

# UTICAJ PROGRAMIRANOG FITNES VEŽBANJA NA SKOLIOTIČNO LOŠE DRŽANJE

<sup>1,2,3</sup>Predrag Bićanin,

<sup>4</sup>Aco Gajević,

<sup>5</sup>Dragan Radovanović,

<sup>6</sup>Stanimir Stojiljković.

<sup>1,4</sup>Jelena Ivanović.

<sup>1</sup>Zavod za sport i medicinu sporta RS, Beograd, Srbija,

<sup>2</sup>Savez Srbije za bodibilding, fitness, bodi fitness i aerobik, Beograd, Srbija,

<sup>3</sup>International Fitness and Bodybuilding Federation Academy,

<sup>4</sup>Univerzitet "Union Nikola Tesla", Fakultet za sport, Beograd, Srbija,

<sup>5</sup>Univerzitet u Nišu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Srbija,

<sup>6</sup>Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Srbija.

ISSN 1840-152X

UDK: 796.015.132:616.711-077.5

<https://doi.org/10.7251/SIZ2401115B>

<https://sportizdravlje.ues.rs.ba/index.php/sah>

<https://doisrpska.nub.rs/index.php/SIZ>

## ORIGINALNI NAUČNI ČLANAK

**Sažetak:** Uzorak ispitanika je činilo 79 dečaka predškolskog uzrasta od 6 i 7 godina, od kojih 40 u eksperimentalnoj i 39 u kontrolnoj grupi. Svi ispitanici su bili uključeni u dečiju školu sporta. Eksperimentalna grupa je, pored redovnih programskih aktivnosti u okviru dečije škole sporta (3 puta nedeljno, u trajanju od 6 meseci), bila uključena u 48 dodatnih (2 puta nedeljno) trenažnih časova vežbanja u sportskim (fitness) klubovima. U cilju utvrđivanja efekata šestomesečnog fitness vežbanja na skoliotično loše držanje dece predškolskog uzrasta korišćene su sledeće varijable dobijene primenom „Spinal Mouse“ uređaja: stepen zakrivljenosti u torakalnom delu, stepen zakrivljenosti u lumbalnom delu i nagib kičmenog stuba. Iako su ispitivanjem utvrđeni mali do umereni efekti, rezultati dvofaktorske analize varijanse (od  $\eta^2 = .009$  do  $\eta^2 = .076$ ) pokazuju da je napredak eksperimentalne grupe značajno veći u odnosu na kontrolnu grupu. Za razliku od kontrolne grupe, razlike između inicijalnog i finalnog merenja u eksperimentalnoj grupi bile su statistički značajne na generalnom (Wilks` Lambda .724,  $F = 9.663$ ,  $p = .000$ ) i parcijalnom nivou ( $F = 13.891$ ,  $p = .000$  za stepen zakrivljenosti u torakalnom delu,  $F = 6.181$ ,  $p = .015$  u lumbalnom delu i  $F = 13.551$ ,  $p = .000$  za inklinaciju kičmenog stuba). Takođe, sa aspekta pojedinačnih nalaza koeficijenta eta vidljivo je da je vrednost dobijenih efekata različita između grupa u korist eksperimentalne grupe (eksperimentalna od  $\eta^2 = .073$  do  $\eta^2 = .151$ , kontrolna od  $\eta^2 = .006$  do  $\eta^2 = .018$ ). Na osnovu analiziranih parametara, može se zaključiti da stalna primena predloženog programa može značajno poboljšati posturalni status, kao i sprečiti loše držanje tela koje u budućnosti može rezultirati pojavom deformiteta.

**Ključne riječi:** posturalni status, fitness, skolioza, predškolski uzrast, spinal mouse

## UVOD

Od pravilnog držanja tela u velikoj meri zavisi i odgovarajući rast i razvoj dece, posebno u predškolskom i školskom uzrastu. Svako odstupanje u parametrima vezanim za dobro držanje, kao i postojanje određenih telesnih deformiteta, može značajno uticati na zdravstveno stanje. Zato je potrebno sistematski pratiti i blagovremeno evidentirati i uticati na sva odstupanja, jer se jedino tako mogu izbeći ozbiljne posledice u kasnijem razvoju dece.

Mišićni sistem igra ključnu ulogu u zdravom odrastanju dece (Sabo, 2006; Đurić et al., 2015). Njegov značaj je posebno važan za pravilno funkcionisanje lokomotornog sistema, a samim tim i za sve faktore koji određuju pravilno držanje tela. Pojava bilo kakvih slabosti i disbalansa u mišićnom sistemu može značajno uticati na pojavu problema vezanih za kičmeni stub, grudni koš i stopala. Ovo je posebno karakteristično za takozvane „senzitivne periode“ razvoja i najočiglednije se manifestuje kod dece predškolskog i mlađeg osnovnoškolskog uzrasta.

Ovu temu je istraživao veliki broj istraživača u svetu, a ono što je zajedničko većini ovih istraživanja jeste da su predmet istraživanja uglavnom deca osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta (Bubanj et al., 2012; Jorgić et al., 2015. Šćepanović et al., 2017). Mnogo manji broj studija obuhvata decu predškolskog uzrasta. Cilj većine istraživanja bio je da se ispituju različiti programi fizičkog vežbanja koji bi mogli predstavljati preventivne mere u budućnosti kako bi se proces planiranja fizičkog vežbanja usmeravao na pozitivan način u okviru programskih aktivnosti sa decom.

Nedostatak literature u odnosu na predškolski uzrast u ovoj problematici svakako je otežao razradu navedenih pojava koje su predmet ovog i sličnih istraživanja (Ivanović et al., 2020). Veliki broj autora pretpostavlja (Bićanin, 2018; Ivanović et al., 2020), da je jedan od ključnih razloga nedovoljnog broja istraživanja koja se bave ovom tematikom nedostatak pažnje kod dece ovog uzrasta, što posledično dovodi do nemogućnosti adekvatnih i preciznih antropometrijskih merenja i izvođenja programiranog fizičkog vežbanja. Deca ovog uzrasta su po prirodi aktivna i nestrpljiva pa im ove aktivnosti mogu biti dosadne što otežava rad istraživača (Bićanin, 2018). Takođe, većina dostupnih studija uključuje korektivnu gimnastiku kao deo intervencije, ali vrlo mali broj njih koristi programe fizičkog vežbanja kao sredstvo za poboljšanje držanja i smanjenje posturalnih deformiteta. Dodatni problem predstavlja činjenica da eksperimentalni programi u većini studija nisu uključivali kontrolnu grupu. U većini istraživanja ispitivani su samo efekti programa na početku i na kraju primene kod jedne grupe ispitanika. Ovo nije bio slučaj u ovom istraživanju. Obe grupe, eksperimentalna i kontrolna, bile su uključene u potpuno isti program fizičkih vežbi u okviru škole sporta. Ovaj program se zasnivao na razvoju opštih motoričkih sposobnosti i funkcionalnih potencijala. Dodatno, eksperimentalna grupa je dva puta nedeljno pohađala časove prilagođenog vežbanja u fitness klubovima.

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde efekti šestomesečnog programiranog fitness vežbanja na skoliotično loše držanje dece predškolskog uzrasta.

## METOD ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Ukupan uzorak činilo je 79 dečaka od šest do sedam godina starosti, od kojih je 40 bilo u eksperimentalnoj grupi. Svi ispitanici su bili uključeni u redovnu programiranu fizičku aktivnost tri puta nedeljno u dečijoj školici sporta. Za razliku od kontrolne grupe koja nije imala dodatne sportske aktivnosti, učesnici eksperimentalne grupe su tokom šest meseci imali dodatne sportske aktivnosti kroz 48 časova programiranog vežbanja (dodatno dva puta nedeljno) u fitnes klubovima.

### Procedure merenja

U cilju procene stanja posturalnog statusa kičmenog stuba u frontalnoj ravni, korišćen je merni instrument „Spinal Mouse“ (Idiag, Fehraltdorf, Švajcarska, vvv.idiag.ch). Reč je o neinvazivnoj metodi merenja posturalnog statusa, uz korišćenje odgovarajućeg softvera. Valjanost i pouzdanost ovog instrumenta procenjena je u nekoliko prethodnih studija i već je korišćen u studijama sprovedenim na populaciji dece predškolskog i školskog uzrasta (Kiss, 2008; Ripani et al., 2008; Milenković et al., 2011; Bubanj et al., 2012; Topalidou et al., 2014; Jorgić et al., 2015; Bićanin et al., 2017; Bićanin, 2018).

### Uzorak varijabli

Za procenu stanja posturalnog statusa kičmenog stuba u frontalnoj ravni korišćene su sledeće varijable:

- Krivina kičmenog stuba u torakalnom delu – Torakalna krivina, izraženo u stepenima
- Krivina kičmenog stuba u lumbalnom delu – Lumbalna krivina, izraženo u stepenima
- Inklinacija kičmenog stuba - Inklinacija, izraženo u stepenima

### Eksperimentalni program

Svi učesnici u eksperimentalnoj grupi, pored 3 časa nedeljno redovne programirane fizičke aktivnosti u okviru dečije škole sporta (program usmeren na razvoj dece kroz osnove bazičnih sportova (gimnastika, atletika), sportova sa loptom, ritmike i plesa), realizovali su tokom šest meseci dodatne sportske aktivnosti kroz 48 časova programiranog vežbanja (dodatno dva puta nedeljno) u fitnes klubovima u Beogradu. Kratak opis eksperimentalnog programa prikazan je u Tabeli 1 (Bićanin, 2018).

**Tabela 1.** Eksperimentalni dečiji fitnes program

MESEC	NEDELJA	NAZIV VEŽBE	TRAJANJE	SERIJE	ODMOR (između serija)
1	1 - 2	Hodanje i trčanje zadatim tempom	2 min	5	1 min
		„Ribareva mreža“*	2 min	5	1 min
		„Voz“*	5 min	1	1 min
		Istezanje	10 sek	5	15 sek
	3 - 4	Hvatalice u paru	2 min	2	1 min
		Kretanje - zaustavljanje	1 min	2	30 sek
		Trčanje sa kolenima nisko (niski skip)	2 min	2	30 sek

		Trčanje sa zadatim promenama pravca i tempa	1 min	5	1 min
		Hodanje po klupi	1 min	5	30 sek
		Istezanje	10 sek	5	15 sek
2	5 - 8	Lov u ritmu	2 min	2	1 min
		Brzo trčanje 20m iz niskog starta		15	45 sek
		Brzo trčanje 20m iz poluvisokog starta		15	45 sek
		Brzo trčanje 20m iz visokog starta		15	45 sek
		Kretanje u različitim formacijama (u paru, u trojkama, u grupama...)	1 min	10	30 sek
		Istezanje	10 sek	5	15 sek
3	9 - 12	Hvatalica u paru unazad	2 min	2	1 min
		„Žabe“*	1 min	2	1 min
		Trčanje preko prepreka	1 min	5	1 min
		Trčanje preko prepreka sa okretom od 180° i 360°	1 min	5	1 min
		Kretanje u različitim formacijama (u paru, u trojkama, u grupama...)	1 min	10	30 sek
		Istezanje	10 sek	5	15 sek
4	13 - 16	"Beži, beži..."*	2 min	3	1 min
		Poskoci na niskoj gredi (sunožno, na jednoj nozi)	1 min	5	1 min
		Trčanje sa zadatim promenama pravca i tempa	1 min	5	1 min
		Pretrčavanje niskih prepreka (palice, male prepone, niska klupa, обручи...)	1 min	5	1 min
		Penjanje i spuštanje uz i niz konopac, šipku	10 sek	20	45 sek
		Istezanje	10 sek	5	15 sek
5	17 - 20	„Ribareva mreža“*	2 min	5	1 min
		Cik cak trčanje	1 min	5	1 min
		Podizanje i nošenje medicinke 1 kg	30 sek	10	45 sek
		Trčanje preko prepreka	1 min	5	1 min
		Skokovi sunožnim odskokom i doskokom	30 sek	10	45 sek
		Istezanje	10 sek	5	15 sek
6	21 - 24	„Voz i lanac“*	5 min	1	1 min
		10 skokova preko čunjeva sa 10 m sprinta		15	1 min
		Podizanje i nošenje medicinke 2 kg	30 sek	10	45 sek
		Slalomsko trčanje oko štapova	30 sek	10	45 sek
		Nagazni korak na švedsku klupu do 40 cm i saskok	30 sek	10	1 min
		Istezanje	10 sek	5	15 sek

\*Program je uključivao i navedene elementarne igre koje su sadržale osnovne elemente dečijeg fitnesa (Bićanin, 2018).

Strukturu trenažne jedinice prilikom realizovanja eksperimentalnog dečijeg fitnes programa činilo je četiri dela:

„Zagrevanje“ (u trajanju od 3 do 5 minuta) – imalo je za cilj da se telo upozna sa početnim trenažnim opterećenjem i da se deca upoznaju sa realizacijom zadataka u glavnom delu časa. Ovaj deo je obuhvatao jednostavne oblike prirodnog kretanja ili usvajanje osnovnih biotičko-motoričkih znanja (hodanje i brzo hodanje, promena smera, trčanje, skakanje i sl.) sa već formiranim motoričkim stereotipom za omogućavanje dinamičkog režima rada celog tela.

„Pripremna faza“ (u trajanju od 8 do 10 minuta) – imala je za cilj da angažuje ceo mišićni sistem, ali i da pripremi mišiće, tetive i ligamente za režim angažovanja celog tela za očekivane zahteve u glavnom delu treninga.

„Glavna faza“ (u trajanju od 20 do 25 minuta) – u cilju povećanja nivoa motoričkih sposobnosti i poboljšanja posturalnog statusa sadržaj ove faze činile su motoričke vežbe (osnovne elemente opšte pripreme sa elementima dečijeg fitnesa).

„Opuštanje“ (u trajanju od 3 do 5 minuta) – imalo je za cilj da obezbedi procese oporavka postepenim smirivanjem svih telesnih funkcija među učesnicima. Ova faza je sprovedena primenom fizičkih aktivnosti niskog intenziteta (npr. opuštajuće skakanje, labavljenje i istezanje ramenog i karličnog pojasa).

### Statistička analiza

Pored deskriptivnog statističkog modela, korišćene su jednovarijantne i multivarijantne statističke metode General Linear Model – multivariate procedure. Za procenu efekata realizovanog programa korišćena je dvofaktorske analize varijanse. Analiziran je uticaj dva faktora (grupa i merenje) i efekat interakcije korišćenjem parcijalnog koeficijenta eta ( $\eta^2$ ), gde su se efekti smatrali: malim za vrednosti  $\eta^2 = .01$ , umerenim za vrednosti  $\eta^2 = .06$  i velikim za vrednosti  $\eta^2 = .15$  (Cohen, 1988). Svi statistički testovi izvršeni su korišćenjem programa SPSS 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) i Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

## REZULTATI

Multivarijantnom statističkom analizom utvrđena je na generalnom nivou statistički značajna razlika praćenih parametara za procenu posturalnog statusa između dva realizovana merenja kod eksperimentalne grupe ispitanika na nivou Wilks` Lambda .724,  $F = 9.663$ ,  $p = .000$ . Rezultati deskriptivne statistike i parcijalnih razlika između početnog i finalnog merenja karakteristika za procenu posturalnog statusa u frontalnoj ravni eksperimentalne grupe predstavljeni su u Tabeli 2.

**Tabela 2.** Rezultati utvrđenih razlika praćenih karakteristika između merenja kod eksperimentalne grupe

	Merenje		Razlike		Manova test vrednost		$\eta^2$
	I	II	stepeni	%	F	p	
<b>Torakalna krivina</b>	3.73	1.88	1.85	98.67	13.891	.000	.151
<b>Lumbalna krivina</b>	6.15	4.50	1.65	36.67	6.181	.015	.073
<b>Inklinacija</b>	2.00	1.05	0.95	90.48	13.551	.000	.148

Na generalnom nivou kod kontrolne grupe, multivarijantnom statističkom analizom utvrđeno je da nije postojala statistički značajna razlika praćenih karakteristika posturalnog statusa između dva merenja (Wilks` Lambda .968,  $F = .845$ ,  $p = .474$ ). Rezultati deskriptivne statistike i parcijalnih razlika između početnog i finalnog merenja karakteristika za procenu posturalnog statusa u frontalnoj ravni kontrolne grupe predstavljeni su u Tabeli 3.

**Tabela 3.** Rezultati utvrđenih razlika praćenih karakteristika između merenja kod kontrolne grupe

	Merenje		Razlike		Manova test vrednost		$p\eta^2$
	I	II	stepeni	%	F	p	
<b>Torakalna krivina</b>	3.58	3.10	0.48	15.32	.705	.404	.009
<b>Lumbalna krivina</b>	3.78	4.15	-0.38	-9.04	.465	.497	.006
<b>Inklinacija</b>	1.85	1.58	0.28	17.46	1.458	.231	.018

Primenom dvofaktorske ANOVA-e utvrđene su vrednosti, veličine i smer efekata praćenih karakteristika i prikazani su u Tabeli 4. Generalno, za sve praćene karakteristike su uočeni mali do umereni efekti oba faktora realizovanog programa pri čemu je eksperimentalna grupa imala poboljšanja kod ponovljenog merenja. Na taj način su potvrđene i razlike u efektima programa na dve grupe.

**Tabela 4.** Vrednosti, veličine i smer efekata realizovanog programa

Varijable	Efekti	Vrednosti			Veličina efekata
		F	p	$p\eta^2$	
<b>Torakalna krivina</b>	Grupa: E > K	1.780	.184	.012	Mali
	Merenje: I < II	7.640	.006	.051	Mali
	Grupa i merenje: I: E < K; II: E > K	3.451	.065	.024	Mali
<b>Lumbalna krivina</b>	Grupa: E > K	11.727	.001	.076	Umereni
	Merenje: I < II	1.709	.193	.012	Mali
	Grupa i merenje: I: E < K; II: E < K	7.669	.006	.051	Mali
<b>Inklinacija</b>	Grupa: E > K	1.332	.250	.009	Mali
	Merenje: I < II	10.319	.002	.067	Umereni
	Grupa i merenje: I: E < K; II: E > K	1.686	.196	.012	Mali

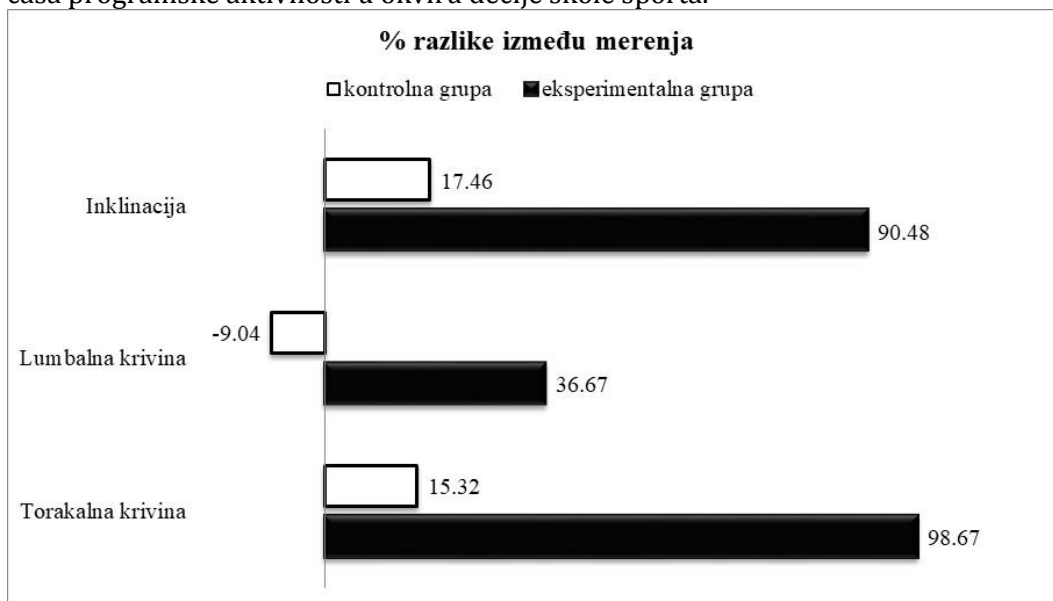
E – eksperimentalna grupa; K – kontrolna grupa; I – inicijalno merenje; II – finalno merenje.

## DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja jasno pokazuje da je eksperimentalni dečiji fitness program doprineo određenim pozitivnim promenama kod svih praćenih parametara posturalnog statusa u frontalnoj ravni (Tabele 1, 2). Rezultati multivarijantne analize, kako na generalnom tako i parcijalnom nivou, su pokazali da postoje statistički značajne razlike između merenja kod ispitanika eksperimentalne grupe u svim praćenim parametrima posturalnog statusa u frontalnoj ravni (Tabela 1). Sa druge strane, rezultati analize su pokazali da kod kontrolne grupe ispitanika nisu utvrđene statistički značajne razlike u praćenim parametrima između merenja (Tabela 2).

Ove promene su još uočljivije na Grafikonu 1, gde su ilustrovani dobijeni rezultati i razlike između merenja u obe posmatrane grupe. Očigledno je da je eksperimentalna grupa napredovala više u odnosu na kontrolnu sa aspekta svih praćenih parametara (Grafikon 1). Bez obzira koji će se posmatrani parametar uzeti

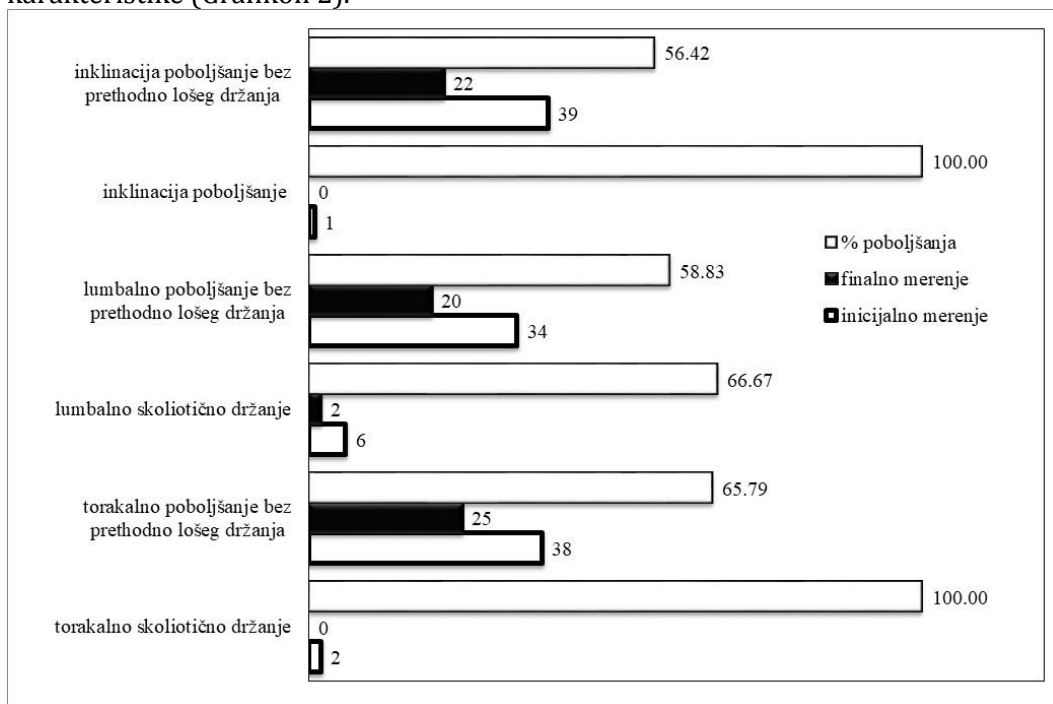
za primer, prilikom inicijalnog merenja utvrđeno je bolje držanje tela u korist kontrolne grupe (Tabele 2, 3). Međutim, sprovedeni eksperimentalni program je obezbedio značajne promene u okviru eksperimentalne grupe koje su potvrđene drugim merenjem i utvrđenom statistički značajnom razlikom između dva merenja, dok je kontrolna grupa registrovala skoro identične rezultate bez značajnih razlika između početnog i finalnog merenja (Tabela 2, 3). Dobijene vrednosti parcijalnog koeficijenta eta govore u prilog ovome (Tabela 4). Utvrđene vrednosti koeficijenta i efekti oba faktora u odnosu na sve praćene parametre bile su na nivou od malog do umerenog. Ako uporedimo vrednosti parcijalnog koeficijenta eta u odnosu na svaku grupu pojedinačno (Tabele 2, 3) očigledno je da se vrednost dobijenih efekata razlikuje između grupa u korist eksperimentalne. Sasvim je jasno da je u slučaju eksperimentalne grupe, koja je imala dodatna dva časa nedeljno eksperimentalnog dečijeg fitnes programa, postignuto statistički značajno veće poboljšanje kod praćenih parametara nego u slučaju kontrolne grupe koja je imala samo tri redovna časa programske aktivnosti u okviru dečije škole sporta.



**Grafikon 1.** Procentualne razlike između merenja

Koliko su efekti programiranog fitnes vežbanja značajni govore podaci o apsolutnim i procentualnim vrednostima praćenih karakteristika kod dece sa lošim držanjem pre i nakon sprovedenog eksperimentalnog programa vežbanja koji su prikazani na Grafikonu 2. Prilikom inicijalnog merenja ustanovljeno je da dvoje dece u eksperimentalnoj grupi imaju loše držanje u torakalnom delu kičmenog stuba. Nakon sprovedenog programa ovo stanje je u potpunosti otklonjeno, odnosno program je imao 100% uticaj na decu koja su učestvovala u eksperimentalnom programu (Grafikon 2). Identičan uticaj program je imao i kod vrednosti inklinacije kičmenog stuba uz napomenu da je inicijalnim merenjem kod ove varijable utvrđeno najmanje slučajeva lošeg držanja tela (Grafikon 2). Nešto manji uticaj program je imao na utvrđeno loše držanje u lumbalnom delu kičmenog stuba, sa rezultatom od

66.67% uspešnosti. Drugim rečima, od šestoro dece kod kojih je na početnom merenju utvrđeno loše držanje, primenjenim programom na finalnom merenju je utvrđeno da samo dvoje dece i dalje ima skolioično loše držanje (Grafikon 2). Suštinski najbitnija činjenica je da program nije narušio status ni kod jednog deteta kod koga pri početnim merenjima nisu utvrđena odstupanja od normalnog statusa u frontalnoj ravni. Naprotiv, ustanovljeno je da je program rezultirao poboljšanjima i doprineo skoro idealnim vrednostima krivine kičmenog stuba kod većine ispitanika eksperimentalne grupe, odnosno do oko 65% poboljšanja u zavisnosti od praćene karakteristike (Grafikon 2).



**Grafikon 2.** Rezultati poboljšanja kod ispitanika eksperimentalne grupe

Na osnovu pregleda i analize dostupnih istraživačkih radova iz oblasti efekata realizovanih programa na loše držanje u frontalnoj ravni, može se zaključiti, da i ova oblast pati od nedostatka istraživačkog rada sa decom predškolskog uzrasta. Ovi radovi su uglavnom zasnovani na procenama i definisanju aktuelnog stanja kod date populacije, a efekti primene pojedinih tretmana proučavani su uglavnom kod dece starijeg uzrasta. Opšti stav i zaključak autora dosadašnjih studija koje su se bavile ispitivanjem lošeg držanja tela i deformiteta kičmenog stuba je da efekat realizovanih programa u velikoj meri zavisi od trajanja, učestalosti i intenziteta. S jedne strane, u određenom broju istraživanja realizovani programi nisu uticali na posturalni status u frontalnoj ravni (Gojković, 2009; Protić – Gava et al., 2010; Šćepanović et al., 2017), sa druge strane su uticali samo na određene segmente u frontalnoj ravni (Perić et al., 2015), dok su u određenom broju studija dobijeni pozitivni efekti programiranog vežbanja na sve karakteristike posturalnog statusa (Milenković, 2002; Torlaković et al., 2013).



Na generalnom nivou, programi koji su trajali ne duže od 4 meseca, realizovani dva puta nedeljno i/ili koji su koristili program samo korektivne gimnastike nisu imali značajne efekte na posmatrane karakteristike posturalnog statusa. Na primer, četvoromesečni program korektivne gimnastike sproveden od strane Protić i sar. (2010) na uzorku osmogodišnjaka nije statistički značajno uticao na loše držanje u frontalnoj ravni. Slične rezultate su dobili i Šćepanović i sar. (2017), čiji dvanaestonedeljni program korektivne gimnastike, dva puta nedeljno u trajanju od 45 minuta, kao dodatno vežbanje uz časove fizičkog vaspitanja kod mlađeg osnovnoškolskog uzrasta, nije rezultirao značajnim razlikama na posturalni status u frontalnoj i sagitalnoj ravni.

Sa druge strane kombinovani tretmani korektivne gimnastike sa vežbama koje su dominantne u određenim sportskim disciplinama i trajanja četiri meseca i duže rezultirali su pozitivnim efektima na parametre posturalnog statusa. Na primer statistički značajne razlike utvrđene su između dva ponovljena merenja kod programa u trajanju od 4 meseca, dva puta nedeljno po 60 minuta na celokupan posturalni status dece predškolskog uzrasta. Jedan deo programa su činile vežbe korektivne gimnastike i vežbe sa pilates balans lopticama koji se odvijao u sportskoj sali. Drugi deo programa je sadržao hidrogimnastičke vežbe i osnovne plivačke igre i vežbe izvođene u bazenu čija je dubina iznosila od 40 do 90 cm (Torlaković et al., 2013).

Još jedan tretman koji je koristio kombinovanje vežbi korektivne gimnastike i vežbi sa pilates loptama, rezultirao je smanjenjem torakalne krivine u frontalnoj ravni za oko 45%. Program se sprovodio nad uzorkom dece od jedanaest godina dva puta nedeljno i trajao je četiri meseca. Sastojao se od dvadesetsedam prilagođenih korektivnih vežbi sa pilates loptom (Perić et al., 2015). Realizovanje programa zasnovanog na korektivnoj gimnastici i tenisu (Milenković, 2002) pozitivno je uticao je na promene antropometrijskih karakteristika, motoričkih sposobnosti i posebno posturalnih poremećaja u frontalnoj ravni.

Na osnovu analiziranih parametara, može se zaključiti da stalna primena predloženog programa može značajno poboljšati posturalni status, kao i sprečiti loše držanje tela koje u budućnosti može rezultirati pojavom deformiteta. Iz ovih razloga, bilo je veoma važno izvršiti adekvatnu procenu dobijenih vrednosti koje se odnose na eksperimentalni program, posebno onih prikazanih u procentima, jer direktno odražavaju uticaj primenjenog programa na smanjenje lošeg držanja tela.

## ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja nedvosmisleno ukazuju da dodatni eksperimentalni program vežbanja koji traje samo 45 minuta, dva puta nedeljno u periodu od 6 meseci, može značajno poboljšati pravilno i medicinski opravdano držanje kod dece u razvoju.

Polazeći od činjenice o značaju efekata primenjenog programa na poboljšanje posturalnog statusa, potrebno je naglasiti da je svako (čak i najmanje) smanjenje loših držanja izuzetno važno i značajno za poboljšanje kvaliteta celokupnog života deteta, posebno u fazama razvoja mišićno-skeletnog sistema. Takođe, bitno je naglasiti da realizovani program nije kompromitovao nijedno dete kod koga pri inicijalnom merenju nije bilo prepoznatog odstupanja od normalnog statusa. Šta više i kod ove dece je program rezultirao poboljšanjima ili je doprineo približavanju praćenih parametara najidealnijim vrednostima.

Na osnovu rezultata ovog istraživanja, bez ikakve sumnje se može zaključiti da je neophodno svakodnevno realizovati fizičku aktivnost dece, pri čemu deo programa fizičke aktivnosti mora biti vezan za vežbe koje ciljano i namenski povećavaju mišićni tonus na generalnom nivou i posebno onih odgovornih za pravilno držanje tela.

Određeno ograničenje za dalju komparativnu analizu sa podacima drugih istraživača predstavlja činjenica da je veoma mali broj njih ispitivao efekte na predškolsku populaciju. Dakle, rezultati dobijeni u ovom istraživanju mogu poslužiti kao veoma informativni i doprinostiti daljem procesu praćenja, upravljanja i optimizacije programa vežbanja, koji će se primenjivati kao sredstvo za otklanjanje posturalnih deformiteta kod predškolaca.

## LITERATURA

Bićanin, P. (2018). *Efekti programiranog fitnes vežbanja na telesnu kompoziciju i posturalni status dece predškolskog uzrasta* (Doktorska disertacija). Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Nišu, Niš.

Bićanin, P., Milenković, S., Radovanović, D., Gajević, A., & Ivanović, J. (2017). Postural Disorders in Preschool Children in relation to Gender. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 15(1), 1-10.

Bubanj, S., Živković, M., Živković, D., Milenković, S., Bubanj, R., Stanković, R., et al. (2012). The incidence of sagittal postural deformities among high school students: Preliminary study. *Acta Kinesiologica*, 6(2), 27-30.

Đurić, S., Janičijević, D., Majstorović, N., & Ilić, D. (2015). Posturalni status odbojkašica uzrasta od 12 do 16 godina. *Fizička kultura*, 69(2), 110-118. <https://doi.org/10.5937/fizkul1502110D>

Gojković, G. (2009). The effects of physical education teaching on morphological characteristics and postural status of students. *Gazette of the Anthropological Society of Serbia*, 44(1), 171-177.

Ivanović, J., Gajević, A., Parčina, I. (2020). Normative data on height, weight and body mass index among Belgrade pre-school children. *Sport Science International Scientific Journal of Kinesiology*, 13(2):70-75.

Jorgić, B., Milenković, M., Ždrale, S., Milenković, S., Stanković, R., & Bubanj, S. (2015). Spinal Cord Posture in the Sagittal Plane among Young Schoolchildren Residing in the Area of Knjaževac. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 13(2), 311-318.

Kiss, R. M. (2008). Verification of determining the curvatures and range of motion of the spine by electromechanical - based skin - surface device. *Periodica polytechnic*, 52(1), 3-13.

Milenković S. (2002). The influence of the programmed exercise of the tennis school on the position of the spinal column in the frontal plane and the foot in students of the 3rd grade of elementary school. *In Proceeding of IX International Symposium FIS Communications (100-104)*. Niš: FSFV.

Milenković, S., Bubanj S., Živković, M., Živković, D., Stanković, R., Bubanj, R., Purenović, T., Stojiljković, D., Obradović, B., Dimić, A. & Cvetković, T. (2011). The incidence of scoliotic bad posture among high school students: preliminary study. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 9(4), 365 - 373.

Perić, D., Stojanović, D., Pavlović-Veselinović, S., Ilić, D., & Stojanović, T. (2015). The effects of an ergonomic exercise program with a pilates ball on reducing the risk of the incidence of musculoskeletal disorders. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Physical Education and Sport*, 13(3), 383-391.

Protić - Gava, B., Krneta, Ž., Bošković, K., & Romanov, R. (2010). The effects of programmed exercise on the spine status of eight-year-old children in Novi Sad. *Gazette of the Anthropological Society of Serbia*, 45, 365-374.

Ripani, M., Di Cesare, A., Giombini, A., Agnello, L., Fagnani, F., & Pigozzi, F. (2008). Spinal curvature: comparison of frontal measurements with the Spinal Mouse and radiographic assessment. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 48, 488-496.

Sabo, E. (2006). Posturalni status dece predškolskog uzrasta na teritoriji AP Vojvodine. *Fizička kultura*, 60(2), 157-64.

Šćepanović, T., Marinković, D., Madić, D., & Protić - Gava, B. (2017). Effects of 12-week corrective treatment on the postural status of younger school-age children. *In Proceeding of 6th International Scientific Conferece* (pp. 115-122). Split: Faculty of kinesiology, University of Split.

Topalidou, A., Tzagarakis, G., Souvatzis, X., Kontakis, G., & Katonis, P. (2014). Evaluation of the reliability of a new non-invasive method for assessing the functionality and mobility of the spine. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 16(1), 117-124.

Torlaković, A., Muftić, M., Avdić, D., & Kebata, R. (2013). Effects of the combined swimming, corrective and aqua gymnastics programme on body posture of preschool age children. *Journal of Health Sciences*, 3(2), 103-108.

# INFLUENCE OF PROGRAMMED FITNESS EXERCISE ON SCOLIOTIC BAD POSTURE

## ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

**Abstract:** This research included the sample of 79 pre-school boys of 6 and 7 years old, with 40 of them in experimental group and 39 in control group. The experimental group, in addition to regular program activities within the children's sports school (3 times a week), was involved in 48 additional (2 times a week) training sessions in sports (fitness) clubs. In order to determine the effects of six months fitness exercise on scoliotic poor posture of preschool children, the following variables have been used by application of the "Spinal Mouse" instrument: the grade of the curvature in thoracic spine, grade of the curvature in the lumbar spine and inclination of the spine. Although small to moderate effects were obtained by the examinations of two-way mixed analysis of variance ( $\eta^2$  from .009 to .076), the results show the experimental group achievements as significantly higher advancement than with control group. Unlike control group, differences between initial and final measurements in experimental group was statistically significant at general (Wilks' Lambda .724,  $F=9.663$ ,  $p=.000$ ) and partial level ( $F=13.891$ ,  $p=.000$  for curvature in thoracic spine,  $F=6.181$ ,  $p=.015$  for curvature in lumbar spine and  $F=13.551$ ,  $p=.000$  for inclination). As well, with individual eta coefficient findings in comparison with each group measurements it is visible that value of obtained effects is different between groups to the benefit of the experimental group ( $\eta^2$  from .073 to .151 in experimental group and  $\eta^2$  from .006 to .018 in control group). Based on the analyzed parameters, we concluded that the constant application of the proposed program can significantly improve postural status, as well as to prevent poor body posture, which in the future can result with appearance of a deformity.

**Key words:** postural status, fitness, scoliosis, pre-school age, spinal mouse

### Korespondencija:

Aco Gajević

Univerzitet "Union Nikola Tesla", Fakultet za sport, Beograd, Srbija

E-mail: [aco.gajevic@fzs.edu.rs](mailto:aco.gajevic@fzs.edu.rs)