

**THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISE ON THE DEVELOPMENT OF
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND FUNCTIONAL ABILITIES OF
STUDENTS**

Nevenka Zrnzević, Ph.D

Teacher training faculty in Prizren – Leposavic, University of Pristina – K. Mitrovica, Serbia
nevenkazrnzevic@gmail.com

Vuko Lakušić

Teacher training faculty in Prizren – Leposavic, University of Pristina – K. Mitrovica, Serbia
yuko.lakusic@gmail.com

Jovana Zrnzević

Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Republic Serbia
jovana.zvrky@gmail.com

Abstract: The development of science and technology has begun to seriously endanger the biological status of man, whereas children are particularly vulnerable because they spend most of the day at home or at school sitting in front of a television or computer screen. This is particularly prevalent in urban areas where, with the expansion of computer technology, children are occupied with various forms of entertainment and spend less time playing, which results in a decrease in motor and functional abilities and occurrence of physical deformities. The past research has shown that the ability of preschool and younger school age children is not at a satisfactory level. Monitoring the physical development of children is particularly important because the data obtained by measuring at different intervals help us to timely guide children toward the sports in which they are able to achieve optimal results due to their morphological characteristics. It also provides an objective picture of the state of physical development and abilities of students.

There are very few pieces of research of morphological characteristics and functional abilities of younger school age students, and those that have been conducted have shown that changes primarily in the morphological characteristics largely depend on the innate (genetic) factors. Any activity affects the adaptive changes of the organism to a greater or lesser extent, and to what extent these changes will manifest depends on the methods and tools that are used in working with children.

The aim of this study has been to assess the level of morphological characteristics and functional abilities of students. The measurement of morphological parameters and testing of the functional abilities of students have been conducted on the sample of 136 students. To assess the morphological characteristics and functional abilities of students six measuring instruments have been applied – body height, body weight, vital lung capacity, heart rate at rest, heart rate after the load, modified Harvard Step-test. The results obtained by MANOVA and ANOVA have shown that there is no statistically significant difference between boys and girls in the growth and development, and functional abilities. Body weight has been increased compared to the same population measured in the previous period and functional abilities of students are not at a satisfactory level. Unless the initiative for the financial support of schools is urgently undertaken and children become actively engaged in sport activities, their abilities will decline drastically.

Keywords: students, morphological characteristics, functional abilities, MANOVA, ANOVA.

**UTICAJ FIZIČKOG VEŽBANJA NA RAZVOJ MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I
FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI UČENIKA**

Prof. dr Nevenka Zrnzević

Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica, Učiteljski fakultet u Prizrenu – Leposavić, Srbija
nevenkazrnzevic@gmail.com

Vuko Lakušić

Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica, Učiteljski fakultet u Prizrenu – Leposavić, Srbija
yuko.lakusic@gmail.com

Jovana Zrnzević

Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Srbija
jovana.zvrky@gmail.com

Sažetak: Razvoj nauke i tehnike počeo je ozbiljno da ugrožava biološki status čoveka, a posebno su ugrožena deca, jer veći deo dana provode sedeći u školi i u kući ispred kompjutera i televizora. To se posebno odnosi na urbane sredine gde su ekspanzijom kompjuterske tehnologije deca okupirana raznovrsnim oblicima zabave, manje se igraju, što za posledicu ima smanjenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i pojavu telesnih deformiteta. Prema istraživanjima koja postoje pokazalo se da sposobnosti dece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta nisu na zadovoljavajućem nivou. Praćenje fizičkog razvoja dece od posebne je važnosti, jer podatke koje dobijamo merenjem u različitim intervalima, pomažu nam da pravovremeno usmeravamo decu prema sportskim disciplinama u kojima bi s obzirom na svoje morfološke karakteristike mogli da postignu optimalne rezultate. Ujedno pruža objektivnu sliku o stanju telesnog razvitka i sposobnostima učenika.

Istraživanja morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti učenika mlađeg školskog uzrasta ima veoma malo, a ona koja postoje pokazala su da promene pre svega u morfološkim karakteristikama u velikoj meri zavise od urođenih (genetskih) faktora. Svaka aktivnost u većoj ili manjoj meri utiče na adaptivne promene organizma, a u kojoj meri će se te promene ispoljiti zavisi od metoda i sredstava koji se primenjuju u radu sa decom.

Cilj rada bio je da se utvrdi nivo morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti učenika. Merenje morfoloških parametara i testiranje funkcionalnih sposobnosti učenika sprovedeno je na uzorku od 136 učenika. Za procenu morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti učenika primenjeno je šest mernih instrumenata (visina tela, težina tela, vitalni kapacitet pluća, puls u miru, puls posle opterećenja, modifikovani harvardski Step-test). Rezultati dobijeni MANOVOM i ANOVOM analizom su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika između učenika i učenica u rastu i razvoju i funkcionalnim sposobnostima. Telesna masa se povećala u odnosu na istu populaciju merenu u predhodnom periodu i funkcionalne sposobnosti učenika nisu na zadovoljavajućem nivou. Ukoliko se hitno ne preduzme inicijativa materijalne podrške školama i deca aktivnije ne uključe u sportske aktivnosti njihove sposobnosti će drastično opadati.

Ključne reči: učenici, morfološke karakteristike, funkcionalne sposobnosti, MANOVA, ANOVA.

1. UVOD

Jedan od osnovnih uslova čovekovih potreba je potreba za kretanjem. Danas ljudi sve teže nalaze vremena i nisu dovoljno motivisani da se uključe u fizičku aktivnost i održe zavidan nivo sposobnosti potrebne za zdrav život. Oko 60 do 70% stanovništva u razvijenim zemljama ne dostigne ni minimalni nivo fizičke aktivnosti (Trost, Owen, Bauman, Sallis & Brown, 2002). Istraživanja u Srbiji pokazala su da je oko 67,7% odraslog stanovništva fizički neaktivno (National Health Survey Serbia, 2006). Svetska zdravstvena organizacija (SZO) proglasila je hipokineziju za faktor rizika broj 1, kada je u pitanju ljudsko zdravlje. Posebno ugrožena kategorija su deca i adolescenti. Kardiovaskularna oboljenja nisu karakteristična za dečji uzrast, ali istraživanja ukazuju da deca koja su fizički manje aktivna imaju predispoziciju za kardiovaskularne bolesti (Wedderkopp, Froberg, Hansen, Riddoch & Andersen, 2003). To se pre svega odnosi na učenike mlađeg školskog uzrasta kao jedne od najvažnijih karika u procesu vaspitanja i obrazovanja. Ako želimo da značajnije delujemo na antropološki status dece potrebno je primenjivati vežbe znatno većeg intenziteta, što se u praksi inače retko dešava. Neadekvatan obim opterećenja neće doprineti sistematskim promenama nekih morfoloških karakteristika, a samim tim ni funkcionalnih sposobnosti, koje su predmet istraživanja ovog rada.

Morfološke karakteristike deo su antropoloških obeležja, opisuju građu tela i podložne su promenama tokom rasta i razvoja usled mnogobrojnih unutrašnjih i spoljašnjih faktora. Telesna visina kao jedan od najstabilnijih pokazatelja fizičkog razvoja odražava složene unutrašnje procese u organizmu čoveka. Ona integralno odražava procese uzdužnog rasta. U toku života čovekov rast je neravnomeran (Mitrović, Pelemiš, M., i Pelemiš, V. (2014). Telesna masa za razliku od telesne visine manje je genetski uslovljena i u većoj meri je zavisna od socio-ekonomskih faktora. Koeficijent variranja težine tela 3 do 4 puta prelazi koeficijent variranja visine tela (Ivanić, 1996). Telesna visina i telesna masa predstavljaju osnovni i najbitniji pokazatelj rasta i razvoja, zdravstvenog stanja i životnih uslova svake individue. Fizičkim vežbanjem ne možemo uticati na telesnu visinu, ali nam ona može biti dragocen podatak određivanja poželjne telesne težine. Telesna težina je podložna promenama tokom života i na nju možemo uticati fizičkim vežbanjem, ali pod stručnim nadzorom trenera. (Findak, 2003). Visina tela je genetski najviše genetski uslovljena (oko 98 %), potom voluminoznost tela (oko 90%), a najmanju uslovljenost imaju telesna težina i potkožno masno tkivo (oko 50%) i mogu da se redukuju ishranom i vežbanjem. Fizičko vežbanje utiče i na koštani sistem, što se ogleda u boljoj cirkulaciji krvi i transportu hranljivih materija kroz kost. Ukoliko fizička aktivnost nije zastupljena u dužem periodu, kosti postaju poroznije i manje su otporne na mehanička oštećenja. Fizičkim vežbanjem povećava se pokretljivost zglobova i povećava lučenje sinovijalne tečnosti koja podmazuje zglobove i održava ih u dobrom stanju. Uticaj na mišiće ogleda se u umnožavanju mišićnih ćelija, povećanju broj kapilara,

ubrzanom cirkulaciji krvi kroz mišiće i nestanku masnog tkiva iz mišića. Vežbanje treba da doprinese da mišićna masa bude veća, a balastna masa što manja (Malacko, 2002, Đurašković, 2002).

Očuvanjem funkcije celokupnog organizma značajno se doprinosi povećanju funkcionalnih sposobnosti koje u fiziološkom smislu podrazumevaju aerobne i anaerobne sposobnosti. Funkcionalne sposobnosti su veoma kompleksne i zavise od više činilaca, a pre svega od nervno-vegetativnog i endokrinog sistema. Aerobna izdržljivost je sposobnost čitavog tela da održava dugotrajnu fizičku aktivnost i uključuje relativno velike mišićne grupe. Povezana je sa razvojem sposobnosti kardiovaskularnog i respiratornog sistema da održavaju dopremanje kiseonika do angažovanih mišića tokom dugotrajne fizičke aktivnosti i sposobnošću mišića da neophodnu energiju dobijaju aerobnim procesima (Radovanović, Aleksandrović, et al., 2009). Fizičko vežbanje poboljšava funkcije celokupnog organizma, održava muskulaturu krvnih sudova glatkom, poboljšava cirkulaciji krvi, doprinosi boljoj razmeni materija i energije, disanje postaje produbljenije, jačaju disajni mišići, povećava se vitalni kapacitet pluća (Viskić-Štalec i sur. 2007).

Povećane vrednosti telesne mase i potkožnog masnog tkiva imaju negativan efekat na kardiorespiratornu izdržljivost (Rogers, Olson & Wilmore, 1995). Povećana fizička aktivnost dovodi do značajnih pozitivnih promena funkcije kardiovaskularnog i respiratornog sistema (Zrnzević, 2007; Đurašković, 2002; Kragujević, Rakic, 2004; Pejčić, Malacko & Muvrin, 2014; Malacko, Stanković, Doder & Pejčić, 2015).

Istraživanja morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti sa decom početnih razreda osnovne škole ima vrlo malo, više su istraživanja rađena sa decom starijih razreda ili vrhunskim sportistima (Duncan, Birch, Woodfield, & Hankey, 2011). Ona koja postoje pokazala su da povećana fizička aktivnost dovodi u izvesnoj meri do pozitivnog uticaja na neke morfološke karakteristike i značajnih promena na funkcije kardiovaskularnog i respiratornog sistema (Zrnzević, 2007; Đurašković, 2002; Kragujević, Rakic, 2004; Pejčić, Malacko & Muvrin, 2014; Malacko, Stanković, Doder & Pejčić, 2015). Istraživanja na uzorku učenika i učenica prvog razreda osnovne škole pokazala su da ne postoje statistički značajnije razlike između učenika i učenica u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima (Krsmanović, 1985; Zrnzević, 2003, 2007; Malacko, Stanković, Doder & Pejčić, 2015).

Cilj rada bio je da se potvrdi ili odbaci tvrdnja o morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima učenika i učenica. Sa takvom hipotezom se pošlo i u ovom istraživanju: »Između učenika i učenica prvog razreda ne postoji statistički značajna razlika u rastu i razvoju i funkcionalnim sposobnostima.«

2. METOD RADA

Uzorak ispitanika

Merenje morfoloških parametara i testiranje funkcionalnih sposobnosti učenika, sprovedeno je na uzorku od 136 učenika (71 učenik, 65 učenica).

Uzorak mernih instrumenata

Mere za procenu morfoloških karakteristika

- AVIS - telesna visina
- AMAS - telesna masa

Morfološki parametri mereni su po IBP-u (Weiner & Lourie, 1969).

Testovi za procenu funkcionalnih sposobnosti

Za procenu funkcije kardiovaskularnog sistema i opštu funkcionalnu sposobnost:

- FVKAP - vitalni kapacitet (cm^3),
- FPUMI - puls u miru (otkucaj/min);
- FPPOP - puls posle opterećenja (otkucaj/min); i
- FFAST - Harvardski step-test za procenu prilagođenosti kardiovaskularnog i respiratornog sistema na fizičke napore (u indeksnim poenima).

Za procenu funkcionalnih sposobnosti učenika korišćen je spirometar za merenje vitalnog kapaciteta pluća do 7500 cm^3 .

Puls u miru i puls posle opterećenja (frekvencija srčanog rada) mereni su pomocu stetoscopa postavljenog na grudi učenika u projekciji vrha srca;

Za registrovanje vremena potrebnog za izvođenje modifikovanog Harvardskog step-testa korišćena je digitalna štoperica standardne izrade. U Poljskoj je Harvardski step-testa modifikovao Mazur sa saradnicima (Mazur, J., & Woynarowska, B. (2003), preporučuje se nastavnicima fizičkog vaspitanja i školskim lekarima primenu ovog testa u praksi, posebno u ekonomski nedovoljno razvijenim zemljama.

Twelfth International Scientific Conference
KNOWLEDGE WITHOUT BORDERS
 31.3-2.4.2017, Vrnjaska Banja, Serbia

Metod obrade podataka

Prikupljeni podaci statistički su obrađeni, izračunati su osnovni statistički parametri, izvršena analiza normalnosti distribucije rezultata i utvrđena razlika multivarijantnim analizama (MANOVA, ANOVA) usmerene na sticanje saznanja da li se učenici i učenice iste hronološke starosti međusobno razlikuju.

3. REZULTATI

Tabela 1. Osnovni statistički parametri morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti učenika i učenica

Pol	Varijabla	Min	Max	Mean	SD	Sk	Kurt	KS-p
Učenici	AVIS	1121	1410	1260,77	54,675	.438	1,161	.718
	ATEŽ	19	47	26,96	5,480	1,892	3,833	.004
	FVKAP	900	1800	1267,61	169,684	.239	.727	.061
	FPUMI	84	116	95,99	5,678	.745	1,233	.050
	FPPOP	119	152	132,06	7,451	.588	-.142	.297
	FHAST	23,92	45,84	41,2323	3,04383	2,690	13,899	.209
Učenice	AVIS	1140	1352	1250,86	42,369	.178	.362	.703
	ATEŽ	20	40	26,58	3,924	.977	1,621	.240
	FVKAP	700	1700	1223,08	188,555	-.229	.447	.056
	FPUMI	88	108	97,09	4,827	.252	-.314	.019
	FPPOP	120	152	135,15	7,987	.469	-.493	.248
	FHAST	29,91	45,45	40,4191	2,84494	1,497	4,095	.259

Legenda: **MIN** – minimalni zabeleženi rezultat merenja; **MAX** – maksimalni zabeleženi rezultat merenja; **AS** – aritmetička sredina; **S** – standardna devijacija; **Sk** – skjunis (nagnutost distribucije rezultata); **Kurt** – kurtosis (izduženost distribucije rezultata); **KS-p** – značajnost Kolmogorov-Smirnov testa

Tabela 2. Značajnost razlika između učenika i učenica u prostoru morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti

MANOVA	N	F	P
d) Varijable	6	1,507	1,81

Tabela 3. Razlike između dečaka i devojčica u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima na univarijantnom nivou

Varijable	Grupa	AS	S	f	p
AVIS	Učenici	1260,77	54,67	1,379	.242
	Učenice	1250,86	42,36		
AMAS	Učenici	26,96	5,48	.214	.645
	Učenice	26,58	3,92		
FVKAP	Učenici	1267,61	169,68	2,101	.150
	Učenice	1223,08	188,55		
FPUMI	Učenici	95,99	5,67	1,485	.225
	Učenice	97,09	4,82		
FPPOP	Učenici	132,06	7,45	5,475	.021
	Učenice	135,15	7,98		
FHAST	Učenici	41,23	3,04	2,578	.111
	Učenice	40,4191	2,84		

Legenda: Grupa: **AS** - aritmetička sredina; **S** - standardna devijacija; **f** - vrednost univarijantnog f-testa; **p** - nivo statističke značajnosti univarijantnog f-testa; **F** - vrednost Wilksovog F testa; **P** - nivo statističke značajnosti Wilksovog F testa;

4. DISKUSIJA

Uvidom u rezultate osnovne statistike morfoloških karakteristika i funkcionalnih sposobnosti učenika i učenica možemo uočiti da između učenika i učenica postoje numeričke razlike, u svim varijablama u korist učenika (tabela 1.).

Multivarijantna analiza varijanse (MANOVA), pokazala je da ne postoji statistički značajna razlika ($p = 1,81$) između učenika i učenica u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima (tabela 2.).

Na univarijantnom nivou (ANOVA) statistički značajna razlika utvrđena je u varijabli puls posle opterećenja (FPPOP), u korist učenika ($p = .021$) (tabela 3.).

Analizirajući prosečne rezultate visine (AVIS) i težine tela (ATEŽ) učenika i učenica možemo zapaziti da su vrednosti telesne visine nešto niži, a telesne težine nešto viši u odnosu na dosadašnja istraživanja, što ide u prilog konstataciji da su deca sve gojaznija (Krsmanović, 1985; Zrnzević, 2003, 2007; Malacko, Stanković, Doder & Pejčić, 2015). Na univarijantnom nivou nije utvrđena značajna razlika između učenika u visini tela (AVIS) i težini tela (ATEŽ).

Na univarijantnom nivou nije utvrđena statistički značajna razlika između učenika i učenica u vitalnom kapacitetu pluća (FVKAP). Zbog relativno slabe muskulature koja učestvuje u procesu disanja, vitalni kapacitet u ovom periodu iznosi oko 1450cm^3 za dečake i 1400cm^3 za devojčice (Zrnzević, 2007; Kragujević, Rakić, 2004) i do kraja ovog uzrasnog perioda iznosi oko 2250cm^3 za dečake i oko 2100cm^3 za devojčice (Kragujević, Rakić, 2004). U našem slučaju učenici i učenice imaju manje vrednosti vitalnog kapaciteta pluća (FVKAP), u odnosu na vrednosti koje su dobijene u ranijim istraživanjima (Stojanović, 1977; Krsmanović, 1985; Kragujević, Rakić, 2004; Zrnzević, 2007). Vitalni kapacitet (FVKAP) predstavlja količinu vazduha koja se posle maksimalnog udisaja, može punim izdisajem da izbaci iz pluća. Njegova vrednost zavisi od opšteg fizičkog razvoja deteta i sa rastom i razvojem stalno se povećava. Sa povećanjem visine tela povećava se i vitalni kapacitet (Stojanović, 1977; Radovanović, Aleksandrović et al., 2009). Povećanje vitalnog kapaciteta moguće je usled povećane fizičke aktivnosti. Ukoliko se vežbe izdržljivosti upražnjavaju u dužem vremenskom periodu doprinose većoj frekvenciji disanja, širi se muskulatura grudnog koša, povećava se elasticitet međurebarnih mišića, šire se disajni putevi i disanje postaje produbljenije. Na taj način se povećava adaptiranost respiratornog sistema na fizičke napore što za posledicu ima povećanje vitalnog kapaciteta pluća. U porastu izdržljivosti devojčice počinju da zaostaju za dečacima od osme godine (Kragujević, Rakić, 2004).

Vrednosti pulsa u miru (FPUMI) i pulsa posle opterećenja (FPPOP) u našem istraživanju pokazuju veće vrednosti, što se smatra negativnim. Niži puls u miru i posle opterećenja obezbeđuju veću mogućnost prilagođavanja kardiovaskularnog sistema na povećan telesni napor.

Prosečne vrednosti indeksa prilagođenosti kardiovaskularnog i respiratornog sistema na fizički napor (FHAŠT) iznosi za učenike 41,23 i učenice 40,41 indeksnih poena, što je na granici između srednje i niske funkcionalne sposobnosti (tabela 4.) i predstavlja nizak nivo funkcionalnih sposobnosti u odnosu na ranija istraživanja (Krsmanović, 1985; Kragujević, Rakić, 2004; Zrnzević, 2007), što samo potvrđuje činjenicu da u poslednje vreme zbog fizičke neaktivnosti dolazi do konstantnog opadanja funkcionalnih sposobnosti učenika.

Tabela 4. *Indeksni poeni za procenu za procenu prilagođenosti kardiovaskularnog i respiratornog sistema na fizičke napore (Mazur & Woynarowska, 2003)*

<u>Vrednost indeksa</u>	<u>Funkcionalna sposobnost</u>
iznad 60	vrlo visoka
50,1 – 60,0	visoka
40,1 – 50,0	srednja
30,1 – 40,0	niska
ispod 30	znatno niska

Na osnovu dobijenih rezultata može se prihvatiti hipoteza da „između učenika i učenica prvog razreda ne postoji statistički značajna razlika u rastu i razvoju i funkcionalnim sposobnostima“.

Učitelji razredne nastave moraju u potpunosti da realizuju nastavne sadržaje i permanentno prate rast i razvoj učenika, povećaju intenzitet vežbanja i motivaciju učenika. Opremljenost škola prostorom, spravama i rekvizitima predstavlja takođe osnov za uspešnu realizaciju nastave fizičkog vaspitanja. Bez odgovarajućih materijalnih uslova ne možemo očekivati ni pozitivne rezultate ni realizaciju plana i programa fizičkog vaspitanja u njegovom punom obimu. S obzirom na stanje u školama i probleme sa kojima se srećemo u nastavi, učitelji i nastavnici su ti koji sve više moraju da nađu načina da ubeđuju decu i omladinu u vrednosti fizičkog vežbanja. Pojedini autori smatraju da deca i mladi od 5 do 17 godina treba da imaju od 60 min. do nekoliko sati umerene fizičke aktivnosti dnevno, a kad

god se pruži prilika uključiti vežbanje većeg intenziteta, kako bi se uticalo pozitivno na razvoj lokomotornog aparata (Janssen & Blanc, 2010). Sa fizičkom aktivnošću treba krenuti još u detinjstvu i upražnjavati je doživotno (Fletcher, 1997).

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da ne postoji statistički značajna razlika ($p = 1,81$) između učenika i učenica u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima. Na univarijantnom nivou (ANOVA) statistički značajna razlika utvrđena je u varijabli puls posle opterećenja (FPOPOP), u korist učenika ($p = .021$). U skladu sa dobijenim rezultatima neophodno je istaći da je u mlađem školskom uzrastu neophodno raditi na razvoju funkcionalnih sposobnosti i morfoloških karakteristika, posebno onih koje nisu u velikoj meri genetski uslovljene. Rezultati mogu poslužiti kod planiranja i programiranja nastave fizičkog vaspitanja.

LITERATURA

- [1] Duncan, M. J., Birch, S., Woodfield, L., & Hankey, J. (2011). Physical activity levels during a 6-week, school-based, active videogaming intervention using the gamercize power stepper in British children. *Medicina Sportiva*, 15(2), 81-87
- [2] Đurašković, R. (2002). Sportska medicina. [Sports medicine]. Nis: S.I.I.C.
- [3] Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
- [4] Fletcher, G. F. (1997). How to implement physical activity in primary and secondary prevention. *Circulation*, 96(1), 355-357.
- [5] Ivanić, S. (1996). *Methodology of survey of physical development and physical abilities in children and youth*. Belgrade: Communal Secretariat for sport and youth of Belgrade.
- [6] Janssen, I., & Le Blanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7(1), 1.
- [7] Kragujević, G., i Rakić, I. (2004). *Fizičko i zdravstveno vaspitanje u prvom razredu osnovne škole: priručnik za učitelje*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- [8] Krsmanović, B. (1985). *Efficiency of physical education curriculum depending on the model of teaching*. Unpublished doctoral dissertation. Novi Sad: Faculty of Physical Education.
- [9] Mazur, J., & Woynarowska, B. (2003). Indicators of social inequalities for school-age children health surveys. *Przeglad epidemiologiczny*, 58(2), 377-390.
- [10] Mitrović, N., Pelemiš, M., Pelemiš, V. (2014). Analiza uhranjenosti kod dečaka i devojčica mlađeg školskog uzrasta. *Bjeljinski metodički časopis. Vol. 1 (2014)*, 41-48, Pedagoški fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu, Bosna i Hercegovina, ISSN 2303-5366.
- [11] Malacko, J. (2002). Effects specific training on morphological characteristics and motor abilities in children sports school. *Kinesiologia slovenica*, 8(programmed 2), 44-49.
- [12] Malacko, J., Stanković, V., Doder, D., & Pejčić, A., (2015) Gender differences in the morphological characteristics and motor skills of children aged 7 to 11, *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport Vol. 13, No 1*, pp. 115 – 125
- [13] Pejčić, A., Malacko, J., & Muvrin, H. (2014). Gender differences in the morphological characteristics and motor skills of first-fourth grade elementary school children. In D. Milanović and G. Sporiš (Eds.), *7th International Scientific Conference on Kinesiology* (pp.286-290). Opatija, Croatia.
- [14] Radovanović, D., Aleksandrović, M., Stojiljković, N., Ignjatović, A., Popović, T. i Marinković, M. (2009). Uticaj treninga u preadolescentnom uzrastu na kardiorespiratornu izdržljivost. *Acta Medica Medianae, Vol. 48, No. 1*, pp-37-40.
- [15] Rogers, D. M., Olson, B. L., & Wilmore, J. H. (1995). Scaling for the VO₂-to-body size relationship among children and adults. *Journal of Applied Physiology*, Vol.79, No.3, pp 958-967.
- [16] Stojanovic, M. (1977). *Biologija razvoja čoveka sa osnovama sportske medicine. [Biology of the development of man with the basics in sports medicine]*. Belgrade: Faculty of physical education.
- [17] Trost, S. G., Owen, N., Bauman, A. E., Sallis, J. F., & Brown, W. (2002). Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(12), 1996-2001.
- [18] Zrnzević, N. (2003). *Efikasnost ostvarivanja programskih sadržaja u nastavi fizičkog vaspitanja u nižim razredima osnovne škole*. Neobjavljen magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- [19] Zrnzević, N. (2007). *Transformacija morfoloških karakteristika, funkcionalnih i motoričkih sposobnosti učenika. [Transformation of the morphological characteristics of the functional and motor abilities of the schoolchildren]*. (Doctoral dissertation), Niš: Faculty of sport and physical education.

Twelfth International Scientific Conference
KNOWLEDGE WITHOUT BORDERS
31.3-2.4.2017, Vrnjacka Banja, Serbia

- [20] Wedderkopp, N., Froberg, K., Hansen, H. S., Riddoch, C., & Andersen, L. B. (2003). Cardiovascular risk factors cluster in children and adolescents with low physical fitness: The European Youth Heart Study (EYHS). *Pediatric Exercise Science*, 15(4), 419-427.
- [21] Viskić-Štalec, N., Štalec, J., Katić, R., Podrovac, Đ., i Katović, D. (2007). The impact of dance-aerobics training on the morpho-motor status in female high-schoolers. *Collegium Antropologicum*, 31, 259–266.
- [22] Weiner J, & Lourie J. Human Biology, A Guide to Field Methods. International Biological Programme. Oxford - Edinburgh: Blackwell Scientific Publications. 1969
- [23] National Health Survey Serbia, (2006), Republic of Serbia: Ministry of health. Sa veb sajta <http://www.batut.org.rs/download/publikacije/National%20Health%20Survey%20Serbia%202006.pdf> – 23.02.2017 u 17h