

EFFECT OF APPLICATION OF ADDITIONAL DIFFERENTIATED KINESIOLOGICAL ACTIVITIES ON MOTOR STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN

Ivan Prskalo¹; Vladan Pelemiš²; Draženko Tomić¹

¹ University of Zagreb, Faculty of Teacher Education, Croatia

² University of Belgrade - Faculty of Teacher Education, Serbia

Introduction

Preschool education is the first level, the first phase of the education system that refers to a specific developmental period of a child aged 1 to 7. Complex processes of differentiation of different tissues, functional maturation of the organ system and growth processes, which characterize the extensive morpho-motor development of the child's body, require a good-quality (theoretical-methodological) approach to education in preschool, based on interdisciplinary scientific foundations (Savičević, 2012a).

Studies show that 75% of adult children have significant health issues due to the issues in childhood, and that every fourth child gets sick four times a year, and that only 10% of those children who attend preschool are absolutely healthy (Pelemiš, 2016a). A significant number of children say that they spend their leisure time at the computer and watching television, which brings them into contact with the effects of risk factors to health (Djokić, 2014). It can be said that hypokinesia (reduced physical activity) is the result of the modern way of living that affects the health status as a whole due to limited movement (Prskalo, 2015). Caring for children in a preschool institution, and for their normal physical development, is recognized as one of the most important education objectives for preschool children. In recent years, the World Health Organization (WHO, 2000) has paid great attention to insufficient physical activity, classifying it as a risk factor and equating it with a risk factor that was previously only connected with hypertension and obesity. Studies conducted in the USA and New Zealand prove that the first years a child spends in preschool are of exceptional importance for forming new synapses, which create the main learning pathways in the brain, thus developing 80% of learning abilities on which the child's future knowledge is based (Savičević, 2012b).

Children's motor skills initiate numerous developmental stimuli that favourably affect the development of the child as a whole (Popović & Stupar, 2011). Long time ago, it was established that preschool children should have general motor skills (Ismail & Gruber, 1971; Bala, 1980), which means that in preschool age there are no differentiated motor abilities, children react with the whole body and overall motor skills. This trend has persisted to this day, despite various additional influences of kinesiology activities (Pelemiš, 2016b; Mandić, Martinović, & Pelemiš, 2017).

After an insight into the findings of past studies, the shortcomings of the studies of a similar nature conducted so far are related to the insufficient number of findings that indicate whether and to what extent the additional kinesiology activities directed differently and as a different form of kinesiology activity program can improve motor skills of preschool children. Therefore, this study should provide answers to the questions of whether preschool children of both genders can experience possible significant effects on their motor skills after different kinesiology activity programs, and which hypothetical motor factor is the most dominant for the observed gender differences. When children's gender is excluded, the study should provide the answer to the question of whether additional kinesiology activity programs caused changes in children's motor skills. In preschool age, this could show us which gender could have greater inclination towards qualitative and which towards quantitative motor skills, which could explain children's choice of sports activities outside of education institution.

The goal of this research was to scientifically determine whether a specially programmed six-month kinesiology activity programs, which is differently organized under the regular learning activities

in a preschool institution, can result in significant changes in motor skills in preschool children aged between 6 and 7.

Methods

The research used a pre-experimental research design, more precisely *a one-group pretest-posttest design*. According to the nature of scientific research (Bala, 2007), the empirical research method was used, according to the research goal - the applied research method, and according to the problem definition - the confirmatory research method. In relation to the time duration, the longitudinal method was used, while in relation to the level of control, the so-called semi-laboratory method.

The sample of participants who took part in this research was taken from the population of preschool children by non-probability sampling method, i.e., quota sampling. Children were 6 and 7 years old, and the average participant's age was 6.21 ± 0.56 years of age. The study included a total of 68 children, 37 of which were girls ($n = 37$) with average body height (BH = $123.97 \text{ cm} \pm 69.68$), body weight (BW = $22.17 \text{ kg} \pm 2.43$) and body mass index value = $17.89 \text{ kg} / \text{m}^2 \pm 1.62$), and 31 boy ($n = 31$) with average body height (BH = $124.21 \text{ cm} \pm 62.17$), body weight (BW = $23.74 \text{ kg} \pm 2.98$) and body mass index (BMI = $19.12 \text{ kg} / \text{m}^2 \pm 2.25$), who at the time of the study attended the preschool "Cukarica" in Belgrade. Before the study started, parents/guardians of children received a questionnaire explaining the plan and course of the study, and approved the research on their children with their signature (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013). Only after obtaining the consent of the parents/guardians, anthropometric measurements and assessment of motor skills were performed, as well as the physical exercise treatment.

For the purposes of the assessment of motor skills in preschool children, standardized motor tests with good metric characteristics (validity, reliability, representativeness and homogeneity) were used, according to the reduced theoretical model by Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, & Viskić-Štalec (1975) and Gredelj, Metikoš, Hošek, & Momirović, (1975), used in the research (Bala & Popović, 2007), verified on a large sample of participants, and the following battery of tests was applied:

I Structuring factors of body motion: 1) *Backwards exercises (0,1 s)*; II To assess the intensity factor of motor unit excitation: 2) *Standing long jump (cm)*; 3) *20m high-start sprint (0,1 s)*; III To assess the factors of functional synergy and muscle tone regulation: 4) *Hand tapping (freq.)*; 5) *Wide-Angle Seated Forward Bend (cm)*; IV To assess the duration factor of motor unit excitation: 6) *Abdominal crunches for 60 s (freq.)*; 7) *Pull-up with underhand (supinated) grip (0,1 s)*.

The assessment was done in the "Čukarica" preschool gym. The gym in which the initial and final assessments were performed, as well as the physical exercise program, were spacious and airy enough, with a minimum temperature of around 20°C , to make the participants feel as comfortable as possible.

The experimental treatment was organized during a total of 48 sessions lasting for 45 minutes each and over a time interval of 24 weeks (twice a week), and it aimed to increase the basic motor skills of preschool children and differed depending on gender. Children were divided into a group consisting of girls, who attended the rhythm and dance sessions, that is, aesthetic-conventional activities, and a group consisting of boys who attended karate and taekwondo lessons, i.e., polystructural-acyclic activities. Both groups were monitored by the researchers, because the parents/guardians of children included in the study confirmed with their signatures that the children, in addition to physical education lessons in kindergarten, will not attend other sports schools until the study is completed. The physical exercise program was created in accordance with the criteria of modern types of kinesiology transformations for preschool children, and aligned with physiological aspects based on age and individual characteristics of the participants' anthropological status.

Statistical data analysis was done in several stages: Basic descriptive statistics were determined for all variables at the initial and final measurement. From the aspect of the measures of central tendency:

arithmetic mean (AM); measures of variability: standard deviation (S). Data normality test for the initial and final measurement was performed using the Kolmogorov – Smirnov (KS) test. Multivariate (MANOVA) analysis of variance was used to determine statistically significant differences in the overall motor skills status between groups of participants at the initial measurement. Individual statistically significant differences were tested by univariate (ANOVA) analysis of variance. Testing of statistically significant differences in motor skills status between groups of participants at the final measurement was done by multivariate (MANCOVA) analysis of covariance. Individual statistically significant differences in morphological and motor skills at the final measurement were tested by univariate (ANCOVA) analysis of variance. By performing the t-test for the dependent samples at the end, statistically significant differences between the initial and final measurements for each variable were determined.

Results

When looking at gender-related differences in the overall motor skill status during the initial measurement, a relatively low F-value is observed, however, it is statistically significant at the level of milder significance, which indicates that the sample on the initial measurement differs by gender. Observed separately for each variable, the difference was noticed only in the variable *Standing long jump* in favour of better average results for boys. Differences could also be noticed in the variables: *Backwards exercises* and *Wide-Angle Seated Forward Bend*, but they are still not statistically significant. Based on the presented results of motor variables in Table 1, it can be stated that there is no statistical significance in deviation of the obtained distributions from the normal one based on the significance of the KS test.

Table 1. Gender differences in motor skills during the initial measurement

Variable	Group	AM	S	p-KS	f	Eta Squared	p
Backwards exercises (0,1sec)	Boys	178,39	35,35	0,492	3,696	0,053	0,059
	Girls	195,57	37,78	0,972			
Standing long jump (0,1cm)	Boys	126,32	15,38	0,448	9,160	0,122	0,004
	Girls	116,68	10,81	0,517			
20m high-start sprint (0,1 sec)	Boys	51,42	4,45	0,865	0,009	0,000	0,923
	Girls	51,32	3,62	0,320			
Hand tapping (freq)	Boys	18,71	4,51	0,455	0,043	0,001	0,836
	Girls	18,51	3,22	0,737			
Wide-Angle Seated Forward Bend (0,1 cm)	Boys	42,58	4,97	0,311	3,697	0,053	0,059
	Girls	44,65	3,88	0,533			
Abdominal crunches for 60 s (freq)	Boys	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626
	Girls	18,95	7,24	0,196			
Pull-up with underhand grip (0,1 cm)	Boys	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654
	Girls	135,08	95,25	0,918			

F=2,223; P=0,045

Legend: Group - Boys and Girls; AM- arithmetic mean; S - standard deviation; p-KS - statistical significance of Kolmogorov-Smirnov test at the level of $p < 0.01$; f-value of univariate f-test; Chi-Squared -magnitude of effect; P - level of statistical significance of the univariate f-test; F - multivariate F-test value; P-level of statistical significance of multivariate F test.

In the following research section, quantitative differences in motor skills from the final measurement are presented, as well as quantitative differences determined on the basis of each individual motor variable tested by covariance analysis, where the initial measurement was used as covariate, which means ignoring possible differences in initial measurement, in order to obtain clear differences on the final measurement.

Table 2. Gender differences in motor skills during the final measurement

Variable	Group	AM*	p-KS	f	Eta Squared	p																																																								
Backwards exercises	Boys	178,67	0,721	2,770	0,045	0,101																																																								
	Girls	181,46	0,894				Standing long jump	Boys	126,24	0,310	25,426	0,301	0,000	Girls	122,09	0,635	20m high-start sprint	Boys	50,86	0,915	0,121	0,002	0,729	Girls	51,00	0,716	Hand tapping	Boys	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008	Girls	18,73	0,233	Wide-Angle Seated Forward Bend	Boys	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Girls	44,75	0,871	Abdominal crunches for 60 s	Boys	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Girls	19,54	0,255	Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005
Standing long jump	Boys	126,24	0,310	25,426	0,301	0,000																																																								
	Girls	122,09	0,635				20m high-start sprint	Boys	50,86	0,915	0,121	0,002	0,729	Girls	51,00	0,716	Hand tapping	Boys	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008	Girls	18,73	0,233	Wide-Angle Seated Forward Bend	Boys	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Girls	44,75	0,871	Abdominal crunches for 60 s	Boys	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Girls	19,54	0,255	Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Girls	143,39	0,828						
20m high-start sprint	Boys	50,86	0,915	0,121	0,002	0,729																																																								
	Girls	51,00	0,716				Hand tapping	Boys	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008	Girls	18,73	0,233	Wide-Angle Seated Forward Bend	Boys	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Girls	44,75	0,871	Abdominal crunches for 60 s	Boys	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Girls	19,54	0,255	Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Girls	143,39	0,828																
Hand tapping	Boys	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008																																																								
	Girls	18,73	0,233				Wide-Angle Seated Forward Bend	Boys	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Girls	44,75	0,871	Abdominal crunches for 60 s	Boys	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Girls	19,54	0,255	Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Girls	143,39	0,828																										
Wide-Angle Seated Forward Bend	Boys	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211																																																								
	Girls	44,75	0,871				Abdominal crunches for 60 s	Boys	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Girls	19,54	0,255	Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Girls	143,39	0,828																																				
Abdominal crunches for 60 s	Boys	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051																																																								
	Girls	19,54	0,255				Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Girls	143,39	0,828																																														
Pull-up with underhand grip	Boys	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602																																																								
	Girls	143,39	0,828																																																											

F=5,039; P=0,000

Legend: Group - Boys and Girls; AM- arithmetic mean; S - standard deviation; p-KS - statistical significance of Kolmogorov-Smirnov test at the level of $p < 0.01$; f-value of univariate f-test; Chi-Squared -magnitude of effect; P - level of statistical significance of the univariate f-test; F - multivariate F-test value; P-level of statistical significance of multivariate F test.

Analysis of the results of motor variables for both genders shown in (Table 2), and the KS test results, show us that a statistically significant deviation of the normality of data distribution occurred only in the variable *Pull-up with underhand grip* within the subsample of boys. This could have been expected given the large dispersion of results around the arithmetic mean, and the standard deviation, which in this case could not fit within the three sigma limits. This is a common measurement problem for static arm strength and shoulder strength assessment in preschool children.

Table 2 shows gender differences (where the differences found in the initial measurement were neglected), and a relatively high level of F-ratio is observed and it shows that, in relation to gender, groups statistically differ significantly. Observed for each variable separately, the differences were observed for the following variables: *Standing long jump* and *Hand tapping* at the level of $p < 0.01$, and for the variable *Abdominal crunches for 60 s* at a slightly milder level of significance $p < 0.05$ in favour of better average results for boys.

Table 3. Differences in motor skills between the initial and final measurement

Variable	AM ₁	AM ₂	r	t	p
Backwards exercises	187,74	180,19	0,985*	9,390	0,000
Standing long jump	121,07	123,99	0,965*	-6,419	0,000
20m high-start sprint	51,37	50,94	0,911*	2,130	0,037
Hand tapping	18,60	19,13	0,932*	-3,099	0,003
Wide-Angle Seated Forward Bend	43,71	44,54	0,953*	-5,056	0,000
Abdominal crunches for 60 s	19,29	20,00	0,935*	-2,431	0,018
Pull-up with underhand grip	140,03	148,38	0,730*	-0,910	0,366

Legend: AM₁ - arithmetic mean during initial measurement; AM₂ - arithmetic mean during final measurement; r - Pearson correlation coefficient; * - statistical significance of Pearson correlation coefficient at the level of $p < 0.01$; t - t-test value; p - statistical significance of t - test at the level of $p < 0.01$.

Furthermore, above are shown quantitative changes in the tested variables from the aspect of motor skills identified by the t-test analysis for dependent samples, where significant differences between the initial and final measurements for each variable were identified.

Based on the presented results of the differences in motor skills between the initial and final measurement (Table 3), it can be concluded that significant differences between the two measurements were observed in the following variables: *Backwards exercises*, *Standing long jump*, *Hand tapping*, and *Wide-Angle Seated Forward Bend* at the level of significance $p < 0.01$. The t-test value is negative and indicates better average values in favour of the final measurement. As for the variable *Backwards exercises*, since it is an inverse metric, better results were also obtained during the final measurement. It can be noticed that the correlation between the two measurements is statistically significant at the level of $p < 0.01$ for all tested motor skill variables.

Discussion

The application of the six-month differentiated experimental program of kinesiology activities represented a cybernetic model aimed at transforming basic motor skills in preschool children, and it was seen as a possibility of a non-institutional form of educational work.

Namely, based on the set goals of the research, the methodological procedure in this research was used to analyse motor skills of preschool children of both genders from Belgrade. In addition to regular physical education activities, children were also involved in karate and taekwondo lessons, which were attended by boys (polystructural-acyclic activities), while girls engaged in rhythmic and dance contents (aesthetic-conventional activities). At the initial measurement, before the implementation of differentiated kinesiology program, gender differences in the explosive power of lower limbs were observed in favour of better average values of boys, with the difference of 12.2%. These findings at the initial measurement are in line with research conducted by (Vameghi, Shams & Dekhordi, 2013; Ujsasi, Bulatović, and Kerić, 2014) in preschool age and which indicate that boys show better results in regards to explosive power. The opposite findings, which do not support the obtained results of our study, are presented by Acimovic (2013) and indicate better motor skills in the subsample of girls. A formerly conducted study (Ničin, Kalajdžić, & Bala, 1996) shows the absence of significant differences in relation to gender. It can be concluded from the above mentioned that preschool age is very heterogeneous in terms of motor skills. During the preschool age, motor skills are significantly diverse, insufficiently developed and inadequately defined motor structures that are still closely interconnected (Pelemiš, Ujsasi, Srdić, Džinović and Pavlović, 2019). In addition to the heterogeneity in motor skills, we should not forget the fact that the development of motor skills still happens in accordance with certain laws and is similar to the ontogenetic body development, and the main characteristics of this development are: heterochrony (intensive development in different periods), simultaneity (development of different motor skills overlaps), rhythmicity (occurring in a certain relatively regular rhythm) and sensibility (sensitivity of the body to physical activity) (Prskalo & Sporiš, 2016). Authors such as (Bala 2003; Pelemiš, 2012), believe that it is important to mention the fact that it is difficult to correctly determine the motor skill status of preschool children i.e., kinesiometric problems. When performing motor skill tests during preschool period, individual motor skills are not manifested in isolation as in adults, and it is difficult to determine which motor skills should be assessed with, for example: *Standing long jump* which is used to assess the explosive power of lower limbs in adults, while when testing preschool children, this particular exercise is used to evaluate coordination. Moreover, another example is the *hand tapping* test, which assesses the frequency of alternative hand movements in adults, and in preschool children it can be used to assess their coordination ability (Bala 2002; Matić, 2008). Hence, in this case, this can be seen as structuring factors of body motion. Among other things, it depends on how fast a person can form their own motor skill programs, i.e., how fast he/she can adopt new motion structures.

After analysing the identified gender-related differences during the final measurement after the applied differentiated kinesiology activities, it is concluded that the boys had better average results in terms of explosive power of lower limbs, repetitive torso strength, and alternative arm movements speed. These differences in favour of boys were primarily observed in the variable *Standing long jump* with 30%, while this difference during the initial measurement was significantly lower with only 12%. As for the variable *Hand tapping*, the observed difference was 11%, and for the variable *Abdominal crunches for 60s* it was around 6%. It is obvious that kinesiology activities mostly focused on the development of these abilities in boys. These are polystructural acyclic activities (karate and taekwondo) dominated by explosive and repetitive power and speed of alternative motions. These findings coincide with the research (Stanković, Nurkić, Lolić, & Bratić, 2009) that focused on transformational processes of polystructural acyclic activities of preschool children when it comes to boys. There are also studies that have proven the positive effects of rhythmic gymnastics and dance in girls on a slightly older sample, 7-10 years of age (Starostva, Karpinska and Podciechowska, 2009).

The authors emphasize the importance of this period for the development of coordination, and state that around the age of 10, there is a slowdown in the improvement of the level of coordination in girls. Most authors believe that additional kinesiology activities improve motor skills of preschool children through coordination, strength and flexibility (Babin, Katic, & Vlahovic, 1999; Miletic, Sekulic, & Wolf-Cvitak, 2004). Studies have been conducted that justify the application of additional kinesiology activity programs over a six-month period, which also improve the level of basic motor skills in children (De Privitellio, Caput-Jogunica, Gulan, & Boschi, 2007; Jonić, Projović, & Janković, 2009). However, there are studies that present opposite findings when it comes to girls (Projović, Jonić, Janković, & Georgijev, 2009), and believe that additional kinesiology activity programs do not sufficiently affect the transformation of motor skills. Given the fact that in the boys' subsample during the final measurement, after the kinesiology physical activity program including karate and taekwondo, better average values for explosive and repetitive power were obtained, it should be emphasized that increasing strength in children is possible without hypertrophy of their muscles. Namely, the increase in muscle volume is explained by their growth and multiplication of their muscle cells (Plazibat, Vidranski, & Zečić, 2007). The authors attribute the increase in strength to other factors, such as the adaptation of the nervous and other systems and the reaction of children to additional physical activity, which could be one of the factors in this study. It should be noted that additional kinesiology activity in children is positively correlated with mental health (Hillman, Erickson, & Kramer, 2008), and that greater amount of kinesiology activities improves memory, concentration and behaviour.

When analysing the changes that occurred between the initial and final measurement in the entire sample of children, it can be concluded that in the final measurement, better results were observed in overall body coordination, explosive leg power, segmental arm speed and flexibility. Based on the arithmetic means of other variables, certain better average results can also be seen, but at a somewhat lower level of significance. Although there have been changes, i.e., improvements in each of the tested variables, it cannot be claimed with great certainty that these changes have occurred as a result of the applied differentiated kinesiology activity program, at least when it comes to the subsample of girls. Namely, it is still considered that the treatment of rhythmic gymnastics and dance with children at this age does not effectively influence the changes in motor abilities. This can also be attributed to the difficulty of performing and learning certain movements when it comes to aesthetic-conventional activities. In order to produce the expected effects, it is assumed that a longer period of time is needed, because learning the basic movement structures would precede learning the actual movements. This can be explained by the fact that when learning a motor task through a feedback system, regulatory processes take place. These processes make certain changes in muscle receptors, kinaesthetic receptors for movements in the joints, and in those receptors that respond to changes in balance. The more difficult the

motor task, the more regulation is needed, and the easier it is to perform after a larger number of repetitions (Bala, 1999). This fact shows that it is extremely important to work with children in a non-institutional form of educational work in terms of kinesiological activities, because the process of regulation creates new neural pathways, which will later enable easier application, storage, processing and analysis of information by children.

Conclusion

The results of this research study, which had an experimental-empirical character, provided information on the application of various forms of kinesiological physical activities, aimed at the motor skills development of preschool children in preparatory preschool groups. To conclude, it can be said that the positive effects of the applied treatment were more noticeable in the boys' subsample. It is believed that differentiated kinesiology treatments at this age did not give good results, and they should be based more on coordination, because children's motor skills are still of the general type, which was shown in the girls' subsample and it is primarily related to structuring factors of body motion. The reason for this is cerebral cortex, which is not fully functionally developed, and instead of specific sections of the central nervous system to be engaged, it is actually the entire cerebral cortex that gets activated.

References

- Aćimović, D. (2013). Motoričke sposobnosti dečaka i devojčica predškolskog uzrasta na teritoriji Novog Sada. U Perić, D (ur.) „Razvojne karakteristike dece predškolskog uzrasta” (str. 36-44) [Motor skills of boys and girls of preschool age in Novi Sad. In Perić, D (ed.) “Developmental characteristics of preschool children” (pp. 36-44)]. Novi Sad: Fakultet za sport i turizam.
- Babin, J., Katić, R. i Vlahović, L. (1999). Utjecaj posebno programirane nastave tjelesne i zdravstvene kulture na motoričke sposobnosti sedmogodišnjih učenika [The effect of specially programmed physical education and health lessons on motor skills of seven-year-old students]. U: D. Milanović (Ur.), *Druga međunarodna znanstvena konferencija Dubrovnik 1999, Kineziologija za 21 stoljeće*, (str.117-119). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Bala, G. (1980). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine [Structure and development of morphological and motor skills of children in SAP Vojvodina]*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Bala, G. (1999). Motor behaviour evaluation of pre-school children on the basis of different result registration procedures of motor test performance. In. Strojnik, V., & Ušaj, A., (Ed.), *Proceedings of the 6. Sport Kinetics Conference 99. Theories of Human Motor Performance and their Reflections in Practice* (pp.62-65). Ljubljana: Faculty of Sport University of Ljubljana.
- Bala, G. (2002). Strukturalne razlike motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu [Structural differences in motor skills between boys and girls in preschool age]. *Pedagoška stvarnost*, 48(9-10), 744-752.
- Bala G. (2003). Quantitative differences in motor abilities of pre-school boys and girls. *Kinesiologia Slovenica*, 9(2), 5–16.
- Bala, G. (2007). *Dizajniranje istraživanja u kineziologiji [Research design in kinesiology]*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G., & Popovic, B. (2007). Motor skills of preschool children. In: G. Bala (Ed.), *Anthropological characteristics and abilities of preschool children* (pp. 101-151). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad.
- Bala, G., Adamović, T., Madić, D. & Popović, B. (2015). Effects of Acute Physical Exercise on Mathematical Computation Depending on the Parts of the Training in Young Children. *Collegium Antropologicum*, 39(1), 29-34.
- De Privitellio, S., Caput-Jogunica, R., Gulan, G., & Boschi, V. (2007). Utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti predškolaca [The effect of sports program on changes in preschool children's motor skills]. *Medicina*, 43, 204-209.
- Djokić, Z. (2014). *Procena fizike aktivnosti učenika uzrasta 11 godina [Assessment of the physical activity of 11-year-old students]*. Novi Sad: Fakultet za sport i turizam.
- Fratrić, F. i Rubin, P. (2006). Kvantitativne razlike motoričkog statusa devojčica i dečaka predškolske pobi [Quantitative differences in the motor skill status between preschool girls and boys]. U: G. Bala (ur.), *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, (str. 51-56). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. I. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procenu latentnih dimenzija [Model of hierarchical structure of motor abilities. I. Results obtained by applying a neoclassical procedure for estimating latent dimensions]. *Kineziologija*, 5(1-2), 7-82.
- Hillman, C.H., Erickson, K.I., & Kramer, A.F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* 9(1), 58-65.
- Ismail, A. H., & Gruber, J. J. (1971). *Integrated development - Motor aptitude and intellectual performance*. Columbus: Charles E. Merrill Books. 183.

- Jonić, Z., Projović, A. i Janković, I. (2009). Efikasnost različitih programa fizičkih aktivnosti dečaka predškolskog uzrasta [The effectiveness of various physical activity programs for preschool boys]. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 44, 217-226.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine [Structure and development of morphological and motor skills of youth]*. Beograd: Institut za naučna istraživanja. Fakultet fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu.
- Mandić, D., Martinović, D., & Pelemiš, V. (2017). Structure of Motor Abilities of Pre-School Children before and after Kinesiology Treatment. *Croatian Journal of Education*, 19(Sp.Ed.No.2), 155-169.
- Matić, R. (2006). Uticaj antropometrijskih karakteristika na izvođenje motoričkih testova kod dečaka i devojčica mlađeg školskog uzrasta [Influence of anthropometric characteristics on the performance of motor tests in boys and girls of younger school age]. U G. Bala (ur.), „*Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*“, (str. 149-154). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Miletić, Đ., Sekulić, D., & Wolf-Cvitak, J. (2004). Razina motoričkih sposobnosti sedmogodišnjih početnica izravno utiče na kvalitetu izvedbe skokova u ritmičkoj gimnastici [The level of motor skills of seven-year-old girls beginners directly affects the quality of performance of jumps in rhythmic gymnastics]. *Kineziologija*, 36(1), 35-43.
- Ničin, Đ., Kalajdžić, J., & Bala, G. (1996). Motor behaviour of preschool children. *Poster. 4 th International Congress on Physical Education & Sport*, Komotini, Greece.
- Pelemiš, V. (2012). *Kvantitativne i kvalitativne karakteristike morfološkog i motoričkog prostora dečaka i devojčica predškolskog uzrasta [Quantitative and qualitative characteristics of morphological and motor skills of boys and girls of preschool age]*. (Master's thesis). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
- Pelemiš, V. (2016). *Uticaj dodatnog programa fizičkog vežbanja na morfološki i motorički status predškolske dece* (Doktorska disertacija) [The effect of additional physical exercise program on morphological and motor skills of preschool children (Doctoral dissertation)]. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
- Pelemiš, V., Ujsasi, D., Srdić, V., Džinović, D., i Pavlović, S. (2019). Analysis of the motor status of younger school age children in relation to their nutritional status. *Facta universitatis series: Physical Education and Sport*, 17(1), 111-124.
- Plazibat, K., Vidranski, T. i Zečić, M. (2007). Analiza antropometrijskih i motoričkih karakteristika djece predškolske dobi u programu „Megasport“ [Analysis of anthropometric and motor characteristics of preschool children in the "Megasport" program]. U Findak, V. (Ur) Zbornik radova *Antropološke, metodičke, metodološke i pretpostavke rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str.183-188). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
- Poček, S. (2007). Motoričke sposobnosti i antropometrijske karakteristike dece predškolskog uzrasta u zavisnosti od pola [Motor skills and antropometric characteristics of preschool children depending on gender]. U G. Bala (ur.), „*Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*“, (str. 41–47). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Prskalo, I. (2015). Kinesiology of Free Time. *Croatian Journal of Education*, 17(1), 219-228.
- Prskalo, I. & Sporiš, G. (2016). *Kineziologija [Kinesiology]*. Zagreb: Školska knjiga.
- Prskalo, I., Horvat, V., & Hraski, M. (2014). Play and Children's Kinesiology Activities: A Precondition for Making Daily Exercise a Habit. *Croatian Journal of Education*, 16(1), 57-68.
- Projović, A., Jonić, Z., Janković, I. i Georgiev, G. (2009). Efikasnost različitih programa fizičkih aktivnosti devojčica predškolskog uzrasta [The effectiveness of various physical activity programs for preschool girls]. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 44, 227-236.
- Popović, B. i Stupar, D. (2011). Efekti vežbanja po programu na razvoj motoričkih sposobnosti dečaka predškolskog uzrasta [Effects of programmed exercise on the development of motor skills of preschool boys]. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 46, 269-277.
- Savičević, D. (2012). *Evaluacija programskih sadržaja diferenciranih fizičkih aktivnosti usmerenih na transformaciju antropomotoričkog statusa dece predškolskog uzrasta [Evaluation of program contents of differentiated physical activities aimed at transforming the anthropomotor skills of preschool children]*. Doktorska disertacija, Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Stanković, N., Nurkić, M., Lolić, D i Bratić, M. (2009). Efekti različitih programa sportske škole na promene motoričkog ponašanja dece predškolskog uzrasta [Effects of different sports school programs on changes in motor behavior of preschool children]. U: A.I. Juhas, i V. Koprivica (Ur.), *Međunarodna naučna konferencija Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista*, (str.267-272), Beogra: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Starosta, W., Karpinska, A., & Podciechowska, K. (2009). Interdependence of selected motor co-ordination abilities in 7-17 year old physical active girls. In W. Starosta, & B. Jevtić (Ed.), *A new ideas in fundamentals of human movement and sport science: current issues and perspectives*, (pp. 232-237). Monography book.
- Ujsasi, D., Bulatović, A. i Kerić, M. (2014). Motorička spremnost djece za polazak u školu [School readiness from the aspect of motor skills development]. *Vaspitanje i obrazovanje*, 34(1), 175-182.
- Vameghi R., Shams, A., & Dekhordi, P. (2013). The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistan Journal of Medical Science*, 29, 586-589.
- World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Technical Report Series, 894. Geneva: WHO.
- World Medical Association Declaration Of Helsinki. (2013). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013.

EFEKAT PRIMENE DODATNIH DIFERENCIRANIH KINEZIOLOŠKIH AKTIVNOSTI NA MOTORIČKI STATUS PREDŠKOLSKE DECE

Ivan Prskalo¹; Vladan Pelemiš²; Draženko Tomić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Hrvatska

² Univerzitet u Beogradu - Učiteljski fakultet, Srbija

Uvod

Predškolsko vaspitanje je prvi stepen, prvi nivo obrazovnog sistema koji obuhvata specifičan razvojni period deteta u uzrastu od 1. do 7. godine. Složeni procesi diferenciranja različitih tkiva, funkcionalnog sazrevanja organskog sistema i procesi rasta, koji karakterišu izrazit morfo-motorički razvoj dečijeg organizma, zahtevaju kvalitetan (teorijsko-metodički) pristup vaspitanju i obrazovanju u predškolskom periodu, a koji se zasniva na interdisciplinarnim naučnim osnovama (Savičević, 2012a).

Istraživanja pokazuju da 75% odrasle dece ima značajne zdravstvene probleme usled posledica istih u detinjstvu, a da se svako četvrto dete razboli u toku godine četiri puta, tako da je apsolutno zdravo samo 10% one dece koja pohađaju predškolske ustanove (Pelemiš, 2016a). Zabrinjavajući broj dece izjašnjava se da svoje slobodno vreme provodi za računarom i uz televiziju, što ih dovodi u vezu delovanja riziko faktora po zdravlje (Djokić, 2014). Može se slobodno konstatovati da je hipokinezija (smanjena količina fizičke aktivnosti) trend savremenog načina života koji narušava zdravstveni status u celini usled ograničenog kretanja (Prskalo, 2015). Briga za dete u predškolskoj ustanovi, njegov normalan fizički razvoj, priznat je kao jedan od najvažnijih zadataka u vaspitanju predškolske dece. Svetska zdravstvena organizacija (WHO, 2000) poslednjih godina veliku pažnju pridaje nedovoljnoj fizičkoj aktivnosti, te je svrstava u riziko faktor i izjednačava je sa riziko faktorom koji su ranije samo imali hipertenzija i gojaznost. Istraživanja u SAD i Novom Zelandu dokazuju izuzetnu važnost prvih godina detetovog života u predškolskoj ustanovi radi uspostavljanja novih sinapsi, koji stvaraju glavne moždane puteve učenja razvijajući tako 80% sposobnosti za učenje na kojima se temelji celokupno buduće znanje deteta (Savičević, 2012b).

Motorika dece inicira brojne razvojne stimulanse koji povoljno utiču na razvoj deteta u celini (Popović & Stupar, 2011). Još mnogo ranije je utvrđeno da je motoričko funkcionisanje predškolske dece generalnog tipa (Ismail & Gruber, 1971; Bala, 1980), što znači da u predškolskom uzrastu još nema izdiferenciranih motoričkih sposobnosti, deca reaguju celim telom i celokupnom motorikom. Taj trend zadržao se do današnjeg dana i pored različitih dodatnih uticaja kinezioloških aktivnosti (Pelemiš, 2016b; Mandić, Martinović, & Pelemiš, 2017).

Nakon saznanja o nalazima dosadašnjih istraživanja, nedostatak koji je do sada proveden u studijama sličnog karaktera bi se ogledao u nedovoljnom broju nalaza koji ukazuju na činjenice o tome da li i u kojoj meri dodatni program kinezioloških aktivnosti usmeren diferencirano i kao različit oblik kineziološkog tretmana u vaninstitucionalnoj formi može da poboljša motorički status dece u predškolskom uzrastu. S toga bi ova studija trebala dati odgovore na pitanja da li deca predškolskog uzrasta, različitog pola, mogu prouzrokovati eventualne značajne razlike nakon primenjenog diferenciranog kineziološkog tretmana na njihov motorički status, te koji od hipotetskih motoričkih faktora je najdominantniji za ispoljene polne razlike. Kada se zanemari pol dece, studija bi trebala dati odgovore na pitanja da li je dodatni kineziološki tretman izazvao promene u motoričkom statusu dece. To bi u predškolskom uzrastu moglo ukazati na činjenicu koji pol dece bi mogao imati veće sklonosti prema kvalitativnim, a koji prema kvantitativnim motoričkim sposobnostima, što bi moglo da objasni usmerenje dece prema izboru sportskih aktivnosti u vaninstitucionalnoj formi.

Cilj istraživanja bio je da se primenom eksperimentalne metode naučno utvrdi da li posebno programiran šestomesečni kineziološki tretman koji je različito koncipiran u redovnim uslovima rada

predškolske ustanove, može rezultirati značajnim promenama u motoričkim sposobnostima kod dece predškolskog uzrasta, hronološke dobi 6 i 7 godina.

Metode

U istraživanju je korišćen predeksperimentalni nacrt istraživanja, tačnije *nacrt sa jednom grupom, pretest - posttest*. Prema prirodi naučnih istraživanja (Bala, 2007) koristio se empirijski metod istraživanja, prema cilju preduzimanja aplikativna tj. primenjena metoda, dok je prema poznavanju problema bila korištena konfirmativna metoda. U odnosu na vremensko trajanje koristio se longitudinalni metod, dok se u odnosu na stepen kontrole primenjivao tzv. polulaboratorijski metod.

Uzorak ispitanika za potrebe istraživanja bio je izveden iz populacije dece predškolskog uzrasta neverovatnosnom metodom uzorkovanja, tj. *kvotnim uzorkom*. Deca su bila starosti 6 i 7 godina, a prosečna starost uzorka bila je $6,21 \pm 0,56$ decimalnih godina. Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 68 dece od toga devojčica ($n=37$) prosečne vrednosti telesne visine ($TV=123,97\text{cm} \pm 69,68$), telesne težine ($TT=22,17\text{kg} \pm 2,43$) i vrednosti indeksa telesne mase ($BMI=17,89\text{kg/m}^2 \pm 1,62$), te dečaka ($n=31$) prosečne vrednosti telesne visine ($TV=124,21\text{cm} \pm 62,17$), telesne težine ($TT=23,74\text{kg} \pm 2,98$) i vrednosti indeksa telesne mase ($BMI=19,12\text{kg/m}^2 \pm 2,25$), koji su u momentu početka istraživanja bili polaznici grupa u predškolskoj ustanovi "Čukarica" u Beogradu. Pre početka studije roditelji/staratelji dece dobili su anketni upitnik koji je objašnjavao plan i tok studije, te su svojim potpisom odobrili istraživanje na njihovoj deci (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2013). Tek nakon dobijenih saglasnosti od strane roditelja/staratelja izvršena su antropometrijska merenja i procena motoričkih sposobnosti, te realizacija tretmana fizičkog vežbanja.

Za procenu motoričkih sposobnosti kod dece predškolskog uzrasta korišteni su standardizovani motorički testovi sa dobrim metrijskim karakteristikama (validnost, relijabilnost, reprezentativnost i homogenost), po redukovanom teoretskom modelu Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević, & Viskić-Štalec, (1975) i Gredelj, Metikoš, Hošek, & Momirović, (1975), primenjenom u istraživanju (Bala & Popović, 2007), proverenom na velikom uzorku ispitanika, te se primenjivala sledeća baterija testova:

I Za procenu faktora strukturiranja kretanja: 1) *Poligon natraške (0,1 s)*; II Za procenu faktora intenziteta ekscitacije motoričkih jedinica: 2) *Skok udalj iz mesta (cm)*; 3) *Trčanje 20 m iz visokog starta (0,1 s)*; III Za procenu faktora funkcionalne sinergije i regulacije tonusa: 4) *Taping rukom (frek.)*; 5) *Pretklon u sedu raznožno (cm)*; IV Za procenu faktor trajanja ekscitacije motoričkih jedinica: 6) *Podizanje trupa za 60 s (frek.)*; 7) *Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 s)*.

Merenje je izvršeno u salama za fizičko vaspitanje predškolske ustanove "Čukarica". Sale za fizičko vaspitanje u kojima su se vršila inicijalna i finalna merenja, kao i realizacija programa fizičkog vežbanja, bile su dovoljno prostrane i prozirne, sa minimalnom temperaturom oko 20 °C, kako bi se ispitanici osećali što komotnije.

Eksperimentalni tretman bio je realizovan sa ukupno 48 termina u trajanju od 45 minuta i vremenskom intervalu od 24 nedelje (dva puta nedeljno), a imao je za cilj povećanje bazičnih motoričkih sposobnosti predškolske dece i razlikovao se u zavisnosti od pola. Deca su bila podeljene na grupu devojčica, koje su pohađale tretman ritmike i plesa tj. estetsko-konvencione aktivnosti, te grupu dečaka koji su pohađali tretman karatea i tekvondoa tj. polistrukturalno-aciklične aktivnosti. Nad obe grupe bila je zastupljena kontrola od strane istraživača, jer su se roditelji/staratelji dece uključenih u studiju svojim potpisom izjasnili da deca, pored fizičkog vaspitanja u vrtiću, neće pohađati druge škole sporta dok se studija ne završi. Program primene sredstava telesnih vežbi bio je sačinjen u skladu sa kriterijumima savremenih oblika kinezioloških transformacija za decu predškolskog uzrasta, usklađen sa fiziološkim aspektima prema uzrastu i individualnim karakteristikama antropološkog statusa ispitanika.

Statistička obrada podataka odvijala se u nekoliko etapa: Za sve varijable na inicijalnom i finalnom merenju bili su utvrđeni osnovni deskriptivni statistici. Od mera centralne tendencije: aritmetička sredina

(AS); od mera varijabilnosti: standardna devijacija (S). Testirana normalnost distribucije na inicijalnom i finalnom merenju izvršena je primenom Kolmogorov–Smirnov (KS) testa. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika u celokupnom motoričkom statusu između grupa ispitanika na inicijalnom merenju primenjivala se multivarijatna (MANOVA) analiza varijanse. Pojedinačne statistički značajne razlike bile su testirane univarijatnom (ANOVA) analizom varijanse. Testiranje statistički značajnih razlika u motoričkom statusu između grupa ispitanika na finalnom merenju utvrđeno je multivarijatnom (MANCOVA) analizom kovarijanse. Pojedinačne statistički značajne razlike u morfološkom i motoričkom prostoru na finalnom merenju bile su testirane univarijatnom (ANCOVA) analizom varijanse. Analizom t-testa za zavisne uzorke na kraju, utvrđivale su se statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog merenja za svaku varijablu.

Rezultati

Kada se posmatraju polne razlike u celokupnom motoričkom statusu na inicijalnom merenju zapaža se relativno mala vrednost F odnosa, ali statistički značajna na nivou blažeg zaključivanja, što ukazuje da se uzorak na inicijalnom merenju razlikuje po polu. Posmatrano pojedinačno za svaku varijablu, razlika je ispoljena samo u varijabli *Skok udalj iz mesta* u korist boljih prosečnih vrednosti dečaka. Razlike se uočavaju i u varijablama: *Poligon natraške* i *Pretklon u sedu raznožno*, ali one ipak nisu statistički značajne. Na osnovu prikazanih rezultata motoričkih varijabli u (Tabela 1), može se konstatovati nepostojanje statističke značajnosti odstupanja dobijenih distribucija od normalne na osnovu značajnosti KS testa.

Tabela 1. Polne razlike u motoričkim sposobnostima na inicijalnom merenju

Varijabla	Grupa	AS	S	p-KS	f	Eta Squared	P																																																																				
Poligon natraške (0,1sek)	Dečaci	178,39	35,35	0,492	3,696	0,053	0,059																																																																				
	Devojčice	195,57	37,78	0,972				Skok udalj iz mesta (0,1cm)	Dečaci	126,32	15,38	0,448	9,160	0,122	0,004	Devojčice	116,68	10,81	0,517	Trčanje 20m iz visokog starta (0,1 sek)	Dečaci	51,42	4,45	0,865	0,009	0,000	0,923	Devojčice	51,32	3,62	0,320	Taping rukom (frek)	Dečaci	18,71	4,51	0,455	0,043	0,001	0,836	Devojčice	18,51	3,22	0,737	Pretklon u sedu raznožno (0,1 cm)	Dečaci	42,58	4,97	0,311	3,697	0,053	0,059	Devojčice	44,65	3,88	0,533	Podizanje trupa za 60 sekundi (frek)	Dečaci	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626	Devojčice	18,95	7,24	0,196	Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654
Skok udalj iz mesta (0,1cm)	Dečaci	126,32	15,38	0,448	9,160	0,122	0,004																																																																				
	Devojčice	116,68	10,81	0,517				Trčanje 20m iz visokog starta (0,1 sek)	Dečaci	51,42	4,45	0,865	0,009	0,000	0,923	Devojčice	51,32	3,62	0,320	Taping rukom (frek)	Dečaci	18,71	4,51	0,455	0,043	0,001	0,836	Devojčice	18,51	3,22	0,737	Pretklon u sedu raznožno (0,1 cm)	Dečaci	42,58	4,97	0,311	3,697	0,053	0,059	Devojčice	44,65	3,88	0,533	Podizanje trupa za 60 sekundi (frek)	Dečaci	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626	Devojčice	18,95	7,24	0,196	Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654	Devojčice	135,08	95,25	0,918								
Trčanje 20m iz visokog starta (0,1 sek)	Dečaci	51,42	4,45	0,865	0,009	0,000	0,923																																																																				
	Devojčice	51,32	3,62	0,320				Taping rukom (frek)	Dečaci	18,71	4,51	0,455	0,043	0,001	0,836	Devojčice	18,51	3,22	0,737	Pretklon u sedu raznožno (0,1 cm)	Dečaci	42,58	4,97	0,311	3,697	0,053	0,059	Devojčice	44,65	3,88	0,533	Podizanje trupa za 60 sekundi (frek)	Dečaci	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626	Devojčice	18,95	7,24	0,196	Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654	Devojčice	135,08	95,25	0,918																				
Taping rukom (frek)	Dečaci	18,71	4,51	0,455	0,043	0,001	0,836																																																																				
	Devojčice	18,51	3,22	0,737				Pretklon u sedu raznožno (0,1 cm)	Dečaci	42,58	4,97	0,311	3,697	0,053	0,059	Devojčice	44,65	3,88	0,533	Podizanje trupa za 60 sekundi (frek)	Dečaci	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626	Devojčice	18,95	7,24	0,196	Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654	Devojčice	135,08	95,25	0,918																																
Pretklon u sedu raznožno (0,1 cm)	Dečaci	42,58	4,97	0,311	3,697	0,053	0,059																																																																				
	Devojčice	44,65	3,88	0,533				Podizanje trupa za 60 sekundi (frek)	Dečaci	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626	Devojčice	18,95	7,24	0,196	Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654	Devojčice	135,08	95,25	0,918																																												
Podizanje trupa za 60 sekundi (frek)	Dečaci	19,71	5,24	0,821	0,240	0,004	0,626																																																																				
	Devojčice	18,95	7,24	0,196				Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654	Devojčice	135,08	95,25	0,918																																																								
Izdržaj u zgibu pothvatom (0,1 cm)	Dečaci	145,94	103,50	0,154	0,202	0,003	0,654																																																																				
	Devojčice	135,08	95,25	0,918																																																																							

F=2,223; P=0,045

Legenda: Grupa - Dečaci i Devojčice; AS- aritmetička sredina; S - standardna devijacija; p-KS - statistička značajnost Kolmogorov-Smirnov testa na nivou $p < 0,01$; f-vrednost univarijatnog f-testa; Eta Squared-veličina uticaja; p-nivo statističke značajnosti univarijatnog f-testa; F - vrednost multivarijatnog F- testa; P- nivo statističke značajnosti multivarijatnog F testa.

U nastavku istraživanja prikazane su kvantitativne razlike sa finalnog merenja u motoričkom prostoru, te kvantitativne razlike utvrđene na osnovu svake pojedinačne motoričke varijable testirane analizom kovarijanse, gde se inicijalno merenje držalo kao kovarijata, što podrazumeva zanemarivanje eventualnih razlika na inicijalnom merenju, kako bi se dobile čiste razlike na finalnom merenju.

Tabela 2. Polne razlike u motoričkim sposobnostima na finalnom merenju

Varijabla	Grupa	AS*	P-KS	f	Eta Squared	p																																																								
Poligon natraške	Dečaci	178,67	0,721	2,770	0,045	0,101																																																								
	Devojčice	181,46	0,894				Skok udalj iz mesta	Dečaci	126,24	0,310	25,426	0,301	0,000	Devojčice	122,09	0,635	Trčanje 20m iz visokog starta	Dečaci	50,86	0,915	0,121	0,002	0,729	Devojčice	51,00	0,716	Taping rukom	Dečaci	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008	Devojčice	18,73	0,233	Pretklon u sedu raznožno	Dečaci	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Devojčice	44,75	0,871	Podizanje trupa za 60 sekundi	Dečaci	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Devojčice	19,54	0,255	Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005
Skok udalj iz mesta	Dečaci	126,24	0,310	25,426	0,301	0,000																																																								
	Devojčice	122,09	0,635				Trčanje 20m iz visokog starta	Dečaci	50,86	0,915	0,121	0,002	0,729	Devojčice	51,00	0,716	Taping rukom	Dečaci	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008	Devojčice	18,73	0,233	Pretklon u sedu raznožno	Dečaci	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Devojčice	44,75	0,871	Podizanje trupa za 60 sekundi	Dečaci	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Devojčice	19,54	0,255	Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Devojčice	143,39	0,828						
Trčanje 20m iz visokog starta	Dečaci	50,86	0,915	0,121	0,002	0,729																																																								
	Devojčice	51,00	0,716				Taping rukom	Dečaci	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008	Devojčice	18,73	0,233	Pretklon u sedu raznožno	Dečaci	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Devojčice	44,75	0,871	Podizanje trupa za 60 sekundi	Dečaci	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Devojčice	19,54	0,255	Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Devojčice	143,39	0,828																
Taping rukom	Dečaci	19,61	0,351	7,469	0,112	0,008																																																								
	Devojčice	18,73	0,233				Pretklon u sedu raznožno	Dečaci	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211	Devojčice	44,75	0,871	Podizanje trupa za 60 sekundi	Dečaci	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Devojčice	19,54	0,255	Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Devojčice	143,39	0,828																										
Pretklon u sedu raznožno	Dečaci	44,28	0,695	1,599	0,026	0,211																																																								
	Devojčice	44,75	0,871				Podizanje trupa za 60 sekundi	Dečaci	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051	Devojčice	19,54	0,255	Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Devojčice	143,39	0,828																																				
Podizanje trupa za 60 sekundi	Dečaci	20,54	0,914	3,972	0,063	0,051																																																								
	Devojčice	19,54	0,255				Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602	Devojčice	143,39	0,828																																														
Izdržaj u zgibu pothvatom	Dečaci	154,33	0,027	0,274	0,005	0,602																																																								
	Devojčice	143,39	0,828																																																											

F=5,039; P=0,000

Legenda: Grupa - Dečaci i Devojčice; AS- aritmetička sredina; S - standardna devijacija; p-KS - statistička značajnost Kolmogorov-Smirnov testa na nivou $p < 0,01$; f-vrednost univarijantnog f-testa; Eta Squared-veličina uticaja; p-nivo statističke značajnosti univarijantnog f-testa; F - vrednost multivarijantnog F- testa; P- nivo statističke značajnosti multivarijantnog F testa.

Analizom rezultata motoričkih varijabli za oba pola prikazanih u (Tabela 2), inspekcijom KS testa može se konstatovati da se statistički značajno odstupanje normalnosti distribucije javilo samo u varijabli *Izdržaj u zgibu pothvatom* u subuzorku dečaka. To se moglo i očekivati s obzirom na veliku disperziju rezultata oko aritmetičke sredine, te standardnoj devijaciji koja se u ovom slučaju nije mogla tri puta svrstati u aritmetičku sredinu. Ovo je uobičajen problem merenja za statičku snagu ruku i ramenog pojasa kod dece predškolskog uzrasta.

Iz Tabele 2, polnih razlika, pri čemu su se ispoljene razlike na inicijalom merenju neutralisale, uočava se relativno visok nivo F odnosa i konstatuje da se grupe u odnosu na pol statistički značajno razlikuju na nivou najstrožijeg oblika zaključivanja. Posmatrano za svaku varijablu pojedinačno razlike su ispoljene u varijablama: *Skok udalj iz mesta* i *Taping rukom* na nivou $p < 0,01$ i u varijabli *Podizanje trupa za 60 sekundi* na nešto blažem nivou zaključivanja $p < 0,05$ u korist boljih prosečnih vrednosti dečaka.

U nastavku rezultata istraživanja prikazane su kvantitativne promene testiranih varijabli u okviru motoričkih sposobnosti analizom t-testa za zavisne uzorke, gde su utvrđene značajne razlike između inicijalnog i finalnog merenja za svaku varijablu.

Tabela 3. Razlike između inicijalnog i finalnog merenja u motoričkim sposobnostima

Varijabla	AS ₁	AS ₂	r	t	p
Poligon natraške	187,74	180,19	0,985*	9,390	0,000
Skok udalj iz mesta	121,07	123,99	0,965*	-6,419	0,000
Trčanje 20 metara iz visokog starta	51,37	50,94	0,911*	2,130	0,037
Taping rukom	18,60	19,13	0,932*	-3,099	0,003
Pretklom u sedu raznožno	43,71	44,54	0,953*	-5,056	0,000
Podizanje trupa za 60 sekundi	19,29	20,00	0,935*	-2,431	0,018
Izdržaj u zgibu pothvatom	140,03	148,38	0,730*	-0,910	0,366

Legenda: AS₁ - aritmetička sredina na inicijalnom merenju; AS₂ - aritmetička sredina na finalnom merenju; r - pirsonov koeficijent korelacije; * - statistička značajnost Pirsonovog koeficijenta korelacije na nivou $p < 0,01$; t - vrednost t testa; p - statistička značajnost t - testa na nivou $p < 0,01$.

Na osnovu prikazanih rezultata razlika između inicijalnog i finalnog merenja u motoričkim sposobnostima (Tabela 3), može se konstatovati da su značajne razlike između dva merenja ostvarene u sledećim varijablama: *Poligon natraške*, *Skok udalj iz mesta*, *Taping rukom*, *Pretklom u sedu raznožno* takođe na nivou najstrožijeg zaključivanja $p < 0,01$. Predznak t-testa je negativan i ukazuje na bolje ostvarene prosečne vrednosti u korist drugog tj. finalnog merenja. U varijabli *Poligon natraške* s obzirom da je u pitanju inverzna metrika bolji rezultati se takođe pripisuju finalnom merenju. Uočava se da je korelacija između dva merenja statistički značajna na nivou $p < 0,01$ u svim testiranim motoričkim varijablama.

Diskusija

Primena šestomesečnog diferenciranog eksperimentalnog programa kinezioloških aktivnosti predstavljala je kibernetički model u transformisanju bazičnih motoričkih sposobnosti kod predškolske dece, te se isti sagledavao kao mogućnost realizacije u vaninstitucionalnoj formi vaspitno-obrazovnog rada.

Naime, prema postavljenim ciljevima istraživanja, metodološkom postupku u ovom istraživanju analizirane su motoričke sposobnosti dece predškolskog uzrasta različitog pola sa teritorije grada Beograda. Deca su institucionalno pored redovnih aktivnosti iz fizičkog vaspitanja bila podvrgnuta programskim sadržajima iz oblasti karatea i tekvondo, koji su pohađali dečaci (polistrukturalno-acikličnim aktivnostima), a devojčice sadržajima ritmike i plesa (estetsko-konvencionim aktivnostima). Na inicijalnom merenju, pre primene diferenciranog kineziološkog tretmana, uočene su polne razlike u eksplozivnoj snazi donjih ekstremiteta u korist boljih prosečnih vrednosti dečaka uz doprinos ispoljenoj razlici sa 12,2%. Ovi dobijeni nalazi na inicijalnom merenju u skladu su sa istraživanjima koja su sprovedeli (Vameghi, Shams & Dekhordi, 2013; Ujsasi, Bulatović, i Kerić, 2014) na predškolskom uzrastu i koji ukazuju na dominaciju dečaka u eksplozivnoj snazi. Suprotne nalaze, koji ne idu u prilog dobijenim rezultatima studije iznosi Aćimović (2013) i ukazuje na dominantnost motoričkih sposobnosti kod subuzorka devojčica. Ranije sprovedeno istraživanje (Ničin, Kalajdžić, & Bala, 1996) ukazuje na nepostojanje značajnih razlika u odnosu na pol. Iz navedenog se može konstatovati da je predškolski uzrast jako heterogen u pogledu motoričkih sposobnosti. Tokom razdoblja predškolskog uzrasta motoričke sposobnosti karakterišu značajna varijabilnost, nepotpuno izgrađene i neadekvatno definirane motoričke strukture koje su još uvek usko međusobno povezane (Pelemiš, Ujsasi, Srđić, Džinović i Pavlović, 2019). Pored prisutne heterogenosti u motoričkoj strukturi, ne treba zaboraviti činjenicu da razvoj motoričkih sposobnosti ipak teče u skladu sa određenim zakonitostima i sličan je ontogenetskom razvoju organizma, a glavne karakteristike razvoja su: heterohronost (intenzivan razvoj u različitim razdobljima), sinfaznost (razvoj sposobnosti se poklapa), ritmičnost (javljanje u određenom relativno pravilnom ritmu) i senzibilnost (osetljivost organizma na fizičku aktivnosti) (Prskalo & Sporiš, 2016). Autori poput (Bala 2003; Pelemiš, 2012), smatraju da je za predškolski uzrast bitno napomenuti i činjenicu o teškoći u pravilnom utvrđivanju motoričkog statusa deteta, dakle o kineziometrijskim problemima. U posmatranom periodu veliku poteškoću predstavlja to što se prilikom izvođenja motoričkih testova ne ispoljavaju izolovano pojedine motoričke sposobnosti kao kod odraslih, te je teško odrediti za procenu kojih motoričkih sposobnosti služe npr: test *Skok udalj iz mesta*, koji kod odraslih procenjuje eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta, dok se prilikom testiranja predškolske dece smatra da se vrši evaluacija koordinacije. Takođe, kao drugi primer koji je često prisutan je test *Taping rukom*, kojim se kod odraslih procenjuje frekvencija alternativnih pokreta ruku, a kod predškolske dece može proceniti njihova sposobnost koordinacije (Bala 2002; Matić, 2008). Otuda se u ovom slučaju može više govoriti o domenu mehanizam za struktuiranje kretanja. Od toga između ostalog zavisi kojom brzinom osoba može formirati sopstvene motoričke programe, tj. kojom brzinom može usvajati nove kretne strukture.

Posmatranjem utvrđenih polnih razlika na finalnom merenju nakon primenjenih diferenciranih kinezioloških aktivnosti, konstatuje se da su dečaci ispoljili bolje prosečne vrednosti u pogledu eksplozivne snage donjih ekstremiteta, repetitivne snage trupa, te brzine alternativnih pokreta ruku. Ove razlike kod dečaka, najviše su se ispoljile kroz varijablu *Skok udalj iz mesta* sa 30%, dok je taj odnos na inicijalnom merenju bio znatno manji sa samo 12%. Varijabla *Taping rukom* doprinela je sa 11%, a varijabla *Podizanje trupa za 60 sekundi* sa nekih 6%. Očigledno da je tretman kinezioloških aktivnosti za grupu dečaka bio više koncipiran na razvoju ovih sposobnosti. U pitanju su polistrukturalno aciklične aktivnosti (karate i taekwondo) u kojima dominira eksplozivna i repetitivna snaga i brzina alternativnih pokreta. Ovi nalazi se poklapaju sa istraživanjima (Stanković, Nurkić, Lolić, & Bratić, 2009) transformacionih procesa polistrukturalno acikličnih aktivnosti predškolskog uzrastu kada su dečaci u pitanju. Postoje i istraživanja koja su dokazala pozitivne efekte ritmičke gimnastike i plesa kod devojčica na nešto starijem uzorku, 7-10 godina (Starostva, Karpinska i Podciechowska, 2009). Autorke ističu značaj ovog perioda u razvoju koordinacije, te navode da se oko 10. godine javlja usporavanje poboljšanje nivoa koordinacije kod devojčica. Većina autora smatra da se dodatnim tretmanom kinezioloških aktivnosti poboljšava motorika predškolske dece kroz koordinaciju, snagu i fleksibilnost (Babin, Katić, & Vlahović, 1999; Miletić, Sekulić, & Wolf-Cvitak, 2004). Sprovedene su studije koje opravdavaju primenu dodatnih programa kinezioloških aktivnosti u trajanju od šest meseci, koji takođe daju dobre rezultate u poboljšanju nivoa bazičnih motoričkih sposobnosti kod dece (De Privitellio, Caput-Jogunica, Gulan, & Boschi, 2007; Jonić, Projović, & Janković, 2009). Ipak postoje i studije koje iznose suprotne nalaze kada su devojčice u pitanju (Projović, Jonić, Janković, & Georgijev, 2009), te smatraju da dodatni programi kinezioloških aktivnosti nisu dovoljno uticali na transformaciju motoričkih sposobnosti. S obzirom na činjenicu da su kod subuzorka dečaka na finalnom merenju, nakon primene kineziološkog tretmana karatea i tekvondoa dobijene bolje prosečne vrednosti eksplozivne i repetitivne snage, treba naglasiti da je povećanje snage kod dece moguće i bez hipertrofije njihovih mišića. Naime, povećanje obima mišića se objašnjava njihovim rastom i umnožavanjem njihovih mišićnih ćelija (Plazibat, Vidranski, & Zečić, 2007). Autori povećanje snage, pripisuju i delovanju ostalih faktora kao što su adaptacija nervnog i ostalih sistema i reakcija dece na dodatnu fizičku aktivnost, što je u ovoj studiji mogao biti jedan od faktora. Treba napomenuti da je dodatna kineziološka aktivnost kod dece u pozitivnoj korelaciji i sa mentalnim zdravljem (Hillman, Erickson, & Kramer, 2008), te da većim upražnjavanjem dodatnih programa kinezioloških aktivnosti, dolazi do poboljšanja memorije, koncentracije i ponašanja.

Kada se sagledaju promene između inicijalnog i finalnog merenja u celokupnom uzorku dece se može konstatovati da su bolji rezultati na finalnom merenju ispoljeni u koordinaciji celog tela, eksplozivnoj snazi nogu, segmentarnoj brzini pokreta rukom i fleksibilnosti. Izvesne promene ka boljim prosečnim vrednostima na osnovu inspekcije aritmetičkih sredina ostalih varijabli su takođe prisutne, ali na nešto slabijem nivou zaključivanja. Iako je došlo do promena, tj. poboljšanja u svakoj od testiranih varijabli, ne može se sa velikim uspehom govoriti o promenama na osnovu primenjenog diferenciranog kineziološkog tretmana, bar kada je subuzorak devojčica u pitanju. Naime, ipak se smatra da tretman ritmičke gimnastike i plesa sa decom u ovom uzrastu nije efikasno uticao na promene u motoričkim sposobnostima. To se može pripisati i težini izvođenja i učenja pojedinih pokreta kada su estetsko-konvencione aktivnosti u pitanju. Da bi se proizveli očekivani efekti pretpostavlja se da je potreban duži vremenski period, jer bi učenje pokreta predhodilo učenje osnovnih kretnih struktura. To se može objasniti i činjenicom da se prilikom učenja nekog motoričkog zadatka preko sistema povratnih veza, odvijaju procesi regulacije. Ti procesi prave izvesne promene u mišićnim receptorima, kinestetičkim receptorima za pokrete u zglobovima, te onim receptorima koji reaguju na promene u ravnoteži. Što je izvođenje motoričkog zadatka teže potrebno je više regulacije, a što se izvođenje olakšava nakon većeg broja ponavljanja potreban je samo proces upravljanja (Bala, 1999). Ova činjenica ukazuje na veliki uticaj dodatnog rada sa decom u vaninstitucionalnoj formi na planu kinezioloških aktivnosti, jer se većim

procesom regulacije stvaraju novi moždani putevi, koji će kasnije omogućiti lakšu primenu, skladištenje, obradu i plasiranje informacija kod dece.

Zaključak

Rezultati ove istraživačke studije, koja je imala eksperimentalno-empirijski karakter, dali su informacije o primeni različitih oblika kinezioloških aktivnosti, usmerenih na motorički status predškolske dece u pripremnim predškolskim grupama. Na kraju se može naglasiti da su pozitivni efekti primenjenog tretmana bili više primetni kod subuzorka dečaka. Smatra se da diferencirani kineziološki tretmani u ovom uzrastu nisu dali dobre rezultate, te bi ih trebalo više bazirati na koordinaciji, jer je motorika dece još uvek generalnog tipa, što se pokazalo u subuzorku devojčica i nalazi se dobrim delom pod mehanizmom za strukturiranje kretanja. Objašnjenje je u zonama kore velikog mozga, koje nisu potpuno funkcionalno oblikovane, te umesto aktivnosti specifičnih funkcija centralnog nervnog sistema dolazi do njegovog celovitog funkcionisanja.

Literatura

- Aćimović, D. (2013). Motoričke sposobnosti dečaka i devojčica predškolskog uzrasta na teritoriji Novog Sada. U Perić, D (ur.) „Razvojne karakteristike dece predškolskog uzrasta” (str. 36-44). Novi Sad: Fakultet za sport i turizam.
- Babin, J., Katić, R. i Vlahović, L. (1999). Utjecaj posebno programirane nastave tjelesne i zdravstvene kulture na motoričke sposobnosti sedmogodišnjih učenica. U: D. Milanović (Ur.), *Druga međunarodna znanstvena konferencija Dubrovnik 1999, Kineziologija za 21 stoljeće*, (str.117-119). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Bala, G. (1980). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Bala, G. (1999). Motor behavior evaluation of pre-school children on the basis of different result registration procedures of motor test performance. In. Strojnik, V., & Ušaj, A., (Ed.), *Proceedings of the 6. Sport Kinetics Conference 99. Theories of Human Motor Performance and their Reflections in Practice* (pp.62-65). Ljubljana: Faculty of Sport University of Ljubljana.
- Bala, G. (2002). Strukturalne razlike motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Pedagoška stvarnost*, 48(9-10), 744-752.
- Bala G. (2003). Quantitative differences in motor abilities of pre-school boys and girls. *Kinesiologia Slovenica*, 9(2), 5-16.
- Bala, G. (2007). *Dizajniranje istraživanja u kineziologiji*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Bala, G., & Popovic, B. (2007). Motor skills of preschool children. In: G. Bala (Ed.), *Anthropological characteristics and abilities of preschool children* (pp. 101-151). Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad.
- Bala, G., Adamović, T., Madić, D. & Popović, B. (2015). Effects of Acute Physical Exercise on Mathematical Computation Depending on the Parts of the Training in Young Children. *Collegium Antropologicum*, 39(1), 29-34.
- De Privitellio, S., Caput-Jogunica, R., Gulan, G., & Boschi, V. (2007). Utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti predškolaca. *Medicina*, 43, 204-209.
- Djokić, Z. (2014). *Procena fizike aktivnosti učenika uzrasta 11 godina*. Novi Sad: Fakultet za sport i turizam.
- Fratrić, F. i Rubin, P. (2006). Kvantitativne razlike motoričkog statusa devojčica i dečaka predškolske pobi. U: G. Bala (ur.), *Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*, (str. 51-56). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. i Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. I. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1-2), 7-82.
- Hillman, C.H., Erickson, K.I., & Kramer, A.F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* 9(1), 58-65.
- Ismail, A. H., & Gruber, J. J. (1971). *Integrated development - Motor aptitude and intellectual performance*. Columbus: Charles E. Merrill Books. 183.
- Jonić, Z., Projović, A. i Janković, I. (2009). Efikasnost različitih programa fizičkih aktivnosti dečaka predškolskog uzrasta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 44, 217-226.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja. Fakultet fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu.
- Mandić, D., Martinović, D., & Pelemiš, V. (2017). Structure of Motor Abilities of Pre-School Children before and after Kinesiology Treatment. *Croatian Journal of Education*, 19(Sp.Ed.No.2), 155-169.
- Matić, R. (2006). Uticaj antropometrijskih karakteristika na izvođenje motoričkih testova kod dečaka i devojčica mlađeg školskog uzrasta. U G. Bala (ur.), „*Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*” (str. 149-154). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Miletić, Đ., Sekulić, D., & Wolf-Cvitak, J. (2004). Razina motoričkih sposobnosti sedmogodišnjih početnica izravno utječe na kvalitetu izvedbe skokova u ritmičkoj gimnastici. *Kineziologija*, 36(1), 35-43.

- Ničin, Đ., Kalajdžić, J., & Bala, G. (1996). Motor behaviour of preschool children. *Poster. 4 th International Congress on Physical Education & Sport*, Komotini, Greece.
- Pelemiš, V. (2012). *Kvantitativne i kvalitativne karakteristike morfološke i motoričkog prostora dečaka i devojčica predškolskog uzrasta*. (Master's thesis). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
- Pelemiš, V. (2016). *Uticao dodatnog programa fizičkog vežbanja na morfološki i motorički status predškolske dece* (Doktorska disertacija). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
- Pelemiš, V., Ujsasi, D., Srdić, V., Džinović, D., i Pavlović, S. (2019). Analysis of the motor status of younger school age children in relation to their nutritional status. *Facta universitatis series: Physical Education and Sport*, 17(1), 111-124.
- Plazibat, K., Vidranski, T. i Zečić, M. (2007). Analiza antropometrijskih i motoričkih karakteristika djece predškolske dobi u programu „Megaspport“. U Findak, V. (Ur) Zbornik radova *Antropološke, metodičke, metodološke i pretpostavke rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (str.183-188). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
- Poček, S. (2007). Motoričke sposobnosti i antropometrijske karakteristike dece predškolskog uzrasta u zavisnosti od pola. U G. Bala (ur.), „*Antropološki status i fizička aktivnost dece i omladine*“, (str. 41–47). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Prskalo, I. (2015). Kinesiology of Free Time. *Croatian Journal of Education*, 17(1), 219-228.
- Prskalo, I., & Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga.
- Prskalo, I., Horvat, V., & Hraski, M. (2014). Play and Children's Kinesiological Activities: A Precondition for Making Daily Exercise a Habit. *Croatian Journal of Education*, 16(1), 57-68.
- Projović, A., Jonić, Z., Janković, I. i Georgiev, G. (2009). Efikasnost različitih programa fizičkih aktivnosti devojčica predškolskog uzrasta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 44, 227-236.
- Popović, B. i Stupar, D. (2011). Efekti vežbanja po programu na razvoj motoričkih sposobnosti dečaka predškolskog uzrasta. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 46, 269-277.
- Savičević, D. (2012). *Evaluacija programskih sadržaja diferenciranih fizičkih aktivnosti usmerenih na transformaciju antropomotoričkog statusa dece predškolskog uzrasta*. Doktorska disertacija, Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Stanković, N., Nurkić, M., Lolić, D i Bratić, M. (2009). Efekti različitih programa sportske škole na promene motoričkog ponašanja dece predškolskog uzrasta. U: A.I. Juhas, i V. Koprivica (Ur.), *Međunarodna naučna konferencija Teorijski, metodološki i metodički aspekti takmičenja i pripreme sportista*, (str.267-272), Beogra: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Starosta, W., Karpinska, A., & Podciechowska, K. (2009). Interdependence of selected motor co-ordination abilities in 7-17 year old physical active girls. In W. Starosta, & B. Jevtić (Ed.), *A new ideas in fundamentals of human movement and sport science: current issues and perspectives*, (pp. 232-237). Monography book.
- Ujsasi, D., Bulatović, A. i Kerić, M. (2014). Motorička spremnost djece za polazak u školu. *Vaspitanje i obrazovanje*, 34(1), 175-182.
- Vameghi R., Shams, A., & Dekhordi, P. (2013). The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistan Journal of Medical Science*, 29, 586-589.
- World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Technical Report Series, 894. Geneva: WHO.
- World Medical Association Declaration Of Helsinki*. (2013). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013.