

*Dražen Čular
Mario Tomljanović
Damir Jurko*

Originalni znanstveni rad

RELACIJE NEKIH DIMENZIJA ANTROPOLOŠKOG STATUSA I STATIČKE SNAGE KOD UČENIKA I UČENICA SREDNJOŠKOLSKE DOBI

1. UVOD

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture u srednjoškolskom sustavu koncipirana je po razrednom odjelu, te često učenici nisu homogenizirani prema spolu što prema mišljenju autora nije kvalitetno rješenje. U nizu sportskih disciplina dobro motoričko izvođenje lijevom i desnom stranom tijela neposredno je povezano s uspjehom u realizaciji postavljenog zadatka.. Holtzen (2000.) u istraživanju provedenom na vrhunskim tenisačima od 1968. do 1999. utvrđuje dominaciju ljevaka, a njihovu uspješnost objašnjava boljom neuroanatomskom bazom za izvođenje neurokognitivnih motoričkih zadataka. Slična istraživanja obavljena su i na vrhunskim nogometašima Carey i sur.(2001.) te na mlađim uzrastima (Teixeira, Silva & Carvalho, 2003.) gdje je utvrđen pozitivan utjecaj treninga u kojem su se objema nogama uvježbavala tehnička nogometna motorička znanja. Jedan od načina da se evidentiraju različitosti između lijeve i desne strane tijela jest i procjena statičke snage šake dinamometrom. Periferna snaga gornjih ekstremiteta važna je u nizu sportskih disciplina, a kada se segmenti iz natjecateljskog sporta apliciraju u nastavi TZK-e, posebnu pozornost treba posvetiti i razlici između spolova. Utvrditi relacije nekih segmenata antropološkog statusa s perifernom snagom šake i pritom evidentirati razlike između lijeve i desne strane tijela bit će korisna informacija u programiranju trenažnog procesa za sve discipline kojim dominacija strane tijela utječe na uspjeh izvođenja određenog zadatka. Određivanje dominantne strane tijela omogućuje učinkovitije planiranje i programiranje trenažnog procesa u kojem će provjera dominacije postati tranzitivna točka posebno kod onih entiteta za koje se utvrdi da značajno lošije ili slabije (u odnosu na razlike u intenzitetu snage) izvode pokrete jednom stranom tijela, a poznato je da se lošija strana tijela može treningom značajno poboljšati (Teixeira, Silva & Carvalho, 2003.). Potrebno je analizirati učenice i učenike kako bi se omogućila što kvalitetnija priprema nastave i homogenizacija skupina na satu TZK-a. Pritom je iznimno nestabilno upravo vrijeme puberteta, te u tom razdoblju istraživanja o antropološkim razlikama moraju biti što češća kako bi se pratile promjene i pravilno aplicirale u nastavi TZK-a s ciljem optimalnog razvoja antropoloških obilježja za učenice i učenike. Cilj istraživanja je provjeriti osjetljivost i pouzdanost testa za procjenu statičke snage lijeve i desne šake

posebno za učenice i posebno za učenike, utvrditi relacije odabranih morfoloških karakteristika i periferne snage šake, posebno desne i posebno lijeve ruke te utvrditi postoje li razlike u motoričkom prostoru između spolova u analiziranim varijablama.

2. METODE RADA

U skladu s postavljenim ciljem, istraživanje je provedeno na uzorku od 67 učenica i učenika u dobi od 15 godina podijeljenih prema spolu na dva subuzorka: (1) 35 učenica; (2) 32 učenika. Svi su ispitanici polaznici prvoga razreda Srednje škole "Jure Kaštelan" u Omišu. Ukupno je ispitanicima mjereno 12 varijabli kako slijedi. Ispitanicima su izmjerene četiri morfološke mjere, kojima se procjenjivala longitudinalna dimenzija tijela: (**TV** - *visina tijela* u cm), dimenzija mase tijela (**TT** - *težina tijela* u kg); dimenzija obujma tijela (**OPDL** - *opseg lijeve podlaktice* u cm); dimenzija obujma tijela (**OPDD** - *opseg desne podlaktice* u cm). Svi su ispitanici bili dešnjaci. Za procjenu motoričkih sposobnosti odabrano je sedam standardnih testova: za procjenu eksplozivne snage **MFESDM** - *skok u dalj s mjesta*; za procjenu koordinacije **MREPOL** - *poligon natraške*; za procjenu repetitivne snage **MRCMPT** - *pregibi trupom u minuti*; za procjenu fleksibilnosti **MFLPRR** - *pretklon raznožno*; za procjenu statičke snage **MSVIS** - *izdržaj u zgibu*; za procjenu frekvencije pokreta **MBFTAP** - *taping rukom*. Za procjenu statičke snage šake odabran je test: *mjerenje statičke snage šake pomoću digitalnog dinamometra "Takei"* – SSL1,2,3 (lijeva) i SSD1,2,3, (desna). Mjerenje dinamometrom provedeno je u stojećem stavu, nogu raširenih u širini ramena, ruku u laktovima opruženim uz tijelo. Ispitanicima je tri puta mjereno stisak lijeve i tri puta stisak desne šake. Šaka se rotacijski nalazila u neutralnom položaju, a širina obuhvata dinamometra se individualno prilagođavala pojedinom ispitaniku na način da je u početnom položaju druga falanga srednjeg prsta pod kutom od 90° u odnosu na prvu falangu. Rezultati su zabilježeni u kg. Testovi za procjenu frekvencije pokreta, fleksibilnosti, koordinacije, snage stiska šake i eksplozivne snage ponavljani su tri puta, dok su testovi za procjenu repetitivne snage trupa, statičke snage ruku i ramenog pojasa izvođeni jedan put. Metode za analizu podataka odabrane su prema postavljenom cilju istraživanja. U svrhu analiziranja deskriptivnih parametara, izračunate su aritmetičke sredine (*AS*) i standardne devijacije (*SD*). U svrhu analiziranja pouzdanosti testa izračunat je *Cronbach alpha koeficijent* i inter- item korelacija (*Tablica 1*). U svrhu analiziranja osjetljivosti izračunati su deskriptivni parametri (*Tablica 1*), a normalitet distribucije provjeren je *Kolmogorov – Smirnovljevim* testom (*KS*). Regresijskim analizama utvrđene su relacije između odabranih antropometrijskih karakteristika, te statičke snage šake lijeve i desne ruke, posebno za učenice, posebno za učenike (*Tablica 2*). U svrhu analiziranja razlika između učenica i učenika u pojedinim varijablama, izračunata je analiza varijance (*ANOVA*) za sve primijenjene varijable (*Tablica 3*)

3. REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Metrijske karakteristike i deskriptivni parametri testova za procjenu stiska šake – odvojeno za učenice i učenika (AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat; IIR – inter item korelacija; α – Cronbach Alpha koeficijent; K-S – test normaliteta distribucije rezultata)

	AS	SD	Min	Max	K-S	IIR	α
SSL-UČENICE	23,6	4,21	15,3	33,7	,13	,84	,94
SSD-UČENICE	25,2	4,81	15,0	35,7	,13	,80	,92
SSL-UČENICI	33,8	7,85	20,8	53,8	,09	,91	,97
SSD-UČENICI	35,6	7,77	18,2	59,1	,11	,89	,96

K-S za N=35, p<22

Rezultati Tablice 1. ukazuju da pouzdanost mjernih instrumenata zadovoljava i kod učenica i kod učenika, a što je vidljivo iz rezultata inter-item korelacije i Cronbachovog koeficijenta pouzdanosti. Kolmogorov-Smirnov test ukazuje na dobru osjetljivost testa (granična vrijednost 0,22). Kao što je i očekivano učenici postižu bolje rezultate od učenica. Desna je ruka dominantnija kod oba spola.

Tablica 2. Deskriptivni parametri za primijenjene antropometrijske varijable (AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija); multipla regresija – utvrđivanje povezanosti između antropometrijskih prediktora s kriterijem stisak šake (koeficijenti determinacije (R), BETA koeficijenti)

	UČENICE				UČENICI			
	AS	SD	LIJEVA	DESNA	AS	SD	LIJEVA	DESNA
			beta	beta			beta	beta
ATV	167,7	6,20	0,27*	0,03	178,6	7,81	0,17	0,15
ATT	59,6	6,95	-0,00	0,08	64,2	12,27	0,47*	0,30
OPDD	23	1,54	0,03	-0,05	24,1	2,98	0,14	0,60*
OPDL	23,1	1,43	0,65	0,60	24,3	2,89	-0,03	-0,18
R			0,62*	0,63*			0,71*	0,80*
p			0,00	0,00			0,00	0,00

*značajno na razini P < 0,05

Kao što se vidi u Tablici 2. antropometrijske karakteristike značajno opisuju rezultat u kriterijskoj varijabli kod djevojčica i dječaka. To se odnosi na realizaciju testa desnom i realizaciju testa lijevom rukom. Očito je da je snaga stiska desnom rukom kod učenika povezana s opsegom podlaktice – mjerom voluminoznosti, dok je snaga stiska lijevom rukom povezana s tjelesnom težinom. Kod učenica, prediktori također značajno opisuju kriterij. Vidljivo je da je kod učenica statička snaga lijeve ruke povezana s tjelesnom visinom što možemo povezati s longitudinalnom dimenzionalnošću skeleta, odnosno dužinom šake koja može biti povezana sa snagom stiska.

Tablica 3. Deskriptivni parametri za primijenjene antropometrijske i motoričke varijable (AS–aritmetička sredina, SD–standardna devijacija) i Analiza varijance (ANOVA) – između i učenica i učenika

		UČENICE		UČENICI		ANOVA	
		AS	SD	AS	SD	F	p
ANTR.	ATV	167,7	6,20	178,6	7,81	40,2*	0,00
	ATT	59,6	6,95	64,2	12,27	3,65*	0,05
	OPDD	23	1,54	24,1	2,98	3,82*	0,05
	OPDL	23,1	1,43	24,3	2,89	4,61*	0,03
MOTORIKA	MFESDM	169,1	18,96	200,5	20,37	42,5*	0,00
	MREPOL	10,8	1,46	10,6	2,58	0,9	0,34
	MRCMPT	41,1	5,78	48,8	7,63	21,7*	0,00
	MFLPRR	75,7	12,76	59,7	8,43	35,9*	0,00
	MSVIS	37,1	17,5	54,3	17,52	11,9*	0,00
	MBFTAP	32,7	3,75	32,9	3,20	0,6	0,83
	SSL	23,75	4,24	33,86	7,79	51,57*	0,00
	SSD	25,33	4,74	35,67	7,97	49,35*	0,00

*značajno na razini $P < 0,05$

Prema rezultatima ANOVA-e (Tablica 3.) između učenica i učenika u dobi od 15 godina na razini značajnosti $p < 0,05$ postoje značajne razlike u svim analiziranim antropometrijskim varijablama. U analiziranim motoričkim varijablama eksplozivne snage, statičke snage, repetitivne snage i fleksibilnosti također se pokazala statistički značajna razlika između učenica i učenika. Statistički značajne razlike nisu pronađene u varijablama koordinacije i frekvencije pokreta. Usporedimo li rezultate aritmetičkih sredina stiska šake učenica (lijeve i desne ruke) dobivenih radom Koley, S. i sur. (2008.) s rezultatima ovog istraživanja zaključujemo da se razlikuju u korist našeg

uzorka (lijeva šaka za 6,51 kg ili za 27 %, a desna za 5,55 kg ili za 22%, što možemo tumačiti razlikom u aritmetičkim sredinama tjelesne visine za čak 10,87 cm u korist našeg uzorka. Postojanje povezanosti tjelesne visine, težine i dužine šake sa stiskom šake utvrdili su Ross i sur. (2002.).

4. ZAKLJUČAK

Slijedom provedenog istraživanja, može se zaključiti da je primijenjeni test za procjenu statičke snage lijeve i desne šake na uzorku petnaestogodišnjih učenika i učenica osjetljiv i pouzdan mjerni instrument te se može koristiti u školskoj praksi. Utvrđene su značajne razlike između spolova u morfološkim karakteristikama (tjelesna visina, opseg desne i lijeve podlaktice) te motoričkim sposobnostima (eksplozivna snaga, statička snaga, repetitivna snaga i fleksibilnost). Rezultati ukazuju na potrebu organizacije nastave tjelesne i zdravstvene kulture u prema spolu homogeniziranim skupinama. Analogno zabilježenim razlikama, analizirane su različite relacije antropološkog prostora i statičke snage lijeve i desne šake kod učenika i učenica. Za izvođenje potpunijih zaključaka potrebna su daljnja istraživanja na većem broju ispitanika.

5. LITERATURA

1. Carey, D.P., G. Smith, D. T. Smith, J. W. Shepherd, J. Skriver, L. Ord, & A. Rutland (2001). Footedness in world soccer: an analysis of France '98. *Journal of Sport Science* 19 (11): 855-864.
2. Holtzen, D. W. (2000). Handedness and professional tennis. *International Journal of neuroscience* 105 (1-4): 101-119.
3. Teixeira, L. A., M. V. M. Silva, M. A. Carvalho (2003). Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice. *Laterality* 8 (1): 53-65.
4. Koley, S., M. Gandhi, A.P. Singh (2008.) An Association of Hand Grip Strength with Height, Weight and BMI in Boys and Girls aged 6-25 years of Amritsar, Punjab, India. *The Internet Journal of Biological Anthropology*: Volume 2. Number 1.
5. Ross, L, CH, Rösblad B. (2002) Norms for grip strength in children aged 4-16 years. *Acta Paediatrica*, 91 (6) : 617-625.