perspect Biol Med* 46: 579–578, 2003.
  26. Tabaković, M. (2000). *Kanonički odnos motoričkih sposobnosti i uspeha u izvođenju elemenata sportske gimnastike na parteru kod dječaka uzrasta od 13 do 15 godina*. Magistarski rad, Fakultet sporta, Sarajevo.
  27. Гавердовский, Ю. (Gaverdovski J.) (2002). *Техника гимнастических упражнений. [Technique of gymnastic exercises. In Russian.]* Москва: Терра-спорт.
  28. Сысоев, А. (Saisoev A.) (2010). *Специальная физическая подготовка гимнастов как фактор качественного овладения базовыми упражнениями на коне. [Special physical preparation of gymnasts as a factor for the proper mastering of basic exercises on the pommel horse. In Russian.]* Диссертация. Тамбов: Тамбовский государственный университет им. Г.Р.Державина



29. Хаджиев, Н., Андонов, К., Добрев, Д., & Петров, В. (Hadjiev, Andonov, Dobrev & Petrov) (2011) *Физическа подготовка. [Physical training. In Bulgarian.]* София:НСА ПРЕС.

Primljeno: 4. Decembar 2018

Ispravka primljena: 13. Januar 2019

Odobreno: 28. Februar 2019

Korespodencija:

Saša Jovanović

Fakultet fizičkog vaspitanja I sporta, Univerzitet u Banja Luci

e-mail: [jsasa1@yahoo.com](mailto:jsasa1@yahoo.com)