

EFEKTI PROGRAMIRANE NASTAVE PLIVANJA NA MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE UČENIKA

Sladana Stanković¹, Dragana Aleksić², Jadranka Kocić²

¹Fakultet pedagoških nauka Univerziteta u Kragujevcu, Jagodina, Srbija

²Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Leposavić, Srbija

Sažetak. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi statistički značajne pozitivne efekte redovne nastave fizičkog vaspitanja uz istovremeno učešće u dodatnim sportskim aktivnostima učenika 11±6 meseci. Uzorak od 100 ispitanika podeljen je na dva subuzorka. Prvi subuzorak, njih 50, sačinjavali su učenici koji imaju samo redovnu nastavu fizičkog vaspitanja u školi. Drugi subuzorak njih 50, sačinjavali su grupu učenika koji su pored redovne nastave fizičkog vaspitanja u školi imali i eksperimentalni program obuke neplivača, od ukupno 24 sata (dva puta nedeljno po 45 minuta). Procena morfoloških karakteristika obuhvatala je set od pet varijabli. Dobijeni rezultati ukazuju na značajnu razliku između ispitanika eksperimentalne i kontrolne grupe i to kod varijabli indeks telesne mase sa nivoom od $p = .003$ i količine masti u telu sa nivoom od $p = .043$. Sudeći po dobijenim rezultatima, nastava plivanja predstavlja efikasno sredstvo za smanjenje količine masti u telu kod učenika. Ovakva vrsta istraživanja može biti polazna tačka za istraživanja vezana za aktivnosti u vodi koja će obuhvatati oba pola, veći uzorak ispitanika, veći broj sati u okviru nastave plivanja, utvrđivanja razlika između učenika koji su u nastavi plivanja i učenika istog uzrasta koji su u trenažnom procesu u plivanju.

Ključne reči: eksperimentalni program plivanja, morfološke karakteristike, učenici, mlađi školski uzrast.

Uvod

Zbog visokog nivoa složenosti, celokupni antropološki status obično se deli u logične ili funkcionalne celine koje se mogu donekle samostalno istraživati ili identifikovati (morfološki, motorički, kognitivni, konativni, sociološki, psihološki status i sl). Nakon početnih istraživanja pojedinačnih substataka, brzo se prešlo na istraživanja njihovih relacija, čime su dobijene neke nove informacije o integrativnom funkcionisanju i zajedničkim zakonitostima. U fizičkom vaspitanju i sportu to nije bilo dovoljno, jer se dinamika razvoja i promena ogleda u stalnom narušavanju i vraćanju harmonije između navedenih karakteristika i sposobnosti organizma. Iz tih razloga, jednom utvrđene strukture teško mogu imati trajni i nepromenljivi karakter, pogotovu u sadašnjem vremenu kada se svakodnevno pronalaze sve kvalitetnija saznanja o načinima sprovođenja transformacijskih postupaka kojima se sposobnosti i karakteristike pod uticajem ciljanih postupaka neprestano menjaju. Ovo se pre svega odnosi na motorički i morfološki status dece u najranijim fazama razvoja. I jedan i drugi segment imaju svoje specifičnosti, ali i zajedničke determinante (Širić i sar., 2008). Telesni sastav dece predstavlja jedan od bitnijih faktora koji može imati veliku ulogu u njihovim fizičkim aktivnostima (Pietilainen, et al., 2001; Kurbel i sar, 2008; Ogden et al., 2012; Stanković, 2016). Literatura jasno podržava zapažanje da je fizička aktivnost zaštitni faktor protiv glavnih problema vezanih za zdravlje, uključujući kardiovaskularne bolesti,

dijabetes tipa 2 i gojaznost. Činjenica je da se gojaznost u detinjstvu znatno povećala tokom proteklih godina i postala veliki zdravstveni problem (Ogden et al., 2012; Spessato et al., 2013). Sve prisutnija „sedentarna kultura“ dovodi do toga da je kod dece nivo fizičkih aktivnosti na veoma niskom nivou (Krsmanović i sar., 2008; Morrison et al., 2012; Aleksić i sar., 2013; Vukićević i sar., 2017). Naponi istraživača na tom polju obuhvataju nekoliko faktora, kao što su gojaznost (Pietrobelli et al., 2004; Morano et al., 2011; Spessato et al., 2013), nivo fizičke aktivnosti kod učenika (Wrotniak et al., 2006; Aleksić i sar., 2009; Stanković, 2016), relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti (Graft al., 2004; Bigović, 2006; Krsmanović et al., 2008; Lopes et al., 2012). Istraživanja velikog broja autora (Kurbel i sar, 2008; Aleksić, D., 2010; Aleksić i sar., 2013) pokazuju da gojazna deca pokazuju niže rezultate u ravnoteži, veštinama sa loptom i manipulativnim veštinama. Veliki broj autora ukazuje na to da odnos između fizičkih aktivnosti i telesnog sastava treba i dalje istraživati, ali kroz različite sportske aktivnosti i aktivnosti koje zahtevaju osnovne motoričke veštine (Benefice, 1996; Madić i sar., 2001; Skender, 2004; Lifshitz, 2008; Ruth et al., 2009; Stojanović et al., 2018). Važan zadatak savremene sportske fiziologije sve češće predstavljaju morfološke karakteristike i njihov značaj u sportskim aktivnostima dece. Kretanje i boravak u vodi kao i fizičko angažovanje dece neophodno je obezbediti u najranijem uzrastu (Wrotniak et al., 2006; Tošić, 2011; Širić i sar., 2008; Stanković, 2017). Plivanje predstavlja aktivnost koju je moguće primeniti u svim uzrastima, ali je prisutna i činjenica da je sama organizacija nastave plivanja limitirana materijalno – tehničkim uslovima (Madić i sar., 2001; Zakorko i sar., 2012; Smajić i sar., 2017). Zbog specifičnosti rada u vodenoj sredini, neophodno je posebno organizovati nastavu plivanja jer postoje fundamentalne razlike između kretanja u vodi i kretanja na suvom (Stanković i sar., 2012; Smajić i sar., 2017). Pokreti se u vodi obavljaju bez većih napora, kičmeni stub je rasterećen, mišićna masa tela je ravnomerno opterećena, a sve to pozitivno utiče na telesni sastav dece (Findak, 2002; Okely et al., 2004; Pišot i sar., 2005; Kurbel i sar, 2008; Malečić, 2012; Smajić i sar., 2017).

Polazna tačka ovog istraživanja bila je da se uporede morfološke karakteristike učenika koji su uključeni u eksperimentalnu nastavu plivanja sa učenicima koji imaju samo redovnu nastavu fizičkog vaspitanja i na osnovu dobijenih rezultata utvrdi da li boravak u vodi i plivačke aktivnosti dovode do transformacije morfoloških karakteristika kod dece. Ovakva vrsta istraživanja, sa jedne strane može da pojašni uticaj telesnog vežbanja na transformaciju morfoloških karakteristika kod dece, a sa druge strane da pojašni da li i u kom obimu nastava plivanja utiče na morfološki prostor kod dece.

Materijal i metod

Istraživanje je longitudinalno eksperimentalnog karaktera, realizovano u trajanju od jednog polugodišta, u kojem je nastava fizičkog vaspitanja organizovana kroz 30 školskih časova. Eksperimentalni program nastave plivanja realizovan je u trajanju od 12 nedelja (ukupno 24 časa, dva puta nedeljno po 45 minuta vežbanja).

Uzorak ispitanika

Uzorak je obuhvatao 100 ispitanika uzrasta od 11 ± 6 meseci, učenika četvrtih razreda osnovnih škola iz Niša. Uzorak je podeljen na dva subuzorka. Kontrolnu grupu ($n = 50$, telesne visine $152,09 \pm 5,68$ cm, telesne mase $44,37 \pm 8,18$ kg) sačinjavali su ispitanici koji su imali samo redovnu nastavu fizičkog vaspitanja. Eksperimentalna grupa ispitanika ($n = 50$, telesne visine $150,02 \pm 6,90$ cm, telesne mase $41,55 \pm 7,06$ kg) je pored redovne nastave

fizičkog vaspitanja imala i dva dodatna nedeljna vežbanja u obliku obuke plivanja (ukupno 24 časa).

Uzorak varijabli

Primenjene varijable za procenu telesne strukture su bile: visina tela (AVIS); masa tela (AMAS); indeks telesne mase (BMI); količina masti u telu (Body fat %) i procenat mišićne mase (Muscle %). Instrumenti pomoću kojih su realizovana merenja istraživanih varijabli su: bioelektrična impedanca (OMRON BF511) i antropometar.

Statistička obrada podataka

Pri statističkoj obradi podataka najpre su izračunati deskriptivni statistički parametri i proveren normalitet distribucije primenjenih varijabli Kolmogorov-Smirnovljevim testom (KS-p). Primenom univarijante analize varianse (ANOVA) testiran je značaj razlika aritmetičkih sredina na inicijalnom i finalnom merenju. Za izračunavanje značajnosti razlika između ispitanika dveju grupa primenjene su univarijantna analiza kovarijanse (ANCOVA) i multivarijantna analiza kovarijanse (MANCOVA).

Rezultati

Osnovni deskriptivni i distribucijski parametri na inicijalnom merenju na nivou istraživanog uzorka (n=100): srednja vrednost (Mean), standardna devijacija (SD), koeficijent varijacije (Cv%) i Kolmogorov-Smirnovljev test (KS-p), prikazani su u Tabeli 1. Vrednosti koeficijenta varijacije ukazuju na heterogenost rezultata kod varijable: količina masti u telu (47,3) i homogenost rezultata kod varijabli: visina tela (3,73), masa tela (18,44), indeks telesne mase (17,90) i procenat mišićne mase (10,99).

Tabela 1. Deskriptivni pokazatelji i razlike između ispitanika na inicijalnom merenju
Table 1. Descriptive indicators and differences between the subjects at the initial estimate

Varijable	Kontrolna grupa				Eksperimentalna grupa				ANOVA	
	Mean	SD	Cv%	KS-p	Mean	SD	Cv%	KS-p	F	p
AVIS (cm)	152.09	5.68	3.73	.792	150.72	7.89	5.24	.719	.999	.320
AMAS (kg)	44.37	8.18	18.44	.915	44.34	11.03	24.87	.583	.000	.989
BMI (kg/m ²)	18.15	3.25	17.90	.104	19.42	3.63	18.71	.264	3.415	.068
BODF (%)	18.79	8.84	47.03	.558	20.09	8.71	43.35	.143	.546	.462
MUSC (%)	33.22	3.65	10.99	.994	35.65	2.70	7.58	.647	14.284	.000

Prosečna visina ispitanika kontrolne grupe iznosila je 152,09±5,68 cm, a prosečna masa tela 44,37±8,18 kg. Deskriptivni pokazatelji indeksa telesne mase pokazuju srednje vrednosti od 18,5±3,25 kg/m², dok prosečna količina masti u telu iznosi 18,79±8,84%, a procenat mišićne mase 33,22±3,65%. Na inicijalnom merenju uočljive su više vrednosti kod ispitanika eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu grupu ispitanika i to kod varijabli BMI, BODF i MUSC.

Tabela 2. Deskriptivni pokazatelji i razlike između ispitanika na finalnom merenju
Table 2. Descriptive indicators and differences between the subjects at the final estimate

Varijable	Kontrolna grupa				Eksperimentalna grupa				ANOVA	
	Mean	SD	Cv%	KS-p	Mean	SD	Cv%	KS-p	F	p
AVIS (cm)	152.81	5.92	3.87	.755	151.66	7.50	4.94	.480	.719	.398
AMAS (kg)	44.65	7.75	17.35	.902	44.64	9.73	21.79	.426	.000	.998
BMI (kg/m ²)	18.87	3.27	17.35	.425	19.26	3.17	16.48	.562	.370	.545
BODF (%)	19.41	7.91	40.73	.345	19.42	8.08	41.58	.592	.000	.995
MUSC (%)	34.09	3.28	9.61	.344	36.32	2.38	6.56	.807	15.157	.000

Prosečna visina ispitanika kontrolne grupe iznosila je 152,81±5,92 cm, dok su ispitanici eksperimentalne grupe neznatno niži (151,66±7,50). Prosečna masa tela ispitanika kontrolne grupe iznosila je 44,65±7,75 kg, a takođe i kod ispitanika eksperimentalne grupe 44,64±9,73 kg. Indeks telesne mase od 19,41 kg/m² kod kontrolne grupe ispitanika i 19,42 kg/m² kod eksperimentalne grupe ispitanika ukazuju na to da se vrednosti obe grupe ispitanika nalaze u granicama normale.

Tabela 3. Značajnost razlika između tretmana ispitanika na finalnom merenju
Table 3. The significance of the differences between the subject treatments at the final estimate

Analiza	N	F	p
MANCOVA	5	2.031	.082

Da ne postoji statistički značajna razlika između eksperimentalnog i kontrolnog tretmana ispitanika, pokazuju rezultati multivarijantne analize kovarijanse sa statističkom značajnošću od p=.082.

Tabela 4. Značajnost razlika po varijablama na finalnom merenju između tretmana ispitanika
Table 4. Variable-related significance of differences between the subject treatments at the final estimate

ANCOVA	F	p
Visina tela (AVIS)	.840	.362
Masa tela (AMAS)	.003	.959
Indeks telesne mase (BMI)	9.014	.003
Količina masti u telu (BODF%)	4.217	.043
Procenat mišićne mase (MUSC%)	1.194	.277

Na osnovu dobijenih rezultata univarijantne analize kovarijanse možemo konstatovati da statistički značajne razlike postoje kod varijabli: indeks telesne mase (BMI) sa nivoom statističke značajnosti od p =.003 i količine masti u telu (BODF%) sa nivoom statističke značajnosti od p =.043.

Diskusija

U periodu ubrzanog rasta i razvoja dolazi do naglašenih promena morfoloških karakteristika kod dece. Intenzivan rast i razvoj u ovom periodu ne protiču harmonično. Porastom telesne visine, dolazi do porasta mase tela i BMI. Rezultati nekih istraživanja pokazuju da se po rođenju povećanjem mase tela za 1 kg povećava kod adolescenata visina tela za 4 cm, a BMI za 0,5 kg/m² (Pietilainen, et al., 2001). U prilog ovim činjenicama idu i rezultati ovog istraživanja. Značajne razlike u morfološkim karakteristikama evidentne su na inicijalnom merenju kod kontrolne i kod eksperimentalne grupe ispitanika. Ispitanici kontrolne grupe, u odnosu na dobijene srednje vrednosti, ukazuju na to da su viši za 1,37 cm, u odnosu na ispitanike eksperimentalne grupe. Na osnovu dobijenih rezultata srednjih vrednosti mase tela kod ispitanika obe grupe, možemo zaključiti da su ispitanici približno iste telesne mase. Vrednosti standardne devijacije veća je kod ispitanika eksperimentalne grupe (11,03). Količina masti u telu na inicijalnom merenju veća je za 1,3 % kod eksperimentalne grupe ispitanika, a takođe i procenat mišićne mase za 2,43 % kod kontrolne grupe.

Dobijeni rezultati ukazuju na velike razlike između ispitanika. Veće vrednosti skjunisa pokazuju da je raspodela negativno asimetrična i da su veće vrednosti prisutne kod varijabli masa tela, indeks telesne mase i procenat masti u telu. Što se tiče veze između fizičkih aktivnosti i BMI, vrednosti su bile značajne i u prethodnim istraživanjima velikog broja autora (Ruth et al., 2009; Aleksić i sar., 2009; Aleksić, 2010; Logan et al., 2011; Stanković, 2016; Vukićević i sar., 2017). Međutim, u pojedinim istraživanjima vrednosti su bile značajne za učenike uzrasta od 8 do 10 godina, ali ne i za mlađu decu (5 do 8 godina). Prethodne studije (Okely et al., 2004; Wrotniak et al., 2006; Williams, 2008; Aleksić, 2010) su objavile sličan trend, ali je istraživanje bilo vezano za različite starosne grupe. Okely i saradnici (2004) pronašli su pozitivnu vezu između fizičkih aktivnosti i BMI u velikom uzorku dece i adolescenta (uzrasta od 9 do 15 godina). Wrotniak et al., (2006) su na uzorku ispitanika od osam do deset godina dobili slične rezultate.

Vrednosti varijable indeks telesne mase (BMI) kod ispitanika obe grupe u ovom istraživanju nalazi se u očekivanim granicama. Vrednosti internacionalnih tablica za tačke preseka koje definišu gojaznost i masu tela kod dece, ukazuju na to da su ispitanici obe grupe u zoni normalnih vrednosti, odnosno u zoni zdravlja. Pojedine vrednosti indeksa telesne mase od 30,9 kg/m² i 26,7 kg/m², ukazuju na to da i kod kontrolne i kod eksperimentalne grupe ispitanika postoje gojazni učenici. Ovakve dobijene vrednosti morfoloških karakteristika kod obe grupe ispitanika, ukazuju na to da su rezultat prirodnog rasta i razvoja i da se nalaze u granicama za dati uzrast. Značajna razlika između kontrolne i eksperimentalne grupe ispitanika uočava se kod indeksa telesne mase ($p = .003$) i količine masti u telu ($p = .043$). Dobijene razlike ukazuju na to da nastava fizičkog vaspitanja sa kontinuiranom nastavom plivanja daje pozitivne efekte i to kod varijabli telesne mase i količine masti u telu kod učenika. U prilog dobijenim podacima idu i rezultati istraživanja autora Spessato et al. (2013) koji su pronašli da krupna motorika direktno utiče na telesnu težinu i ima pozitivne efekte na BMI. Morrison i saradnici (2012) su došli do zaključka da su deca sa visokim procentom masnoće imala niži nivo motričkih sposobnosti i bila fizički neaktivna. U slučaju dobijenih rezultata ovog istraživanja, može se pretpostaviti da je eksperimentalni program odgovoran za utvrđene razlike između ispitanika. Ovakve rezultate možemo objasniti i time da se u ovom slučaju fizičkim aktivnostima delovalo na telesni sastav i karakteristike gde je mogućnost uticaja na promene prilično velika (Pietilainen, et al., 2001; Stanković, 2012; Stanković, 2016; Vukićević i sar., 2017). Sa smanjenjem količine masti u telu, smanjuje se i indeks telesne mase. Rezultati analiza pokazali su da je eksperimentalni program plivanja efikasno sredstvo za smanjenje količine masti u telu kod ispitanika.

Zaključak

U periodu hipokinezije i sedeće kulture, gde su rezultati sistematskih pregleda na svim uzrastima školske dece poražavajući, neophodna je što veća i češća fizička aktivnost. Sama nastava fizičkog vaspitanja je nedovoljna. Uvođenje nastave plivanja i svih oblika dodatnih fizičkih angažovanja za učenike, omogućava svestran i sveukupan razvoj dece. Cilj ovog istraživanja bio je da utvrdimo koliki su efekti nastave fizikog vaspitanja sa dodatnom nastavom plivanja na morfološki status učenika. Statistička značajnost je pronađena kod eksperimentalne grupe ispitanika kod varijabli: indeks telesne mase i količine masti u telu. Dosadašnja istraživanja autora na ovom polju potvrđuju ovakve rezultate. Dobijeni rezultati otvaraju mogućnosti za uvođenje inovativnih dodatnih fizičkih aktivnosti u škole koje bi delovale i preventivno i korektivno na učenike mlađeg školskog uzrasta. Činjenica je da su posledice hipokinezije kod učenika (koji 80% vremena provode u sedećem položaju u školskim klupama i ispred TV-a ili kompjutera kod kuće) sve prisutnije i odražavaju se na gojaznost dece i sve češću i veću pojavu deformiteta, ne samo kičmenog stuba, već i nogu, grudnog koša i stopala. Velika je uloga pedagoga fizičke kulture u čitavom sistemu nastave u mlađem školskom uzrastu. Često bez adekvatnih uslova za rad treba realizovati nastavu. Sa druge strane, nerealno je i očekivati, zbog materijalno – tehničkih, motivacijskih ili bilo kojih drugih uslova u kojima živimo, samostalno aktiviranje učenika u dodate sportske aktivnosti. Zbog toga je neophodno, ukoliko želimo da povoljno utičemo na morfološki, ali i sve druge prostore u razvoju učenika, osigurati još dva dodatna časa programirane nastave fizičkog vaspitanja, za ovaj, ali i ostale uzraste učenika.

Literatura

- Aleksić, D. (2010). *Efekti primene gimnastičkih sadržaja u nastavi fizičkog vaspitanja na transformaciju nekih antropoloških sposobnosti i karakteristika kod učenica mlađeg školskog uzrasta*. (Nepublikovana doktorska disertacija). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Aleksić, D., Kocić, J., & Tošić, S. (2009). Efekti primene elemenata ritmičke gimnastike u nastavi fizičkog vaspitanja na razvoj funkcionalnih sposobnosti kod učenica mlađeg školskog uzrasta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 44, 259-266.
- Aleksić, D., Stanković, S., & Milenković, V. (2013). Efekti primene elemenata ritmičke gimnastike u nastavi fizičkog vaspitanja na razvoj ravnoteže kod učenica mlađeg školskog uzrasta. *Časopis za sport, fizičko vaspitanje i zdravlje „Sport mont“*, broj 37, 38, 39 – XI, (str. 432-436). Podgorica: Crnogorska sportska Akademija.
- Bigović, M. (2006). Morfološke karakteristike učenika i učenica IV razreda. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 41, 281-288.
- Benefice, E., & Malina, R. M. (1996). Body size, body composition and motor performances of mild-to-moderately undernourished Senegalese Children. *Annals of Human Biology*, 23, 307-321.
- Vukićević, V., Inić, Lj., & Miličković, V. (2017). Fizička aktivnost i način ishrane učenika srednjih škola. *Glasnik Antropološkog društva Srbije / Journal of the Anthropological Society of Serbia*, 52, 95-104.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kndel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., & Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *International Journal of Obesity*, 28, 22-26.
- Закорко, О.Е., Черябкин, Л.В., Царева, Л.В. (2012). Плавание как составная часть учебного процесса по дисциплине физическая культура для студетнов неспециализированных вузов. Хабаровск-град: Двгупс.
- Krsmanović, T., & Radosav, S. (2008). Razlike antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika uzrasta 9-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 194-198.
- Kurbel, S., Zucić, D., VrbaneC, D., & Pleština, S. (2008). Comparison of BMI and the Body Mass/Body Surface Ratio: Is BMI a Biased Tool? *Collegium Antropologicum*, 32(1), 299-301.

- Lifshitz, F. (2008). Obesity in children. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 1(2), 53–60.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15, 38–43.
- Logan, S. W., Scrabis-Fletcher, K., Modlesky, C., & Getchell, N. (2011). The relationship between motor skill proficiency and body mass index in preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 442–448.
- Madić, D., Pivač, M., i Aleksandrović, M. (2001). Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti sa uspehom nekih tehnika plivanja. U S. Vučković, B. Madić, N. Živanović, Z. Savić, B. Dragić, i Randelović, N. (Ur), *VIII međunarodni naučni skup „FIS Komunikacije 2001“*, (str. 129–132). Niš: Fakultet fizičke kulture.
- Malečić, Z. (2012). Individualizacija rada u području obuke neplivača s učenicima mlade i srednje školske dobi. U E. Ružić (Ur.), *Zbornik radova „12. hrvatskog savjetovanja o obuci neplivača“*, (str. 15–18). Rijeka: Kineziološki fakultet.
- Morano, M., Colella, D., Robazza, C., Bortoli, L., & Capranica, L. (2011). Physical self-perception and motor performance in normal-weight, overweight and obese children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21, 465–473.
- Morrison, K. M., Bugge, A., El-Naaman, B., Eisenmann, J. C., Froberg, K., Pfeiffer, K. A., & Andersen, L. B. (2012). Inter-relationship among physical activity, body fat, and motor performance in 6- to 8-year-old Danish children. *Pediatric Exercise Science*, 24(2), 199–209.
- Ogden, C. L., Carroll, M., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2012). Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999–2010. *Journal of the American Medical Association*, 307, 483–490.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(3), 238–247.
- Pietilainen, K. H., Kaprio, J., Rasensen, M., Winter, T., Rissanen, A., & Rose, R. J. (2001). Tracking of body size from birth to late adolescence: contributions of birth length, birth weight, duration of gestation, parents' body size, and twinning. *American Journal of Epidemiology*, 154(1), 21–29.
- Pietrobelli, A., Rubiano, F., St-Onge, P. M., & Heymsfield, S. B. (2004). *New bioimpedance analysis system: improved phenotyping with whole-body analysis*. European Journal of Clinical Nutrition: Nature publishing group. Retrieved from www.nature.com/ejcn.
- Pišot, R., i Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu*. Koper: Institut za kineziološke raziskave.
- Ruth, A., Brenner, M. D., Gitanjali, S., Haynie, D., Trumble, A., Qian, C., Klinger, R., & Klebanoff, M. (2009). Association Between Swimming Lessons and Drowning in Childhood. *Archives Pediatrics Adolescent Medicine*, 163(3), 17–24.
- Skender, N. (2004). *Transformacioni procesi motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika pod uticajem sedmomjesečnog tretmana kod učenika 3. i 4. razreda osnovne škole*. (Nepublikovana doktorska disertacija). Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
- Smajić, M., Marinković, A., Đorđić, V., Čokorilo, N., Gušić, M., & Štajer, V. (2017). Razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima dječica i dečaka mlađeg školskog uzrasta. *Glasnik Anrtopološkog društva Srbije/Journal of the Anthropological Society of Serbia*, 52, 83–93.
- Stankovic, S., Trkulja Petkovic, D., & Delibasic, Z. (2012). Značenje plivanja u prevenciji posturalnih poremećaja kod dece mlade školske dobi. [The significance of swimming in preventing the postural disorders in teaching young learners]. U V. Findak (Ur), *Zbornik radova 21. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, "Intenzifikacija procesa vježbanja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije"*, (str. 326–331). Hrvatski kineziološki savez.
- Stanković, S. (2016). *Efekti eksperimentalnog programa plivanja na motoričke, antropometrijske i funkcionalne karakteristike učenika osnovne škole*. Neobjavljena doktorska disertacija, Jagodina: Fakultet pedagoških nauka.

- Stanković, S. (2017). Mogućnosti korelacije fizičkog vaspitanja i matematike u predškolskom uzrastu. *Uzdanica*, 14(1), 197-205.
- Spessato, B. C., Gabbard, B., & Valentini, N. C. (2013). The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32, 118-130.
- Širić, V., Manić, G., & Bonacin, D. (2008). Promjene relacija morfoloških i motoričkih dimenzija dječaka uzrasta 7 godina pod utjecajem tretmana. *Sport Science*, 1, 18,-22.
- Stojanović, T., Bešić, Đ., Stojanović, D., Lilić, Lj. & Zdražnik, M. (2018). The effects of short-term preseason combined training on body composition in elite female volleyball players. *Anthropological Notebooks*, 24(1), 85-95.
- Tošić, S. (2011). The influence of flexibility on swimming results. *Facta universitatis, Series Physical Education and Sport*, 9(2), 193–202.
- Findak, V., Jelenić, A., & Butterer, M. (2002). Metodčki vidici korištenja sredstava u obuci plivanja. *Sport za sve*, 31, 24-25.
- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 16, 1421–1426.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118, 758–765.

THE EFFECT OF PROGRAMMED SWIMMING INSTRUCTION ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PUPILS

Slađana Stanković, Dragana Aleksić, Jadranka Kocić

Summary. The aim of this study was to determine statistically significant positive effect that regular classes of physical education with the simultaneous additional sport activities have on 11-year old pupils (± 6 months). The sample of 100 subjects was divided into two subsamples. The sample of 50 subjects consisted of pupils who only had regular classes of physical education at school. The second subsample of 50 subjects consisted of pupils who, apart from the regular physical education classes at school also had the experimental programme of training for non-swimmer, 24 hours total (twice a week, for 45 minutes). To evaluate the morphological characteristics, a set of five variables was applied. The obtained results indicate a statistically significant difference between the control and the experimental group in the following variables: the body mass index with the level of $p = .003$, and the body fat with the level of $p = .043$. According to the results, swimming classes can be an efficient means for reducing the fat level in school children. This kind of research can be a starting point for further research focused on various water activities, which will include both sexes, a larger sample of subjects, a greater number of swimming classes, as well as to examine the differences between the pupils who take swimming lessons and their peers who are in the training process for swimmers.

Key words: Experimental swimming program, morphological characteristics, pupils, young school age.