

## Učinak konzervativnog liječenja djece sa skoliozom

### The effect of conservative treatment of children with scoliosis

Miloš Lazić<sup>1</sup>, Ajša Meholjić<sup>2</sup>, Aldina Alibegović<sup>1</sup>, Edin Buljugić<sup>3</sup>, Amra Mačak Hadžiomerović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Sarajevu, Fakultet zdravstvenih studija, Stjepana Tomića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Pan-evropski univerzitet „Apeiron“, Fakultet zdravstvenih nauka, Vojvode Pere Krece 13, 78 000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>3</sup>Privatna ordinacija specijaliste fizijatra „Sporticus“- dr. Buljugić, Alipašina 49, 71 000, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

#### Sažetak

**Uvod:** Skolioza je trodimenzionalni deformitet kralježnice koji se definira uglavnom na temelju zakrivljenosti kralježnice. Dijeli se na funkcionalnu i strukturnu. Skolioza može dovesti do dugotrajnog nepravilnog držanja, bolova u leđima i problema s disanjem. Vježbe za ublažavanje skolioze uključuju jačanje mišića, mobilizaciju trupa, električnu stimulaciju, vježbe disanja i posturalne korekcije te vježbe s malim utjecajem kao što su pilates, joga ili tai chi za poboljšanje fleksibilnosti i trupa.

**Metode:** Istraživanje je obuhvatilo analizu podataka dobivenih iz medicinske dokumentacije prvog nalaza i kontrolnih nalaza specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije. Za potrebe istraživanja prikupljeni su podaci o spolnoj i dobnoj strukturi ispitanika, vrsti skoliozičke zakrivljenosti (funkcionalna ili strukturna), kao i lokalizaciji skolioze po segmentima kralježnice. Svi su ispitanici podvrgnuti individualnom fizioterapijskom tretmanu od strane fizioterapeuta u trajanju od 15 radnih dana, jedan sat dnevno, nakon čega su provodili fizioterapijski program kod kuće u trajanju od šest mjeseci prije kontrolnog pregleda. Podaci istraživanja dobiveni su u razdoblju od siječnja 2009. do prosinca 2018. godine.

**Rezultati:** Nakon konzervativne terapije kod 132 ispitanika (66 %) došlo je do poboljšanja, dok kod 68 (34 %) ispitanika nije došlo do smanjenja skolioze. Statistički značajno veći postotak muških ispitanika (73,1 %) imao je poboljšanje kliničke slike u odnosu na ispitanice (58,3 %). Kod ispitanika s funkcionalnom skoliozom utvrđeno je statistički značajno poboljšanje kliničke slike (74,4 %) u odnosu na ispitanike sa strukturnom skoliozom (14,3 %).

**Zaključak:** Rezultati istraživanja pokazali su da individualni fizioterapijski program ima pozitivan učinak na korekciju skoliozičke zakrivljenosti. Djeca koja redovito vježbaju kod kuće, nakon završenog kineziterapijskog liječenja u zdravstvenoj ustanovi, u trajanju od najmanje šest mjeseci, imaju veći postotak poboljšanja skoliozičke zakrivljenosti u odnosu na djecu koja ne vježbaju redovito.

**Glavne riječi:** skolioza, djeca, fizioterapijsko liječenje

**Kratki naslov:** Liječenje djece sa skoliozom

#### Abstract

**Introduction:** Scoliosis is a three-dimensional deformity of the spine that is defined mainly on the basis of lateral curvature of the spine. It is divided into functional and structural scoliosis. Scoliosis can lead to prolonged improper posture, back pain, and breathing problems. Scoliosis relief exercises include muscle strengthening, torso mobilization, machine-assisted auxiliary exercises, electrical stimulation, breathing exercises, and postural corrections, as well as low-impact exercises such as pilates, yoga or tai chi to improve flexibility and the torso.

**Methods:** The research included the analysis of data obtained from the medical documentation of the first and control findings of physicians specializing in physical medicine and rehabilitation. For the research, data were collected on the gender and age structure of the subjects, the type of scoliotic curvature (functional or structural), as well as the localization of scoliosis by spinal segments. All subjects underwent individual physiotherapeutic treatment by a physiotherapist for 15 working days, one hour a day, after which they conducted a kinesiotherapy program at home for six months (before the check-up). Survey data were obtained in the period from January 2009 to December 2018.

**Results:** After conservative therapy, scoliosis improved in 132 subjects (66%), while scoliosis did not improve in 68 (34%) subjects. A statistically significantly higher percentage of respondents (73.1%) had an improvement in the clinical picture compared to respondents (58.3%). In subjects with functional scoliosis, a statistically significant improvement in the clinical picture was found (74.4%) compared to subjects with structural scoliosis (14.3%).

**Conclusion:** The results of the study showed that individual kinesiotherapy treatment has a positive effect on the correction of scoliotic curvature. Children who exercise regularly at home, after completing kinesiotherapy treatment in a health facility for at least six months, have a higher percentage of improvement in scoliotic curvature compared to children who do not exercise regularly.

**Keywords:** Scoliosis, children, physiotherapy

**Running head:** Treatment of children with scoliosis

Primljeno / Received April 29<sup>th</sup> 2022;

Prihvaćeno / Accepted July 29<sup>th</sup> 2022;

**Autor za korespondenciju/Corresponding author:** Miloš Lazić, tel: 0038765225327 e-mai: miloslazic93@hotmail.com, Adresa: Univerzitet u Sarajevu, Fakultet zdravstvenih studija, Stjepana Tomića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

#### Uvod

Skolioza je trodimenzionalni deformitet kralježnice koji se definira uglavnom na temelju zakrivljenosti kralježnice. Dijeli se na funkcionalnu i strukturnu skoliozu [1]. Djeca sa skoliozom obično se žale na bolove u leđima i/ili radikularne simptome tek kasnije u životu. Bol u leđima može biti

#### Introduction

Trentz (2000) defined polytrauma as a syndrome of multiple injuries exceeding a defined severity (ISS 17) with sequential systemic traumatic reactions that may lead to dysfunction or failure of remote organs and vital systems, which had not themselves been directly injured [1]. The pa

posljedica neravnoteže kralježnice, artropatije faseta, mišićne neravnoteže i umora, kao i foraminalne stenoze [2].

Skolioza može dovesti do dugotrajnog nepravilnog držanja i može značajno utjecati na sliku o sebi, posebice u mlađoj ženskoj populaciji. To samo po sebi može dovesti do psihičkih poremećaja poput depresije. Oštećenje pluća koje se manifestira kao nedostatak zraka može biti značajno pri Cobbovim kutovima većima od 80° i u slučajevima kada je prisutna torakalna rotacija [3].

Smanjena tolerancija na vježbanje, smanjen kapacitet difuzije i niža maksimalna potrošnja kisika (VO<sub>2</sub> max) također mogu biti evidentni kod djece s umjerenim do teškim krivuljama. Djeca sa skoliozom lako mogu održavati normalnu razinu funkcionalne aktivnosti ovisno o zanimanju kojim se bave. Međutim, neke tjelesne aktivnosti poput podizanja, dugotrajnog sjedenja i stajanja te hodanja na velike udaljenosti mogu biti izazovne [2]. Iz tog razloga, nakon postavljanja dijagnoze skolioze, odmah treba započeti učinkovito liječenje da bi se deformitet otklonio i spriječila njegove dugoročne posljedice. Nekirurško liječenje skolioze uključuje promatranje i konzervativno liječenje. Promatranje je prvi pristup skoliozi, a provodi se redovitom kliničkom evaluacijom uz određeno razdoblje praćenja. Kada je zakrivljenost kralježnice manja od 25°, pacijent se obično promatra svakih 6 do 12 mjeseci. Glavni su ciljevi konzervativnog liječenja skolioze prevencija progresije zakrivljenosti i kozmetičko poboljšanje trupa. Najčešći su zahvati u konzervativnom liječenju skolioze mider, fizioterapija i manualna terapija [4].

Opći je cilj fizioterapije, uključujući specifične vježbe, smanjiti progresiju skoliozičke zakrivljenosti te odgoditi ili izbjeći potrebu nošenja međupotplata [5].

Djeca sa skoliozom rade vježbe samo u slučajevima kada je zakrivljenost torakalne kralježnice do 25° Cobbova kuta i kada je zakrivljenost kralježnice u lumbalnoj ili torakolumbalnoj regiji do 20° Cobbova kuta. Djeca koja imaju zakrivljenost kralježnice između 25° i 50° u torakalnom dijelu ili zakrivljenosti između 20° i 40° u lumbalnom ili torakolumbalnom dijelu nose mider u kombinaciji s režimom vježbanja. Vježbe za ispravljanje skolioze uključuju vježbe kao što su jačanje mišića, mobilizacija trupa, pomoćne vježbe uz pomoć medicinskih aparata, električna stimulacija, vježbe disanja i posturalne korekcije te vježbe s malim utjecajem kao što su pilates, joga ili tai chi za poboljšanje fleksibilnosti i snage trupa [6]. Vježba značajno poboljšava snagu mišića leđa i respiratornu funkciju te usporava brzinu progresije skoliozičke zakrivljenosti i smanjuje Cobbov kut [7].

Liječenje skolioze uglavnom ovisi o veličini i mjestu deformacije, kao i o mogućnosti njezina napredovanja zbog rezidualnog rasta. Dokazano je da na skoliozu može pozitivno utjecati konzervativno liječenje. Primarni je cilj konzervativnog liječenja uspješno zaustaviti napredovanje skoliozičke zakrivljenosti ili ispraviti postojeću zakrivljenost koja može uzrokovati invaliditet [8].

## Metode

U ovom je radu provedeno retrospektivno istraživanje. Istraživanje uključuje analizu podataka dobivenih iz medi-

cinske dokumentacije prvih i kontrolnih nalaza specijalista fizikalne medicine i rehabilitacije.

Za potrebe istraživanja prikupljeni su podaci o spolnoj i dobnoj strukturi ispitanika, vrsti skoliozičke zakrivljenosti (funkcionalna ili strukturna) i lokalizaciji skolioze po segmentima kralježnice. Identitet svakog ispitanika ostao je anonimna svim autorima istraživanja. Podaci istraživanja dobiveni su u razdoblju od siječnja 2009. do prosinca 2018. godine. U Centru za fizičku rehabilitaciju u zajednici (CBR) u Trnu (Općina Laktaši, RS, BiH) svi su ispitanici bili podvrgnuti individualnom fizioterapeutskom tretmanu visokokvalificiranih stručnjaka (fizioterapeuta) u trajanju od 15 radnih dana, jedan sat dnevno, koji je uključivao vježbe za povećanu pokretljivost kralježnice, vježbe istezanja, vježbe za jačanje ekstenzora kralježnice, vježbe za ispravljanje sagitalnih zakrivljenosti, vježbe ravnoteže u korigiranom položaju, kao i vježbe disanja. Sve ispitanike i njihove roditelje fizioterapeuti su educirali za provođenje programa kineziterapije kod kuće koji se provodio tijekom šest mjeseci prije kontrolnog pregleda.

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati učinak konzervativnog liječenja djece sa skoliozom na korekciju skoliozičke zakrivljenosti.

## Etički aspekti

Istraživanje je provedeno posredno putem Službe Doma zdravlja Laktaši (RS) BiH, uz optimalno poštivanje odredbi Zakona o zaštiti osobnih podataka i povjerljivosti dobivenih podataka. Prikupljanje relevantnih činjeničnih podataka korišteno je u svrhu znanstveno-istraživačkog rada, a odobrio ga je ravnatelj Doma zdravlja „Dr. Mladen Stojanović“ Laktaši.

## Rezultati

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 200 ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika, 104 (52 %) su bili muškarci, a 96 (48 %) žene. Primjena hi-kvadrat testa nije pokazala statistički značajnu razliku u prosječnoj spolnoj strukturi ispitanika ( $p = 0,572$ ).

Analizom dobi ispitanika i primjenom Anova testa nije utvrđena statistički značajna razlika u dobi ispitanika u odnosu na spolnu strukturu,  $F = 0,060$ ;  $p = 0,807$ . Prosječna dob muških ispitanika bila je  $11,04 \pm 3,27$  godina (6 – 18 godina), a žena  $10,93 \pm 3,10$  godina (6 – 17 godina).

U ispitivanoj skupini bila su 172 (86 %) ispitanika s funkcionalnom skoliozom, a 28 (14 %) ispitanika sa strukturnom skoliozom. U odnosu na spolnu strukturu, 95 (91,3 %) muških ispitanika ima funkcionalnu skoliozu, dok 9 (8,7 %) ispitanika ima strukturnu skoliozu. U skupini ispitanica, njih 77 (80,2 %) imalo je funkcionalnu skoliozu, a 19 (19,8 %) je ispitanica imalo strukturnu skoliozu. Korištenjem hi-kvadrat testa utvrđena je statistički značajna razlika u broju ispitanika sa strukturnom skoliozom u odnosu na spol,  $\chi^2 = 5,219$ ;  $p = 0,029$ .

Najčešća lokalizacija skolioze u ispitivanoj skupini bila je na torakolumbalnom segmentu ( $n = 97$ ), a slijedi dupleks sko-

**TABLICA 1.** Prosječna dob ispitanika u odnosu na spolnu strukturu

	N	X	SD	SEM	95 % CI		Minimum	Maksimum
					Donji	Gornji		
Muški spol	104	11,04	3,27	0,32	10,41	11,68	6,00	18,00
Ženski spol	96	10,93	3,10	0,31	10,30	11,56	6,00	17,00
Ukupno	200	10,99	3,18	0,22	10,55	11,43	6,00	18,00

**TABLICA 2.** Prikaz ispitanika prema vrsti skolioze u odnosu na spolnu strukturu

		Spol		Ukupno	
		Muški	Ženski		
Skolioza	Funkcionalna	Broj	95	77	172
		%	91,3 %	80,2 %	86,0 %
	Strukturna	Broj	9	19	28
		%	8,7 %	19,8 %	14,0 %
Ukupno	Broj	104	96	200	
%	100,0 %	100,0 %	100,0 %		

**TABLICA 3.** Prikaz ispitanika prema lokalizaciji skolioze

		Broj	Postotak	Validni %	Kumulativni %
Lokalizacija	Toralna skolioza	43	21,5	21,5	21,5
	Torakolumbalna skolioza	97	48,5	48,5	70,0
	Lumbalna skolioza	7	3,5	3,5	73,5
	Duplex skolioze	53	26,5	26,5	100,0
	Ukupno	200	100,0	100,0	

liozna (n = 53). Torakalna skolioza bila je prisutna kod 43 (21,5 %) ispitanika, a lumbalna je skolioza bila prisutna kod 7 (3,5 %) ispitanika.

Najčešća je lokalizacija skolioze na torakolumbalnom segmentu kralježnice, dekstrokonveksna skolioza bila je prisutna kod 59 (29,5 %) ispitanika, a 38 (19 %) je ispitanika

**TABLICA 4.** Prikaz ispitanika prema prisutnosti skolioze i segmentu tijela

		Ne	Da
Cervikalna skolioza		200 (100 %)	0 (0 %)
Cervikotorakalna skolioza		200 (100 %)	0 (0 %)
Torakalna skolioza	Desna	174 (87 %)	26 (13 %)
	Lijeva	183 (91,5 %)	17 (8,5 %)
Torakolumbalna skolioza	Desna	141 (70,5 %)	59 (29,5 %)
	Lijeva	162 (81 %)	38 (19 %)
Lumbalna skolioza	Desna	198 (99 %)	2 (1 %)
	Lijeva	195 (97,5 %)	5 (2,5 %)
Duplex skolioze		147 (73,5 %)	53 (26,5 %)

**TABLICA 5.** Prosječna dob ispitanika u odnosu na lokalizaciju skolioze

	N	X	SD	SEM	95 % CI		Minimum	Maksimum
					Gornji	Donji		
Torakalna skolioza	43	10,63	3,24	0,49	9,62	11,62	6,00	17,00
Torakolumbalna skolioza	97	10,38	3,03	0,30	9,76	10,99	6,00	18,00
Lumbalna skolioza	7	12,14	2,26	0,85	10,04	14,24	9,00	15,00
Duplex skolioze	53	12,26	3,18	0,43	11,38	13,14	6,00	17,00
Ukupno	200	10,99	3,18	0,22	10,55	11,43	6,00	18,00

imalo sinistrokonveksnu skoliozu. Torakalna skolioza bila je prisutna kod 43 (21,5 %) ispitanika, 26 (13 %) ispitanika imalo je dekstrokonveksnu skoliozu te je 17 (8,5 %) ispitanika imalo sinistrokonveksnu skoliozu. Kada je riječ o lumbalnoj skoliozi, 2 (1 %) ispitanika imala su dekstrokonveksnu skoliozu, a 5 (2,5 %) ispitanika imalo je sinistrokonveksnu skoliozu.

Korištenjem Anova testa utvrđena je statistički značajna razlika u prosječnoj dobi ispitanika s torakalnom i torakolumbalnom skoliozom u usporedbi s ispitanicima s lumbalnom i dupleksnom skoliozom,  $F = 4,472$ ;  $p = 0,003$ . Prosječna dob ispitanika s torakalnom skoliozom bila je  $10,62 \pm 3,24$  godine, a ispitanika s torakolumbalnom skoliozom  $10,38 \pm$

$3,03$  godine. Ispitanici s lumbalnom skoliozom bili su stariji i prosječna dob bila je  $12,14 \pm 2,26$  godina, a ispitanici s dupleks skoliozom  $12,26 \pm 3,18$  godina.

Nakon konzervativne terapije koja je uključivala vježbe za povećanje pokretljivosti kralježnice, vježbe istezanja, vježbe za jačanje ekstenzora kralježnice, vježbe za korekciju sagitalnih krivina, vježbe ravnoteže u korigiranom položaju i vježbe disanja, kod 132 ispitanika došlo je do poboljšanja držanja (66 %), dok kod 68 (34 %) ispitanika nije došlo do smanjenja skolioze.

Anova testom za prosječnu dob ispitanika u odnosu na poboljšanje skolioze nije utvrđena statistički značajna razlika u prosječnoj dobi ispitanika s poboljšanjem skolioze i bez poboljšanja,  $F = 0,152$ ;  $p = 0,697$ . Prosječna dob ispitanika kod kojih je došlo do poboljšanja skolioze bila je  $10,93 \pm 3,17$  godina, a ispitanika kod kojih nije došlo do poboljšanja skolioze  $11,11 \pm 3,23$  godine.

Analizom utjecaja spola na smanjenje skolioze ispitanika i primjenom hi-kvadrat testa utvrđena je statistički značajna razlika ( $\chi^2 = 4,812$ ;  $p = 0,020$ ). Statistički značajno veći postotak muških ispitanika (73,1 %) imao je poboljšanje skolioze u odnosu na ispitanice (58,3 %).

**TABLICA 6.** Ishod provedenog tretmana na korekciju skolioze

Poboljšanje skolioze	Broj	%
Da	132	66 %
Ne	68	34 %

**TABLICA 7.** Utjecaj dobi ispitanika na poboljšanje skolioze

Poboljšanje	N	X	SD	SEM	95 % CI		Minimum	Maksimum
					Gornji	Donji		
Ne	68	11,11	3,23	0,39	10,33	11,89	6,00	17,00
Da	132	10,93	3,17	0,27	10,38	11,47	6,00	18,00

**TABLICA 8.** Utjecaj spolne strukture ispitanika na poboljšanje držanja

		Spol		Ukupno	
		Muški	Ženski		
Poboljšanje	Ne	Broj	28	40	68
		%	26,9 %	41,7 %	34,0 %
	Da	Broj	76	56	132
		%	73,1 %	58,3 %	66,0 %
Ukupno	Broj	104	96	200	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Statistički značajno smanjenje skolioze (74,4 %) utvrđeno je kod ispitanika s funkcionalnom skoliozom u odnosu na ispitanike sa strukturnom skoliozom (14,3 %), što je potvrđeno hi-kvadrat testom ( $\chi^2 = 38,608$ ;  $p = 0,001$ ).

Poboljšanje držanja nije ovisilo o lokalizaciji. Nije pronađena statistički značajna razlika u postotku ispitanika s poboljšanim držanjem u odnosu na lokalizaciju ( $\chi^2 = 0,968$ ;  $p = 0,325$ ). Najveći postotak poboljšanja skolioze imali su ispitanici s torakolumbalnom skoliozom (69,1 %), dok je najmanji postotak bio kod ispitanika s lumbalnom skoliozom (57,1 %).

**TABLICA 9.** Utjecaj tipa skoliotične krivine na poboljšanje skolioze

		Skolioza			Ukupno
		Funkcionalna	Strukturna		
Poboljšanje	Ne	Broj	44	24	68
		%	25,6 %	85,7 %	34,0 %
	Da	Broj	128	4	132
		%	74,4 %	14,3 %	66,0 %
Ukupno	Broj	172	28	200	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

**TABLICA 10.** Utjecaj lokalizacije skoliotične krivine na poboljšanje skolioze

		Lokacija				Ukupno	
		Torakalna skolioza	Torakolumbalna skolioza	Lumbalna skolioza	Duplex skolioze		
Poboljšanje	Ne	Broj	14	30	3	21	68
		%	32,6 %	30,9 %	42,9 %	39,6 %	34,0 %
	Da	Broj	29	67	4	32	132
		%	67,4 %	69,1 %	57,1 %	60,4 %	66,0 %
Ukupno	Broj	43	97	7	53	200	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

## Rasprava

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 200 ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika, 104 (52 %) ispitanika bili su muškarci, a 96 (48 %) žene. Primjena hi-kvadrat testa nije pokazala statistički značajnu razliku u prosječnoj spolnoj strukturi ispitanika ( $p = 0,572$ ).

Istraživanje uključuje analizu podataka dobivenih iz medicinske dokumentacije prvih i kontrolnih nalaza, retrospektivnom studijom, u razdoblju od siječnja 2009. do prosinca 2018. godine.

Analizom dobi ispitanika te primjenom Anova testa nije utvrđena statistički značajna razlika u dobi ispitanika u odnosu na spolnu strukturu,  $F = 0,060$ ;  $p = 0,807$ . Prosječna dob muških ispitanika bila je  $11,04 \pm 3,27$  godina (6 – 18 godina), a žena  $10,93 \pm 3,10$  godina (6 – 17 godina).

Nakon konzervativne terapije koja je uključivala vježbe za povećanu pokretljivost kralježnice, vježbe istezanja, vježbe

za jačanje ekstenzora kralježnice, vježbe za korekciju sagitalnih krivina, vježbe ravnoteže u korigiranom položaju i vježbe disanja, 132 bolesnika imala su poboljšano kliničko stanje (66 %), dok je istu kliničku sliku zadržalo 68 (34 %) ispitanika.

Kluszczyński i suradnici (2022) uključili su u svoju studiju 216 djece (prosječne dobi 11,54 godine, standardna devijacija  $\pm 3,05$ ) koja su prethodno imala neliječenu idiopatsku skoliozu i Cobbov kut  $\geq 10^\circ$ . U dobnim skupinama 6 – 9, 10 – 12 i 13 – 17 godina osjetljivost metode za kriterij adolescentne idiopatske skolioze (ATI)  $\geq 7^\circ$  bila je niska i iznosila je 33,90 %, 27,69 % i 51,29 % ( $p < 0,05$ ), dok je za ATI  $\geq 5^\circ$  iznosio 67,8 %, 69,23 % i 93,48 % ( $p < 0,05$ ). S obzirom na lokaciju, značajno češće pogrešne dijagnoze ( $p < 0,05$ ) bile su povezane s lumbalnim i torakolumbalnim predjelima kralježnice kod djece u dobi 6 – 9 i 10 – 12 godina za ATI  $\geq 7^\circ$ ,

dok za  $ATI \geq 5^\circ$  nema značajne povezanosti. Za obje razine ATI, najčešći slučajevi pogrešne dijagnoze ili nedijagnostičirane skolioze uočeni su među djecom s Cobbovim kutom  $10^\circ - 14^\circ$  ( $p = 0,004$ ) [9].

Labelle i sur. (2013) zaključili su da se skolioza najlakše otkriva Adamsovim testom kod djece u dobi 13 – 17 godina s Cobbovim kutom  $\geq 21^\circ$ . Za tu djecu postotak točnih dijagnoza kretao se od 79,2 % do 93,5 %. Isti autori navode da je, ovisno o mjestu zakrivljenosti kralježnice, najslabija korelacija u lumbalnoj regiji [10].

Djeca koja se pridržavaju propisanih kućnih vježbi značajno su uspješnija u postizanju svojih ciljeva i pokazuju veći napredak u tjelesnoj funkciji. Nažalost, istraživanja su pokazala da se djeca slabo pridržavaju propisanih kućnih programa, što dovodi do nepovoljnijih funkcionalnih ishoda [11]. Uspjeh vježbi odgovornost je koju dijele fizioterapeut i dijete oslanjajući se na predanost. Schreiber i suradnici (2015) imali su ukupnu stopu usklađenosti od 82,5 % u odnosu na program vježbanja kod kuće, dok je stopa predanosti vježbanju bila 85 %. Visoku usklađenost s tjelovježbom kod kuće autori su pripisali činjenici da su upotrebljavali dnevnik tjelovježbe koje svakodnevno verificiraju roditelji, a fizioterapeuti jednom tjedno [12]. Kuru i sur. (2016) jedini su autori koji su izjavili da imaju educirane roditelje kako bi osigurali kontinuitet programa vježbanja kod kuće. Skupina djece s programom tjelovježbe kod kuće bez roditeljskog nadzora imala je povećanje skoliotske zakrivljenosti u odnosu na skupinu djece koja je redovito vježbala [13].

Talijanska studija provedena na 110 djece s blagom adolescentnom idiopatskom skoliozom pokazala je da su djeca u glavnoj skupini usmjerena na zadatke i vježbe specifične za skoliozu (koju su podučavali i poticali na aktivne samokorekcije u svakodnevnom životu) imala prosječno smanjenje skoliotske zakrivljenosti 12 mjeseci nakon tretmana, dok je kontrolna skupina (koja je završila samo fizioterapijski postupak) imala blagi porast skoliotske zakrivljenosti. Liječna skupina izvjestila je o boljoj funkciji, boljem mentalnom zdravlju i manje boli na kraju liječenja skolioze nakon 12 mjeseci praćenja [14].

Moramarco i suradnici (2016) zaključili su da je za postizanje pozitivnih učinaka vježbanja potrebno najmanje 1 – 3 mjeseca kontinuiranog vježbanja. Veličina učinka ispravljanja skoliotske zakrivljenosti postajala je sve veća s povećanjem vježbe. Međutim, veličina učinka korekcije skoliotske zakrivljenosti jasno je pokazala da je manje od 6 mjeseci vježbanja imalo srednju veličinu učinka, ali više od 6 mjeseci vježbanja imalo je značajan učinak na korekciju skoliotske zakrivljenosti. Značaj korekcije skolioze opada na 0,38 kada vježbanje traje manje od 7 dana [15].

Yagci i Yakut (2019) proveli su studiju na 30 djevojaka sa skoliozom koje imaju umjerenu zakrivljenost kralježnice, nasumično podijeljene u dvije skupine. Jedna skupina imala je vježbe stabilizacije kralježnice, a druga je imala pristup korektivnim vježbama za ispravljanje skolioze. U obje skupine poboljšani su deformiteti prsnog koša i lumbalnog dijela, kutovi rotacije trupa, simetrija tijela i estetski deformitet torza. Domena boli upitnika Scoliosis Research Society-22 poboljšala se samo u skupini za stabilizaciju kraljež-

nice. Oba pristupa liječenju imala su slične učinke u kratkotrajnom liječenju umjerene skolioze [16].

Randomizirano kontrolirano ispitivanje koje je uključivalo 40 adolescenata s idiopatskom skoliozom podijeljeno je u dvije skupine koje su provodile tri treninga od 60 minuta tjedno tijekom razdoblja od 12 tjedana. Eksperimentalna skupina imala je kombinirani aerobni trening i trening otpora, a kontrolna samo aerobni trening. Xavier i suradnici (2020) zaključili su da kombinirani aerobni trening i trening s otporom poboljšavaju funkcionalnu sposobnost vježbanja i nekoliko respiratornih ishoda više od sličnog režima vježbanja samo s aerobnim treningom [17].

Sekundarna analiza podataka iz randomiziranog kontroliranog ispitivanja od 50 djece sa skoliotskom zakrivljenošću od  $10^\circ$  do  $45^\circ$  podijeljenih u dvije skupine na temelju GRC (eng. *Global Rating of Change*) rezultata: poboljšano ( $GRC \geq 2$ ) ili stabilno/nepoboljšano ( $GRC \leq 1$ ), uključivalo je šest mjeseci vježbanja kod kuće. Prosječna dob ispitanika bila je  $13,4 \pm 1,6$  godina, a srednji Cobbov kut bio je  $28,5 \pm 8,8$ . Prosječni GRC u kontrolnoj skupini bio je  $-0,1 \pm 1,6$ , u usporedbi s  $+4,4 \pm 2,2$  u Schroth skupini. Korelacija između LC i GRC bila je adekvatna ( $r = -0,34$ ,  $p < 0,05$ ). Schreiber i suradnici (2019) izvjestili su da su djeca koja su bila podvrgnuta Schroth tretmanu primijetila poboljšani status svojih leđa, čak i ako se stupanj skoliotske zakrivljenosti nije poboljšao iznad konvencionalno prihvaćenog praga od  $5^\circ$ . Standardnim je vježbama cilj usporiti/zaustaviti napredovanje skolioze, a Schrothovim je vježbama cilj poboljšati posturalnu ravnotežu, znakove i simptome skolioze [18].

## Zaključak

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su da individualni fizioterapijski tretman ima pozitivan učinak na korekciju skoliotske zakrivljenosti. Djeca koja nakon završenog fizioterapijskog tretmana u zdravstvenoj ustanovi redovito vježbaju kod kuće, u trajanju od najmanje šest mjeseci, imaju veći postotak poboljšanja skoliotske zakrivljenosti u odnosu na djecu koja ne vježbaju redovito.

S obzirom na ograničen broj znanstvenih istraživanja o ovoj problematici, potrebno je proširiti percepciju o važnosti deformiteta kralježnice u dječjoj dobi i njezinom liječenju sa znanstvenog stajališta.

## Authors declare no conflict of interest

## Literatura/References

- [1] Karimi MT, Rabczuk T. Scoliosis conservative treatment: A review of literature. *Journal of craniovertebral junction & spine*. 2018; 9 (1), 3.
- [2] Agabegi S, Kazemi N, Sturm P, Mehlman C. Natural history of adolescent idiopathic scoliosis in skeletally mature patients: A critical review. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2015; 23 (12), 714–723.
- [3] Van Rooyen C, Du Plessis LZ, Geldenhuys L, Myburgh E, Coetzee W, Vermeulen N, Burger M. The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *South African Journal of Physiotherapy*. 2019; 75 (1), 1–9.
- [4] Lewis C. A review of non-invasive treatment interventions for spinal deformities. *Physical Therapy Perspectives in the 21st Century – Challenges and Possibilities*. 2012; 3, 67–88.

- [5] Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov J, Chockalingam N, Kotwicki T. et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis', *Spine*. 2013; 38 (14), E883–E893. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31829459f8>
- [6] Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis—results of a randomised controlled trial', *European Spine Journal*. 2014; 23 (6), 1204–1214. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3241-y>
- [7] Schreiber S, Parent E, KhodayariMoez E, Hedden D, Hill D, Moreau M, et al. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better Cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis – An assessor and statistician blinded randomized controlled trial', *PLoS One*. 2016; 11 (12), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168746>
- [8] Kaelin AJ. Adolescent idiopathic scoliosis: indications for bracing and conservative treatments. *Annals of Translational Medicine*. 2020; 8 (2).
- [9] Kluszczynski M, Pilis A, Czaprowski D. The importance of the size of the trunk inclination angle in the early detection of scoliosis in children. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022; 23 (1), 1–9.
- [10] Labelle H, Richards SB, De Kleuver M, Grivas TB, Luk KD, Wong HK, et al. Screening for adolescent idiopathic scoliosis: an information statement by the scoliosis Research Society International Task Force. *Scoliosis*. 2013; 8: 17. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-8-17>.
- [11] Jack K, McLean SM, Moffett JK, Gardiner E. Barriers to treatment adherence in physiotherapy outpatient clinics: A systematic review, *Manual Therapy*. 2010; 15, 220–228. <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.12.004>
- [12] Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis – An assessor and statistician blinded randomized controlled trial: SOSORT 2015 award winner', *Scoliosis*. 2015; 10 (1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13013-015-0048-5>
- [13] Kuru T, Yeldan İ, Dereli E, Özdiñçler A, Dikici F, Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial, *Clinical Rehabilitation*. 2016; 30 (2), 181–190. <https://doi.org/10.1177/0269215515575745>
- [14] Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, et al. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *Eur Spine J*. 2014; 23 (6): 1204–1214.
- [15] Moramarco M, Fadzani M, Moramarco K, Heller A, Richter S. The Influence of Short-Term Scoliosis-Specific Exercise Rehabilitation on Pulmonary Function in Patients with AIS. *Curr Pediatr Rev* 2016; 12: 17–23.
- [16] Yagci G, Yakut Y. Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosis treatment. *Prosthet Orthot Int*. 2019; 43 (3): 301–308. doi: 10.1177/0309364618820144.
- [17] Xavier VB, Avanzi O, de Carvalho BDMC, Alves VLDS. Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *J Physiother*. 2020; 66 (1): 33–38. doi: 10.1016/j.jphys.2019.11.012.
- [18] Schreiber S, Parent EC, Hill DL, Hedden DM, Moreau MJ, Southon SC. Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle - Results from a randomized controlled trial comparing a 6-month Schroth intervention added to standard care and standard care alone. SOSORT 2018 Award winner. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2019; 20 (1): 319. doi: 10.1186/s12891-019-2695–9. PMID: 31286903; PMCID: PMC6615154.