

## THE EFFECTS OF PROGRAMMED KINESIOLOGICAL TREATMENT ON CORRECTION OF KYPHOSIS AND FLAT FEET DEFORMITY IN PUPILS

BRANIMIR MIKIĆ<sup>1</sup>, SENAD BAJRIĆ<sup>2</sup>, IVANA ČERKEZ-ZOVKO<sup>1</sup>,  
MIRAN PEHAR<sup>1</sup>, ZORICA STANKOVSKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FPMOZ- University in Mostar, Mostar BiH

<sup>2</sup>PanEuropean University "Apeiron", Banja Luka, BiH,

<sup>3</sup>Independent researcher, Skopje, North Macedonia

### Correspondence:

Branimir Mikić

FPMOZ – University in Mostar, Mostar, BIH

branutuzla@gmail.com

**Abstract:** The aim of this study was to determine the effects of programmed kinesiological treatment on transformation of postural spinal status in the sagittal plane - kyphosis and flat feet - pes planus, in IV to VI grade pupils (second triad of nine-year elementary school). The study was conducted on a 290 pupil sample.

Eight (8) variables were applied in the study to evaluate postural spine status - kyphosis and flat feet - pes planus. The research had a longitudinal character. The use of contingent tables shows the frequencies and the corresponding percentages increase the deformity of the spine - kyphosis and flat feet - pes planus.

The results of the study indicate the statistical significance of the percentage of deformity of the kyphosis and flat feet - pes planus. Changes in the arch of the feet and spine are mainly in the first stage of deformation, which also enabled the correction of the condition with the application of programmed kinesiological treatment.

Therefore, in the global assessment of the quality and justification of the use of programmed kinesiological treatment for one school year, we must state that it contributed to the improvement of the deformity of the kyphosis and the flat feet of the research sample of pupils.

**Keywords:** pupils, correction, postural status, kyphosis, pes planus.

### INTRODUCTION

Modern lifestyles, with all the dangers of morbid trias (insufficient movement, poor nutrition and stress), for children in development, longer lasting session at school and at home, excessive demands in the segment of intellectual workload require intervention in the direction

## EFEKTI PROGRAMIRANOG KINEZILOŠKOG TRETMANA NA KORIGIRANJE DEFORMITETA KIFOZE I RAVNOG STOPALA KOD UČENIKA

BRANIMIR MIKIĆ<sup>1</sup>, SENAD BAJRIĆ<sup>2</sup>, IVANA ČERKEZ-ZOVKO<sup>1</sup>,  
MIRAN PEHAR<sup>1</sup>, ZORICA STANKOVSKA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FPMOZ- Sveučilište u Mostaru, Mostar BiH

<sup>2</sup>Panevropski Univerzitet "Apeiron", Banja Luka, BiH

<sup>3</sup>Neovisni istraživač, Skopje, Sjeverna Makedonija

### Korespondencija:

Branimir Mikić

FPMOZ – Sveučilište u Mostaru, Mostar, BIH

branutuzla@gmail.com

**Apstrakt:** Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrde efekti primjene programiranog kineziološkog tretmana na transformiranje posturalnog statusa kralježnice u sagitalnoj ravnini - kifoza i stopala – pes planus, kod učenika od IV do VI razreda (druge trijade devetogodišnje osnovne škole). Istraživanje je provedeno na uzorku od 290 učenika.

U istraživanju je primjenjeno osam (8) varijabli za procjenu posturalnog statusa kralježnice – kifoza i stopala – pes planus. Istraživanje je imalo longitudinalni karakter. Primjenom kontingencijskih tablica prikazane su frekvencije i pripadajući postotci pojave deformiteta kralježnice – kifoza i stopala – pes planus..

Dobijeni rezultati istraživanja ukazuju na statistički značajan postotak deformiteta kralježnice – kifoza i stopala – pes planus. Promjene na svodovima stopala i kralješnici su uglavnom u prvom stupnju deformacije, što je i omogućilo značajno korigiranje stanja uz primjenu programiranog kineziološkog tretmana.

Dakle, u globalnoj procjeni kvaliteta i opravdanosti primjene programiranog kineziološkog tretmana u trajanju od jedne školske godine, može se konstatirati da je isti doprinjeo poboljšanju stanja deformiteta kifoze i stopala istraživnog uzorka učenika.

**Gljučne reči:** učenici, korigiranje, posturalni status, kifoza, pes planus.

### Uvod

Moderan način života, sa svim opasnostima morbidnog trijasa (nedovoljno kretanje, pogrešna ishrana i stres), kod djece u razvoju pojačan još dugotrajnim sjedenjem u školi, ali i kod kuće, te pretjeranim zahtjevima u segmentu intelektualnog opterećenja, zahtjeva dodat-

of prevention. It is a well-known fact that sports activities can be strong tool against the intellectual overload of students, and today we have pure physical deformity of children and thus the expansive appearance of deviant behavior in and out of school. The only question is, do we make enough use of this segment of activity?

The specificity of physical and health education stems not only from its goals and tasks, content of work, methods of work, methodological and organizational forms of work, but also from the fact that such teaching is basically a polyvalent process. That is why physical and health education teaching on the one hand is expected to influence the transformation of anthropological characteristics of students and on the other hand contributes to their upbringing and education.

Through the development of its species - phylogeny, man gradually evolved and finally reached a two-legged upright posture. This period lasted several millennia. This attainment is still the youngest and is definitely not finished, as indicated by the presence of postural disorders of the spine and feet (Mikić and Bjeković, 2004).

This is further evidence that we have not yet adapted to the new conditions of life. This undoubtedly leads to impaired adaptation and pathological manifestations, especially in developing children.

Proper postural position is taking less and less place in children's daily activities. Improper seating, standing, inadequate bed and sleeping cushion, various forms of movement activity as well as certain endogenous factors, systematically affect the spine, causing loads that often exceed the soft tissue tolerance zone of the spine, without causing major damage, but by cumulative action through repetitive and prolonged tissue positions and movements experience some deformation in terms of their morphology and function. There is a shortening or weakening of certain muscles, which leads to muscular imbalance, which is the main pattern for the appearance and development of poor posture, i.e. physical deformities (Kosinac, 1995).

The aim of this study is to determine the effects of programmed kinesiological treatment on the correction of spinal deformity - kyphosis and flat feet - pes planus in pupils of the second triad of nine-year elementary school (IV-VI grades).

## METHOD OF WORK

### *Sample of respondents*

The sample of respondents was defined by the population of pupils of IV, V and VI grades of primary

no interveniranje u pravcu prevencijskog ili, nikad nije kasno, i kurativnog dejstva gore pomenutih čimbenika. Poznata je činjenica, da upravo sportske aktivnosti mogu biti jaka protivteža intelektualnom preopterećenju učenika, pojavi danas tako čestih tjelesnih deformiteta djece i takoreći ekspanzivnoj pojavi devijantnog ponašanja u školi i van nje. Pitanje je samo, da li dovoljno koristimo ovaj segment aktivnosti?

Specifičnost nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja proizilazi ne samo iz njenih ciljeva i zadataka, sadržaja rada, metoda rada, metodičko-organizacijskih oblika rada, nego i iz činjenice što ta nastava u osnovi predstavlja polivalentan proces. Zato se od nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja s jedne strane očekuje da utječe na transformaciju antropoloških obilježja učenika, a s druge strane da doprinosi njihovom odgoju i obrazovanju.

Čovjek je kroz filogenezu postupno evoluirao i došao najzad do dvonožnog uspravnog stava. To razdoblje trajalo je nekoliko milenijuma. Ta tekovina je još uvijek najmlađa i definitivno nije završena, na šta ukazuje i prisutnost posturalnih poremećaja na kralješnici i stopalima (Mikić i Bjeković, 2004.).

To je još jedan od dokaza da se još uvek nismo adaptirali na novonastale uvjete života. To neosporno dovodi do slabljenja adaptiranja i patoloških pojava naročito kod djece u doba razvoja.

Pravilan posturalni položaj sve manje zauzima svoje mjesto u dječijim svakodnevnim aktivnostima. Nepravilna sjedenja, stajanja, neadekvatan krevet i jastuk za spavanje, različiti oblici kretnih aktivnosti kao i određeni endogeni čimbenici, sustavno djeluju na kralješnicu, čime izazivaju opterećenja koja često prelaze zonu tolerantnosti mekih tkiva kralješnice, ne ostvarujući veća oštećenja, ali kumulativnim djelovanjem kroz ponavljajuće i dugotrajne položaje i pokrete tkiva doživljavaju određeno deformiranje u pogledu svoje morfologije i funkcije. Dolazi do skraćanja ili slabljenja određene muskulature što samim tim dovodi do mišićnog disbalansa, koji predstavlja glavni uzrok za pojavu i razvoj lošeg držanja tijela, odnosno tjelesnih deformiteta (Kosinac, 1995.).

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje efekata programiranog kineziološkog tretmana na korigiranje deformiteta kralješnice - kifoze i ravnog stopala- pes planus učenika druge trijade devetogodišnje osnovne škole (IV-VI razreda).

## METOD RADA

### *Uzorak ispitanika*

Uzorak ispitanika definiran je populacijom učenika IV, V i VI razreda osnovnih škola, na području općina

schools in the municipalities of Kalesija, Živinice and Tuzla. The study was conducted on a sample of 290 pupils of the third triad of nine-year primary school. The sample of students is structured from 91 fourth-grade, 98 fifth-grade and 101 sixth-grade pupils.

### **Sample variables**

The measurement instrument for this study is composed of 8 variables to assess the postural status of the spine and the flat feet of the pupils.

#### **Variables to assess postural spine and flat feet status:**

1. KYPHOSIS - kyphosis (normal posture)
2. KYPHOS1 - kyphosis (first degree of deformity)
3. KYPHOS2 - kyphosis (second degree of deformity)
4. KYPHOS3 - kyphosis (third degree of deformity).
5. PESNOR - Normal foot status
6. PESPLA1 - lowered foot (first degree of deformity)
7. PESPLA2 - lowered foot (second degree of deformity)
8. PESPLA3 - lowered foot (third degree of deformity)

### **Measurement description**

To assess the deformity of the spine in the thoracic region, an ultrasound probe was performed, which included the assessment of the following variables: normal posture, kyphosis grade 1, kyphosis grade 2, kyphosis grade 3. The assessment of foot defects was performed using the Footdisc digital computer subgraph, which included the evaluation of the following variables: normal foot status, pes planus I, pes planus II, pes planus III.

### **DATA PROCESSING METHODS**

Using the contingency tables, the frequencies and the percentages of the occurrence of spinal deformities and flat feet were shown.

### **Applied corrective exercise program**

The corrective exercise program was implemented 3 times a week for two teaching hours, with an interval of one school year, with a recommendation and instruction that students under parental control take an additional two (2) terms at home.

In the introductory part of the lesson, all subjects worked together (heating and stretching) and were subsequently divided into groups depending on the physical deformities present.

Kalesija, Živinice i Tuzla. Istraživanje je provedeno na uzorku od 290 učenika II trijade devetogodišnje osnovne škole. Uzorak učenika je strukturiran od 91 učenika četvrtih razreda, od 98 učenika petih razreda i 101 učenika šestih razreda.

### **Uzorak varijabli**

Mjerni instrument za ovo istraživanje sastavljen je od 8 varijabli za procjenu posturalnog statusa kralježnice i stopala učenika.

#### **Varijable za procjenu posturalnog statusa kralježnice i stopala**

1. KIFOZNO – kifoza (normalno držanje tijela)
2. KIFOZ1 - kifoza (prvi stupanj deformiteta)
3. KIFOZ2 - kifoza (drugi stupanj deformiteta)
4. KIFOZ3 - kifoza (treći stupanj deformiteta).
5. PESNOR – normalan status stopala
6. PESPLA1 – spušteno stopalo (prvi stupanj deformiteta)
7. PESPLA2 – spušteno stopalo (drugi stupanj deformiteta)
8. PESPLA3 – spušteno stopalo (treći stupanj deformiteta)

### **Opis mjerenja**

Za procjenu deformiteta kralježnice u grudnom dijelu izvršena je primjenom ultra zvučne sonde što je podrazumijevalo procjenu sljedećih varijabli: normalno držanje tijela, kifoza 1. stupanj, kifoza 2. stupanj, kifoza 3. stupanj. Procjena deformiteta stopala izvršena je primjenom digitalne kompjuterske podografije Footdisc, što je podrazumijevalo procjenu sljedećih varijabli: *normalan status stopala, pes planus I, pes planus II, pes planus III.*

### **METODE OBRADE PODATAKA**

Primjenom kontigencijskih tablica prikazane su frekvencije i pripadajući postoci pojave deformiteta kralježnice i stopala ispitanika.

### **Primjenjeni program korektivnog vježbanja**

Primjenjeni program korektivnog vježbanja bio je sproveden 3 x sedmično u trajanju od dva nastavna sata, u vremenskom intervalu od jedne školske godine, preporukom i uputstvom da učenici pod kontrolom roditelja kući upražnjavaju još dodatna dva (2) termina.

U uvodno pripremnom dijelu sata, svi ispitanici su radili zajedno (zagrijavanje i strečing), a nakon toga su dijeljeni po grupama u zavisnosti od prisutnih tjelesnih deformiteta.

## Complexes of applied corrective exercises for particular deformities with volume and intensity of work.

### Flat feet

Lowered arches and flatness occur most commonly on the feet. The occurrence of these deformities is influenced primarily by the hereditary factor, as well as physical inactivity, obesity, inadequate footwear. The consequences are difficulties in walking and standing, pain in the legs and sometimes in the back. If it is not a matter of already formed deformities that would require orthopedic treatment, the physiatrist will recommend corrective gymnastics, playing sports and correcting bad posture habits.

### Flat foot correction exercises

We present only part of the flat foot correction program. The complete program consists of 10 exercises where each exercise is performed with 10 repetitions.

Here are the basic exercises for flat feet:

Red. broj / No.	Opis vježbe-način izvođenja / Exercise Description - Exercise Method	Broj serija / Number of series	Broj ponavljanja / Number of repetitions
1.	Iz sjedećeg položaja sa opruženim koljenima i zategnutim stopalima prema licu savijati prste / From sitting with knees stretched and feet stretched towards the face, bend your toes	10	10
2.	Savijenim prstima na jednoj nozi dodirivati koljeno druge noge i vraćati u početni položaj / With bent fingers on one leg, touch the knee of the other leg and return to the starting position	10	10
3.	Iz početnog položaja sa zategnutim stopalom savijati i opružati prste.....10 serija x 10 ponavljanja / From the initial position with the foot tightened bend and stretch the toes ..... 10 series x 10 reps	10	10
4.	Iz početnog položaja savijati i podizati prste / From the starting position, bend and lift your fingers	10	10
5.	Hodati na petama sa savijenim prstima / Walk on heels with bent toes	5	5 po/per 30m
6.	Hodati na prstima ispruženih (ukočenih) nogu u zglobu koljena / To walk on the toes of the extended (rigid) legs in the knee joint	5	5 po/per 30m
7.	Hodati u polučučnju na unutarnjim (konkavnim) rubovima stopala / To walk in a semi-skirmish at the inner (concave) edges of the feet	3	3 po/per 30m
8.	Hodati u polučučnju na vanjskim (konveksnim) rubovima stopala / To walk in a semi-skirmish at the outer (convex) edges of the feet	3	3 po/per 30m
9.	Hodati u čučnju na prstima sa osloncem ruku na koljena / Walk in a squat on your toes with your hands resting on your knees	2	3 po/per 30m
10.	U stojećem stavu prstima obje noge naizmjenično (palcem i dopalcem), privlačiti konopac ka sebi iz maksimalnog iskoraka (dužina konopca 3m) / In standing posture, fingers with both feet alternately (thumb and thumb), draw the rope towards you from maximum step (length of rope 3m)	5	5

### Kyphosis

Kyphotic poor posture (hunched back, shoulders bent forward), in preschool, if not corrected, may develop into kyphosis in the next few years. If it is not already formed deformities that would require orthopedic treatment, it is necessary to apply a program of corrective treatment with a targeted complex of exercises of corrective gymnastics, to increase overall physical activity and sports, in order to correct bad posture habits.

### Exercises to correct kyphotic posture

The following exercises for the correction of kyphotic poor posture were applied within the corrective exercise program:

## Kompleksi primjenjenih korektivnih vježbi za pojedine deformitete sa obimom i intenzitetom rada

### Ravna stopala

Na stopalima se najčešće javljaju spuštene svodovi i ravna stopala. Na pojavu ovih deformiteta utiče prije svega nasljedni faktor, kao i fizička neaktivnost, gojaznost, neadekvatna obuća. Posljedice su otežano hodanje i stajanje, bolovi u nogama a nekad i u krstima. Ako se ne radi o već formiranim deformitetima koji bi zahtijevali ortopedski tretman, fizijatar će preporučiti korektivnu gimnastiku, bavljenje sportom i korigovanje loših navika u držanju tijela.

### Vježbe za korekciju ravnih stopala

Predstavljamo samo dio programa za korekciju ravnih stopala. Potpun program se sastoji iz 10 vježbi gdje se svaka vježba izvodi sa 10 ponavljanja. Ovo je prikaz osnovnih vježbi za ravna stopala:

### Kifoza

Kifotično loše držanje (pogrbljena leđa, ramena povišena naprijed), u predškolskom uzrastu ako se ne koriguje može da preraste u kifozu u narednih nekoliko godina. Ako se ne radi o već formiranim deformitetima koji bi zahtijevali ortopedski tretman, neophodno je primijeniti program korektivnog tretmana sa ciljanim kompleksom vježbi korektivne gimnastike, pojačati uopšteno fizičku aktivnost i bavljenje sportom, kako bi korigovali loše navike u držanju tijela.

### Vježbe za korekciju kifotičnog držanja tijela

U okviru primjenjenog programa korektivnog vježbanja primjenjene su sledeće vježbe za korekciju kifotičnog lošeg držanja tijela:

Red. broj / No.	Opis vježbe-način izvođenja / Exercise Description - Exercise Method	Broj serija / Number of series	Broj ponavljanja / Number of repetitions
1.	Iz sjedećeg položaja na strunjači, jedna noga ispružena, druga blago povijena sa stopalom do članka druge noge / From a sitting position on the mat, one leg extended, the other slightly bent with the foot to the other leg	10	10 sa zadržavanjem / with a holding time of 25-30s
2.	Iz sjedećeg položaja sa zategnutim laktovima unazad i stopalom opružene noge prema licu savijati se naprijed / From a sitting position with back elbows stretched back and feet extended towards the face, bend forward	10	10
3.	Iz ležećeg položaja na leđima istezati se istovremeno rukama na jednu i nogama na drugu stranu / From the supine position on the back, stretch at the same time with your arms to one side and your legs to the other	10	10
4.	Iz ležećeg položaja istezati ruke naprijed bez podizanja sa podloge / From the prone position, stretch your arms forward without lifting from the base	10	10
5.	Polusklekovi / Semi push ups	10	5
6.	Iz ležećeg položaja na stomaku podizati gornji dio tijela nazad uz opružanje i podizanje ruku / From the supine position on your stomach, lift your upper body back with your arms outstretched and lifted	10	10
7.	Iz ležećeg položaja sa šakama ispred glave, dlanovi su povezani i izvrnuti. Podizati što više glavu i ruke / From the prone position with the fists in front of the head, the palms are connected and twisted. Raise your head and hands as much as possible	10	10
8.	Iz sjedećeg položaja ispružiti nogu sa dlanovima upletenim na potiljku. Laktove pomjerati naprijed – nazad / From a sitting position, stretch your leg with your palms twisted to the nape of your neck. Move your elbows back and forth	10	10
9.	Klečati četveronoške. Naizmjenično podizati dlan jedne ruke i stavljati ga na potiljak, nastojeći lakat podizati što više / Kneeling four-legged. Alternately raise the palm of one hand and place it on the nape of the neck, trying to raise the elbow as much as possible	10	10
10.	U položaju četveronoške, ramena što više pomjerati unazad i dolje. Vježbu izvoditi u parovima, pri čemu se vježbači umjereno potiskuju u predjelu ramenog pojasa / In a four-legged position, move your shoulders back and down as much as possible. The exercise should be performed in pairs, with the workouts being moderately suppressed in the shoulder area	5	20s

## RESULTS AND DISCUSSION

### Deformity analysis of kyphosis and flat feet of pupils

Spinal deformity analysis (kyphosis) - initial measurement. The results of the analysis of spinal deformity-kyphosis are presented in table 1. 290 pupils were divided into three sub-samples groups, namely grades IV, V and VI of primary school.

From table 1, where the frequencies and the associated percentages of deformity - kyphosis are shown, it is evident that in the entire examined sample of students, 199 students or 69% of the tested sample have a normal spine position. Regarding the percentage of this deformity in the tested sample, we can state that the first degree of deformity is 68 students or 23% of the tested sample, the second degree is 20 pupils or 7% of the tested sample and the third degree is 3 students or 1% of the tested sample.

**Table 1.** Contingency table of frequency of distribution of spinal deformity (kyphosis) by sub-samples-students initial measurement

KIFOZA / KYPHOSIS	UZORAK ISPITANIKI - UČENICI / SAMPLE OF RESPONDENTS - PUPILS				
		IV	V	VI	UKUPNO / TOTAL
KIFOZNO / KYPHOSIS	F	65	68	66	199
	%	<b>71</b>	<b>69</b>	<b>65</b>	<b>69</b>
KIFOZ 1 / KYPHOS 1	F	20	22	26	68
	%	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>23</b>
KIFOZ 2 / KYPHOS 2	F	6	6	8	20
	%	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
KIFOZ 3 / KYPHOS 3	F	-	2	1	3
	%	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
UKUPNO / TOTAL	F	91	98	101	290
	%	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Analiza deformiteta kralježnice (Kifoza) – inicijalno mjerenje

U tablici 1, prikazani su rezultati analize deformiteta kralježnice–kifoza. Analizi je podvrgnuto 290 učenika podijeljenih u tri subuzorka, i to IV, V i VI razred osnovne škole.

Iz tablice 1, gdje su prikazane frekvencije i pripadajuć postotci deformiteta – kifoza, vidljivo je da kod cjelokupnog ispitivanog uzorka učenika normalan položaj kralježnice ima 199 učenika ili 69% ispitivanog uzorka. U pogledu postotka zastupljenosti ovog deformiteta na ispitivanom uzorku može se konstatirati da prvi stupanj deformiteta ima 68 učenika ili 23% ispitivanog uzorka, drugi stupanj 20 učenika ili 7% ispitivanog uzorka i treći stupanj 3 učenika ili 1% ispitivanog uzorka.

**Tablica 1.** Kontingencijska tablica frekvencije distribucije deformiteta kralježnice (kifoza) po subuzorcima-učenici inicijalno mjerenje

**Spinal deformity analysis (kyphosis) - final measurement**

The results of the analysis of spinal deformity-kyphosis are presented in table 2. 290 students were divided into three sub-samples groups, namely grades IV, V and VI of primary school.

From table 2, where the frequencies and the corresponding percentages of deformity - kyphosis are shown, 238 students or 82% of the tested sample have a normal spine position in the entire study sample. With regard to the percentage of this deformity in the tested sample, we can state that the first degree of deformity has 37 students or 13% of the tested sample, the second degree 12 pupils or 4% of the tested sample and the third degree 3 students or 1% of the tested sample.

The results obtained are within the average given previous studies in which 30% to 55% of students of this age have this deformity (Jovovic, 1994; Paušić et al., 2006; Bogdanovic et al., 2008; Protic-Gava and et al., 2010; Hodžić et al., 2010; Bajrić et al., 2012).

**Table 2.** Contingency table of frequency of distribution of spinal deformity (kyphosis) by sub-samples - pupils final measurement

KIFOZA / KYPHOSIS		UZORAK ISPITANIKA – UČENICI / SAMPLE OF RESPONDENTS - PUPILS			
		RAZRED / CLASS			UKUPNO / TOTAL
		IV	V	VI	
KIFOZNO / KYPHOSIS	F	79	80	79	238
	%	<b>87</b>	<b>82</b>	<b>78</b>	<b>82</b>
KIFOZ 1 / KYPHOS 1	F	9	12	16	37
	%	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
KIFOZ 2 / KYPHOS 2	F	3	4	5	12
	%	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
KIFOZ 3 / KYPHOS 3	F	-	2	1	3
	%	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
UKUPNO / TOTAL	F	91	98	101	290
	%	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Postural deformity analysis of the flat foot (pes planus) - initial measurement**

The results of postural deformity analysis of the postural flat foot-pes planus are presented in table 3. 290 students were divided into three sub-samples groups, namely grades IV, V and VI of primary school.

From table 3, where the frequencies and associated percentages of postural deformity of the flat foot - pes planus are shown, it is evident that in the whole study sample of students, the 178 students or 61% of the test sample has normal foot. With regard to the percentage of this deformity in the tested sample, we can state that

**Analiza deformiteta kralježnice (kifoza) – finalno mjerenje**

U tablici 2, prikazani su rezultati analize deformiteta kralježnice–kifoza. Analizi je podvrgnuto 290 učenika podijeljenih u tri subuzorka, i to IV, V i VI razreda osnovne škole.

Iz tablice 2, gdje su prikazane frekvencije i pripadajući postoci deformiteta - kifoza vidljivo je da kod cjelokupnog ispitivanog uzorka učenika normalan položaj kralježnice ima 238 učenika ili 82% ispitivanog uzorka. U pogledu postotka zastupljenosti ovog deformiteta na ispitivanom uzorku može se konstatirati da prvi stupanj deformiteta ima 37 učenika ili 13% ispitivanog uzorka, drugi stupanj 12 učenika ili 4% ispitivanog uzorka i treći stupanj 3 učenika ili 1% ispitivanog uzorka.

Dobiveni rezultati su u granicama prosjeka s obzirom na prethodna istraživanja u kojima 30% do 55% učenika ovog uzrasta ima ovaj deformitet (Jovović, 1994.; Paušić i sur., 2006.; Bogdanović i sur., 2008.; Protić-Gava i sur., 2010.; Hodžić i sur., 2010.; Bajrić i sur., 2012.).

**Tablica 2.** Kontingencijska tablica frekvencije distribucije deformiteta kralježnice (kifoza) po subuzorcima - učenici finalno mjerenje

**Analiza deformiteta posturalnog statusa stopala (Pes planus) – inicijalno mjerenje**

U tablici 3, prikazani su rezultati analize deformiteta posturalnog statusa stopala–pes planus. Analizi je podvrgnuto 290 učenika podijeljenih u tri subuzorka, i to IV, V i VI razreda osnovne škole.

Iz tablice 3, gdje su prikazane frekvencije i pripadajući postoci deformiteta posturalnog statusa stopala – pes planus vidljivo je da kod cjelokupnog ispitivanog uzorka učenika normalno stopalo ima 178 učenika ili 61% ispitivanog uzorka. U pogledu postotka zastupljenosti ovog deformiteta na ispitivanom uzorku može se konstatirati

the first degree of deformity is 86 students or 30% of the tested sample, the second degree is 23 students or 8% of the tested sample and the third degree is 3 students or 1% of the tested sample.

**Table 3.** Contingency table of frequency of distribution of postural foot status by sub-samples - students initial measurement

STOPALA PES PLANUS / FOOT PES PLANUS		UZORAK ISPITANIKA – UČENICI / SAMPLE OF RESPONDENTS - PUPILS			
		RAZRED / CLASS			UKUPNO / TOTAL
		IV	V	VI	
PESNOR	F	56	60	62	178
	%	<b>62</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>61</b>
PESPLA 1	F	26	28	32	86
	%	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>30</b>
PESPLA 2	F	7	9	7	23
	%	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
PESPLA 3	F	2	1	0	3
	%	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
UKUPNO / TOTAL	F	91	98	101	290
	%	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Postural deformity analysis of the flat foot (Pes planus) - final measurement**

The results of postural deformity analysis of the postural flat foot-pes planus are presented in table 4. 290 students were divided into three sub-samples groups, namely grades IV, V and VI of primary school.

From table 4, where the frequencies and associated percentages of postural deformity of the foot - pes planus are shown, it is evident that, in the entire study sample, the 242 students or 83% of the test sample has normal foot. Regarding the percentage of this deformity in the tested sample, we can state that the first degree of deformity is 36 students or 13% of the tested sample, the second degree is 10 students or 3% of the tested sample and the third degree is 2 pupils or 1% of the tested sample.

**Table 4.** Contingency table of frequency of distribution of postural foot status by sub-samples - final measurement

STOPALA PES PLANUS / FOOT PES PLANUS		UZORAK ISPITANIKA – UČENICI / SAMPLE OF RESPONDENTS - PUPILS			
		RAZRED / CLASS			UKUPNO / TOTAL
		IV	V	VI	
PESNOR	F	77	84	81	242
	%	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>80</b>	<b>83</b>
PESPLA 1	F	9	10	17	36
	%	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>13</b>
PESPLA 2	F	3	4	3	10
	%	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
PESPLA 3	F	2	0	0	2
	%	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
UKUPNO / TOTAL	F	91	98	101	290
	%	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

da prvi stupanj deformiteta ima 86 učenika ili 30% ispitivanog uzorka, drugi stupanj 23 učenika ili 8% ispitivanog uzorka i treći stupanj 3 učenika ili 1% ispitivanog uzorka.

**Tablica 3.** Kontingencijska tablica frekvencije distribucije posturalnog statusa stopala po subuzorcima - učenici inicijalno mjerenje

**Analiza deformiteta posturalnog statusa stopala (Pes planus) – finalno mjerenje**

U tablici 4, prikazani su rezultati analize deformiteta posturalnog statusa stopala-pes planus. Analizi je podvrgnuto 290 učenika podijeljenih u tri subuzorka, i to IV, V i VI razreda osnovne škole.

Iz tablice 4, gdje su prikazane frekvencije i pripadajući postoci deformiteta posturalnog statusa stopala – pes planus vidljivo je da kod cjelokupnog ispitivanog uzorka učenika normalno stopalo ima 242 učenika ili 83% ispitivanog uzorka. U pogledu postotka zastupljenosti ovog deformiteta na ispitivanom uzorku može se konstatirati da prvi stupanj deformiteta ima 36 učenika ili 13% ispitivanog uzorka, drugi stupanj 10 učenika ili 3% ispitivanog uzorka i treći stupanj 2 učenika ili 1% ispitivanog uzorka.

**Tablica 4.** Kontingencijska tablica frekvencije distribucije posturalnog statusa stopala po subuzorcima – finalno mjerenje

This research has found that there is a statistically significant percentage of deformity of the feet of students in grades IV through VI of primary school, which is in line with the research (Kosinac, 1995; Restović et al., 2008; Hodžić et al., 2008; Stević et al. Pelemiš, 2008; Bogdanović et al., 2010; Mikić et al., 2010; Mihajlović et al., 2010).

It is evident that the percentage of foot deformity increases with the age of the children, which is certainly associated with different loads (length of sitting, standing, overweight, improper footwear). What is encouraging is that the highest number of deformities is at the first-level level, which provides the opportunity for successful correction.

**Changes in postural status of the spine and foot in students initial -final measurement**

**Table 5.** Contingency table of the frequency of distribution of spinal deformity (kyphosis) in students initial - final measurement

KIFOZA / KYPHOSIS	UZORAK ISPITANIKA / SAMPLE OF RESPONDENTS		
	UČENICI-inic. / PUPILS-initial	UČENICI-fin. / PUPILS-final	
KIFOZNO / KYPHOSIS	F	199	238
	%	<b>69</b>	<b>82</b>
KIFOZ 1 / KYPHOS 1	F	68	37
	%	<b>23</b>	<b>14</b>
KIFOZ 2 / KYPHOS 2	F	20	12
	%	<b>7</b>	<b>4</b>
KIFOZ 3 / KYPHOS 3	F	3	3
	%	<b>1</b>	<b>1</b>
UKUPNO / TOTAL	F	290	290
	%	<b>100</b>	<b>100</b>
POSTOTAK RAZLIKE IZMEĐU INICIJALNOG I FINALNOG MJERENJA / PERCENTAGE DIFFERENCE BETWEEN INITIAL AND FINAL MEASUREMENT	%	<b>(91) 31%</b>	<b>(52) 19%</b>

Based on the insights in table 5, we can conclude that the kinesiological treatment performed produced statistically significant differences between the initial and final spinal deformity (kyphosis) at the level of 12%.

**Table 6.** Contingency table of frequency of foot deformity distribution in students - initial - final measurement

PES PLANUS	UZORAK ISPITANIKA / SAMPLE OF RESPONDENTS		
	UČENICI-inic. / PUPILS-initial	UČENICI-fin. / PUPILS-final	
PESNOR	F	178	242
	%	<b>61</b>	<b>83</b>
PESPLA 1	F	86	36
	%	<b>30</b>	<b>13</b>
PESPLA 2	F	23	10
	%	<b>8</b>	<b>3</b>
PESPLA 3	F	3	2
	%	<b>1</b>	<b>1</b>

Ovim istraživanjem je utvrđeno da postoji statistički značajan postotak deformiteta stopala učenika od IV do VI razreda osnovne škole, što je u skladu sa istraživanjima (Kosinac, 1995.; Restović i sur., 2008.; Hodžić i sur., 2008.; Stević i Pelemiš, 2008.; Bogdanović i sur., 2010.; Mikić i sur., 2010.; Mihajlović i sur., 2010.).

Evidentno je da se postotak deformiteta stopala povećava sa starošću djece, što je sigurno povezano sa različitim opterećenjima (dužina sjedenja, stajanja, prekomjerna težina, nepravilna obuća). Ono što je ohrabrujuće je da je najveći broj deformiteta na razini prvog stupnja što pruža mogućnost uspješnog korigiranja.

**Promjene stanja posturalnog statusa kralješnice i stopala kod učenika inicijalno -finalno mjerenje**

**Tablica 5.** Kontingencijska tablica frekvencije distribucije deformiteta kralješnice (kifoza) kod učenika inicijalno - finalno mjerenje

Na osnovu uvida u tablici 5, može se konstatirati da je provedeni kineziološki tretman proizveo statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog stanja deformiteta kralješnice (kifoza) na razini od 12%.

**Tablica 6.** Kontingencijska tablica frekvencije distribucije deformiteta stopala kod učenika - inicijalno - finalno mjerenje



UKUPNO / TOTAL	F	290	290
	%	100	100
POSTOTAK RAZLIKE IZMEĐU INICIJALNOG I FINALNOG MJERENJA / PERCENTAGE DIFFERENCE BETWEEN INITIAL AND FINAL MEASUREMENT	%	(112) 39%	(48) 17%

Based on the insights in table 6, we can conclude that the performed kinesiological treatment produced statistically significant differences between the initial and final condition of the foot deformity - pes planus at the level of 22%. It is evident that the results of the presence of spinal and foot deformity after the kinesiological treatment (tables 5 and 6) were significantly better and that the kinesiological treatment significantly contributed to the correction of the postural spine (kyphosis) and flat foot (pes planus), especially in the first and the second degree of deformity. Apparently, the kinesiological treatment produced more significant effects on the correction of foot deformity - pes planus (22%), compared to spinal deformity (kyphosis) (12%).

## CONCLUSION

The aim of this study is to determine the effects of programmed kinesiological treatment on the correction of postural spine status - kyphosis and flat feet - pes planus, in grades IV to VI pupils (second triad of nine-year elementary school). By looking at the results of detection of the presence of postural deformities before the beginning of the application of programmed kinesiological treatment, we can conclude that the presence of all three degrees of deformity in the treated segments of postural status were recorded. Using the contingency tables, the frequencies and associated percentages of spinal deformity - kyphosis and flat feet - pes planus are shown. Looking at the results of detection of postural disorders after the completion of programmed kinesiological treatment, we can conclude that there was a significant improvement in the postural status of the subjects, since the observed deformities decreased significantly compared to the initial assessment of the postural status of the spine - kyphosis and flat foot - pes planus. Apparently, the kinesiological treatment produced more significant effects on the correction of foot deformity - pes planus (22%), compared to spinal deformity (kyphosis) (12%). The obtained results indicate a statistically significant percentage of spinal deformity (kyphosis) and longitudinal and transverse arch of the flat foot - pes planus. Changes in the spine and arches of the feet are mainly in the first stage of deformation, which enabled the correction of the condition with the application of programmed kinesiological treatment in children of this age. It has also been

Na osnovu uvida u tablici 6, može se konstatirati da je provedeni kineziološki tretman proizveo statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog stanja deformiteta stopala – pes planus na razini od 22%. Evidentno je da su dobiveni rezultati stanja prisutnosti deformiteta kralješnice i stopala nakon provedenog kineziološkog tretmana (tablici 5 i 6), značajno bolji i da je provedeni kineziološki tretman značajno doprinjeo korigiranju posturalnog statusa kralješnice (kifoza) i ravnog stopala (pes planus) posebno u prvom i drugom stupnju deformiteta. Očigledno je da je primjenjeni kineziološki tretman proizveo značajnije efekte na korigiranje deformiteta stopala – pes planus (22%), u odnosu na deformitet kralješnice (kifoza) (12%).

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje efekata primjene programiranog kineziološkog tretmana na korigiranje posturalnog statusa kralješnice - kifoza i stopala – pes planus, učenika i učenica od IV do VI razreda (druge trijade devetogodišnje osnovne škole).

Uvidom u rezultate detekcije stanja prisutnosti posturalnih deformiteta prije početka same primjene programiranog kineziološkog tretmana, može se konstatirati da je evidentirano prisustvo sva tri stupnja deformiteta u tretiranim segmentima posturalnog statusa.

Primjenom kontingencijskih tablica prikazane su frekvencije i pripadajući postoci pojave deformiteta kralješnice - kifoza i stopala – pes planus učenika

Uvidom u rezultate detekcije stanja prisutnosti posturalnih poremećaja nakon završetka primjene programiranog kineziološkog tretmana, može se konstatirati da je evidentirano znatno poboljšanje posturalnog statusa ispitanika, jer su se praćeni deformiteti znatno smanjili u odnosu na početnu ocjenu posturalnog statusa kralješnice - kifoza i ravnog stopala – pes planus.

Očigledno je da je primjenjeni kineziološki tretman proizveo značajnije efekte na korigiranje deformiteta stopala – pes planus (22%), u odnosu na deformitet kralješnice (kifoza) (12%).

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju na značajan procenat korigiranih deformiteta kralješnice (kifoza) i uzdužnog i poprečnog svoda stopala – pes planus. Promjene na kralješnici i svodovima stopala su uglavnom u prvom stupnju deformacije, što je omogućilo korekciju

proven that through the proper cooperation of teachers, parents and medical staff, it can be very effective in reducing the incidence of these deformities as well as in the growth and development of children of this age.

stanja uz primjenu programiranog kineziološkog tretmana u radu sa djecom ovog uzrasta.

Također je, dokazano da se kroz pravilnu suradnju nastavnika, roditelja i medicinskog osoblja može vrlo učinkovito djelovati na smanjenje učestalosti ovih deformiteta kao i na rast i razvitak djece ovog uzrasta.

## REFERENCES

- Bajrić, O. (2011). Učestalost deformiteta lokomotornog aparata kod učenika starijih razreda osnovne škole. Zbornik radova 4. Međunarodnog seminara „Uloga sporta u očuvanju zdravlja“, str. 139-147, Babanovac, Vlašić - Travnik. [in Serbian]
- Bajrić, O., Lolić, S., Lolić, D., Bašinac, I. (2012). Povezanost nekih morfoloških odlika i deformiteta kičmenog stuba kod učenika osnovne škole. Zbornik radova 8. Međunarodne konferencije „Menadžment u sportu“, str. 32-38. „Alfa Univerzitet“, Beograd. [in Serbian]
- Bjeković, G., Bratovčić, V. (2005). Korektivna gimnastika sa kineziterapijom – praktičan dio. Istočno Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu. [in Serbian]
- Bogdanović, Z., Aćimović, S. (2008). Uticaj programiranog vježbanja korektivne gimnastike na morfološki i posturani prostor djevojčica osnovnog školskog uzrasta. Beograd. Zbornik radova 4. Međunarodna konferencija „Menadžment u sportu“. „Alfa Univerzitet“, Beograd. [in Serbian]
- Bogdanović, Z., Marković, Ž. (2010). Prisustvo deformiteta stopala u zavisnosti od pripadnosti polu. ADS, 45 (1), str. 397 – 402. [in Serbian]
- Hodžić, Z., Gerdijan, N., Mikić, B., Katanić, N. (2010). Posturalni poremećaji kičmenog stuba učenika od I do IV razreda osnovne škole. Sportski logos, godina 8, br.14/15. [in Serbian]
- Jovović, V. (1994). Utvrđivanje deformiteta tijela školske djece i omladine u Crnoj Gori. Podgorica, Ministarstvo prosvete i nauke Crne Gore. [in Serbian]
- Kosinac, Z. (1995). Spušteno stopalo (*Pes planovalgus*), *Mjere i postupci u tretmanu spuštenog stopala*. Sveučilište u Splitu, Split. Cosmomedicus – studio. [in Croatian]
- Kosinac, Z., Kukalas, P. (1988). Trasverzalna analiza stopala kod učenika starih 6-10 godina u Splitu. Fizička kultura br.3. [in Croatian]
- Kosinac, Z., Kukalas, P. (1988). Trasverzalna analiza stopala kod učenika starih 6-10 godina u Splitu. Fizička kultura br.3. [in Croatian]
- Mikić, B., Bjeković, G. (2004). *Biomehanika sportske lokomocije*. Istočno Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu. [in Serbian]
- Mikić, B., Hodžić, Z., Gerdijan, N., Bratovčić, V. (2010). Analiza statusa stopala učenika uzrasta 8-10 godina. Sportski logos, godina I, br.2. [in Serbian]
- Paušić, J., Čavala, M., Katić, R., (2006). Relations of the Morfological Characteristic Latent Structure and Body posture indicators in children aged 7-9 years. Colegium Antropologicum 30 (3), 621-627.
- Pelemiš, M., Stević, D., Tešić, Z., Kovačević, B. (2008). Stepen prisustva i vrste deformiteta stopala učenika osnovnih škola u Bijeljini. Zbornik radova 1. Međunarodni simpozij „Sport i zdravlje“. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport. [in Serbian]
- Protić-Gava, B., Krneta, Ž. (2010). *Posturalni status djece mlađeg školskog uzrasta 4 okruga Vojvodine*. Novi Sad. [in Serbian]
- Restović, M., Perić, M., Kaliterna, A. (2008). Analiza statusa stopala u dobi od 6-8 godina. Zbornik radova 3. Internacionalne konferencije „Ctenporary Kinesiology“. Mostar [in Croatian]
- Stević, D., Pelemiš, M., Kovačević, B., Tešić, Z. (2008.). Stepen prisustva i vrste deformiteta stopala učenika osnovnih škola u Bijeljini. Zbornik radova 1. Međunarodni simpozij „Sport i zdravlje“. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport. [in Serbian]

Primljen: 16. novembar 2019. / Received: November 16, 2019  
Prihvaćen: 04. decembar 2019. / Accepted: December 04, 2019