

The Effects of Mini-Handball and Physical Education Classes on Motor Abilities of Children of Early School Age

Dinko Vuleta¹, Dragan Milanović¹ and Lidija Bojić Čačić²

¹Faculty of Kinesiology, University of Zagreb

²Croatian Handball Federation

Abstract

The research was carried out on a sample of 48 second-grade male pupils of primary school, divided into an experimental (21 pupils) and a control group (27 pupils). The chronological age of the pupils was eight years. Nine variables were used to assess basic motor abilities: maximum speed in 10m sprint (SPR10M) and 20m sprint (SPR20M), the horizontal jump (MFESDM), sit ups (TRB30S), back extensions (LED30S), the front plank (UPPRED), the figure of eight with a bend (MAGOSS), zigzag run (MAGSLA), and the figure of a star without the ball (ZVIBLO).

In a three-month period, the experimental group participated in a total of 36 mini-handball practice periods, whereas the control group had a total of 36 PE class periods. There was no significant difference between the measured initial states of the boys in the experimental and the boys in the control group ($\lambda=0.24$ and $p=0.44$), suggesting that both groups had a similar starting position.

The analysis of the experimental group data showed a statistically significant difference in the arithmetic means of the initial and the final measurements for the following basic motor ability variables: maximum speed in 20m sprint (SPR20M), sit ups (TRB30S), back extensions (LED30S), the front plank (UPPRED), and the figure of eight with a bend (MAGOSS).

The analysis of the control group data showed a statistically significant difference in the arithmetic means of the initial and the final measurements only in case of the front plank variable (UPPRED).

The analysis of differences between the results of boys in the control and the experimental group in basic motor ability tests carried out using discriminate analysis

($\lambda=0.74$ and $p=0.01$) clearly showed that the experimental mini-handball programme produced much more significant effects on basic motor ability indicators than the physical education programme in the control group. The results of this study should be taken with caution due to the small sample size used in the study.

Key words: *basic motor abilities; boys; changes; mini-handball; PE classes.*

Introduction

The mini-handball game, designed specifically for younger age groups, was initially promoted in Scandinavian countries, and has only spread to Croatia and other central European countries over the past two decades. At first, this game was played only at the level of school competitions, until sport clubs and handball federations became actively involved in its promotion after having recognised the potential of mini-handball in an early selection of handball players.

The analysis of the specificities of mini-handball and the systematization of relevant technical elements by learning phases (Garcia, 1999; Šibila, Bon & Kruželj, 1999 & Špiljak, 2001) as well as the study of the effects of mini-handball (Bon, Pori & Šibila, 2006) have greatly contributed to the introduction of a systematic approach to this sports activity as an integral part of handball and positively affected further developments in handball.

Since handball can be introduced at the earliest age of eight, i.e. during the first four grades of primary school, it is realistic to propose the introduction of mini-handball extracurricular programmes for children at this age. Children at this age can already grasp the aims of mini-handball (Špiljak, 2001; Bon et al., 2006). Also, since game is the principal exercise method for children of an early school age, the implementation of mini-handball programmes can facilitate positive changes particularly in the anthropological status dimensions, thus building up determinants of pupils' biological development.

This paper sets out to identify the transformational potential of mini-handball as a novel sport activity, as compared to the changes occurring as a result of the regular physical education programme currently carried out with 8-year old pupils. During PE classes pupils are introduced to a great number of elements in a short time period and the question of whether these elements can be successfully adopted and implemented remains open. On the other hand, the mini-handball programme focuses on basic technical elements (Bojić – Čačić, 2004). The emphasis is on a great number of repetitions and on the mastery of basic elements, alongside the development of pupils' physical abilities, bearing in mind the respective sensitivity phases.

Taking the above mentioned into account, the aim of this paper was to identify the effects of a programmed mini-handball training programme and the regular PE programme on the changes in motor abilities of boys of the early school age attending the second grade of primary school.

Research Overview

There have been very few studies analysing the impacts of various sport programmes on the changes of particular anthropological status dimensions. The main reason for this lies in insufficient high-quality sport preparation programmes for children of an early school age and a lack of optimal instruments for the assessment of their abilities, characteristics and motor skills. Only one paper analysing the changes in anthropological characteristics caused by the mini-handball programme has been published (Bojić - Čačić, Vuleta & Neljak, 2008). This paper focused on the population of girls of the early school age.

This section presents an overview of research examining general physical abilities and the results of studies examining the effects of programmed PE classes and some aspects of curricular or extracurricular sport activities of children of an early school age. One of the first attempts at assessing the values of a sport activity programme with respect to its effects on anthropological dimensions was the study carried out by Klojčnik (1997). He studied a large sample of subjects (N=1451) divided into an experimental (N=795) and a control group (N=656) during one school year to determine significant effects of training programmes, including a handball programme, on anthropological dimensions of pupils. The sport programmes had a positive effect on the indicators of the psychosomatic status, with the following level of effects, listed in the descending order: track and field, sport gymnastics with acrobatics elements, basketball, volleyball, swimming, handball and football.

More recent studies (Bonacin, Karić, Zagorac, & Mraković, 1995; Jozić, 2001; Babin, Katić, Ropac & Bonacin, 2001; Katić, Maleš & Miletić, 2002; Jurak, Kovač & Strel, 2007; Erceg, Zagorac & Katić, 2008; Bavčević, Vlahović & Katić, 2008; Bojić – Čačić et al., 2008; Babin, Bavčević & Prskalo; 2010, Selmanović, Milanović & Hrženjak, 2008), have in a number of ways approached the question of differentiated education programmes yielding characteristic result. Bonacin et al. (1995) determined positive effects of a six-month track-and-field training with respect to morphological and motor dimensions of pupils of the first grade of primary school.

Katić et al. (2002) carried out a study on 178 seven-year-old female pupils with the aim of assessing the effects of a six-month track-and-field training programme on the motor ability level, using 12 motor tests. Positive changes in motor abilities of pupils in the experimental group (N=38), who were included in a well-planned track-and-field training programme, were much more significant than those measured in the control group of pupils (N=140), who were included in the conventional Physical Education programme. In the manifest domain, significant effects of the track and field training programme were identified in aerobic endurance, flexibility, explosive power, balance, and static and repetitive power. Factor analysis revealed significant changes with respect to pupils included in the track-and-field training programme in the second factor, predominantly responsible for changes in coordination and repetitive power; the third factor, responsible for changes in the speed of the frequency of movement and the jump-

type explosive power; and the fourth factor responsible for the throw-type and sprint-type explosive power and endurance.

Jurak et al. (2007) assessed the impact of additional Physical Education lessons programme on motor development of 7- to 10-year-old children. A longitudinal study carried out on a sample of 328 pupils found significant differences between the pupils included in sport classes (N=157) and the pupils in general classes (N=171) with respect to their morphological characteristics and motor abilities. The pupils in sport classes made more significant progress in the coordination of the entire body. The average value of motor tasks (XT) showed that the motor status of pupils from sports classes was above the Slovenian average (53.11% for boys and 54.53% for girls), whereas that of pupils from regular classes was below the average (47.77% for boys and 49.70% for girls).

Erceg et al. (2008) conducted a study assessing a football programme carried out alongside the Physical Education programme in the first and the second grade of primary school. The effects of the programme on 7-year-old (N=40) and 8-year-old (N=40) pupils were analysed. In both age groups the control groups consisted of an equal number of pupils (N=50). Three training units a week were organised over a 9-month period as an additional training building on the conventional Physical Education programme. This resulted in significant changes in several motor dimensions. The most significant changes were observed in the indicators of aerobic endurance, agility and speed in the experimental group of 7-year-old subjects, and in the indicators of explosive power, flexibility and speed in the experimental group of 8-year-old subjects.

Studies conducted by Maleš, Žuvela and Ravančič (2007) and Bavčević et al. (2008) examined changes in morphological and motor characteristics of pupils of the first grade of primary school (age 6-8) included in a sport programme containing elements of track and field, sport gymnastics and sport games, as opposed to those included in the conventional Physical Education programme. The experimental group included in a year-round sport activity programme achieved better results than the control group in the indicators of coordination, flexibility, movement frequency and repetitive and static power. The authors used the results in sprint and ball-throw as the criterion variable. Better results were achieved for the criterion variable in both the experimental and the control group, but in the control group, only small differences were observed in the contribution of the predictor variables.

On a sample of 325 first-grade primary school pupils divided into a control (N=140) and an experimental group (N=185), Babin et al. (2010) examined the effects of two kinesiological programmes carried out during one school year. The control group attended regular Physical Education classes, while the experimental group was subjected to an experimental kinesiological programme based on the elements of track and field, sport gymnastics, sport games and global preparatory exercises. It was important to identify the criteria for the validation of kinesiological programme and, in determining its impact on the transformation of targeted anthropological features, to evaluate both quantitative and qualitative, i.e. structural changes, in the relations of the single partial

dimensions of the anthropological status. Between two points of measurements, both groups showed significant quantitative progress in the area of motor abilities. The positive effects of the experimental programme were reflected in the comprehensive quantitative progress of variables for the assessment of aerobic endurance, static power, flexibility, speed, sprint-type and throw-type explosive power and balance.

Selmanović et al. (2008) analysed the effects of a nine-month Physical Education programme and an experimental volleyball programme on a sample of 87 eleven-year-old pupils on the basis of 12 indicators. Both groups showed significant differences between the initial and the final measurement. However, bigger differences in motor ability indicators were found in the experimental group. The highest contribution to the discrimination between the groups in the final status was determined for the explosive power indicators of jump, throw and sprint types. Finally, a study of particular interest is the one carried out by Bojić – Ćaćić et al. in 2008. The purpose of the study was to assess the impact of mini-handball on the basic and specific ability indicators in girls of early school age. On a sample of 43 eight-year-old girls divided into an experimental (N=25) and a control group (N=18), changes in 15 motor variables were analysed, occurring as a result of Physical Education lessons and of mini-handball training programme. Statistically significant differences were found between the initial and the final status in both groups. The most significant positive changes were found in the repetitive power, coordination and agility indicators in the experimental group.

Aim and Hypotheses

The aim of the paper was to determine transformative effects of a three-month programmed mini-handball training programme and compare it with the effects of the PE programme carried out in the second grade of primary school.

The following hypotheses were defined:

- H1: There are no statistically significant differences between the initial states of pupils in the experimental and the control group.
- H2: There are statistically significant differences between the final states of pupils in the experimental and control group.

Methods

Sample of Subjects

The sample of subjects was composed of a total of 48 second-grade primary school male pupils of eight years of chronological age, divided into two groups.

The experimental group was made up of a sample of 21 male pupils attending the same second- grade primary school class, whereas the control group was made up of 27 boys attending another class. All of the pupils were healthy at the time of the initial and the final measurements as well as during the mini-handball training programme and the Physical Education programme. The relatively small sample size of the control and experimental groups may affect the external validity of this experiment.

Practice with the experimental class were organised separately, in a hall meeting the mini-handball experimental programme requirements (mini-handball goals and mini-handball field lines).

Sample of Variables

To assess basic motor abilities, nine variables were used: maximum speed in 10m sprint (SPR10M), maximum speed in 20m sprint (SPR20M), horizontal jump (MFESDM), sit-ups (TRB30S), back extensions (LED30S), the front plank (UPPRED), the figure of eight with a bend (MAGOSS), zigzag run (MAGSLA), the figure of a star without the ball (ZVIBLO).

Procedure

Over the three-month period, the experimental and the control group participated in a total of 36 Physical Education class periods (the control groups) or mini-handball practice periods (the experimental group). After an introductory class, during which the pupils were familiarized with the programme (1 class period), four class periods were dedicated to carrying out the initial measurements (4 class periods), while the final measurements were planned for the final four class periods (4 class periods). It follows that the actual programmes were carried out over 27 class periods with both the experimental and the control group.

Exercises, loads and methods that correspond to the specific developmental characteristics of this age group were applied with both the experimental and the control group. Simple exercises for the development of physical abilities and for acquiring the elements of the technique of movement with and without the ball were implemented. The aerobic load was predominantly applied, considering the limited nature of anaerobic capacity of children of this age. Exercise and rest intervals were planned to provide sufficient recovery time. Standard-repetitive, variable, situational and combined exercise methods were used. The basic learning and teaching method was the synthetic method, with the analytic method used as an auxiliary method in the acquisition of motor skills. Information was presented to the boys participating in the practice or PE lessons by means of oral presentation, motor demonstration or performance of simple motor tasks. The most commonly used methodological organisational forms of work were pair work, work in groups of three, parallel group work, parallel alternate group work, and frontal work.

A: plan and programme for the experimental group (mini-handball training)

The experimental mini-handball programme was carried out over a three-month period and it encompassed 36 class periods, with 27 class periods devoted to mini-handball practice, during which programmed exercises, loads and exercise and teaching methods were implemented.

Each mini-handball practice period was divided into five parts: the introductory part (10% = 4.5 min), the preparatory part (20% = 9 min), the main part A (40% = 18 min), the main part B (20% = 9 min), and the closing part (10% = 4.5 min).

Each part of practice periods had predefined characteristics and objectives.

The Structure and Objectives of Mini-Handball Practice Periods

Introductory Part of Practice Periods

The introductory part of a practice period has the principal objective of creating the organisational and physiological conditions for practice. This part of a practice period usually begins with the coach's presentation of the practice period objectives. Games are the most common and the most adequate training means used in this part of a practice period. Elementary games, such as "catch", are usually played. Games instantly activate all motor, functional, conative, cognitive and social factors in children. With respect to physiology, games increase the muscle temperature and all of the parameters of the respiratory and blood-transportation functions. In addition to games, running with various tasks and movement structures can be used, preferably using the ball or some other props (rope, stick, etc.).

Preparatory Part of Practice Periods

The objective of the preparatory part of a practice period is to systematically prepare the body for specific physiological loads planned for the main part of the practice, especially the predominantly targeted muscle groups and topological body regions. Global preparatory exercises are mainly used (Drabik, 1996). Depending on the specific objectives of a practice period, they are performed either in place or in motion, individually or in pairs, with or without props. Since the programme involved young children, who are naturally prone to physical activity, the emphasis was placed on dynamic exercises and exercises with props, while static exercises were avoided. Almost every exercise was performed using the ball or some other prop. This type of exercise is also structurally closest to the handball game since it facilitates the learning of the handball technique.

Main Part A of Practice Periods

The main part A of a practice period is a crucial part of mini-handball practice since it focuses on acquiring new and mastering previously acquired motor skills. The mental load is the highest during this period, requiring a high level of attention, whereas the energy load is less intense. Complex methodological and organisational forms are used in the main part A of a practice period.

Main Part B of Practice Periods

During the main part B of a practice period, children usually compete in the handball or some other game (such as relay). In this part, the technical-tactical elements practiced in the main part A are applied in a situational-competitive environment. Specific motor

and functional abilities are developed as well (Milanović, L., Jukić, Nakić, & Čustonja, 2003). In the main part B, the intensity and energy loads reach their peak. The same is true of the motivation of children. The situational method is the typically used method, whereas circular and station forms of work are the most commonly used methodological and organisational forms of work.

Closing Part of Practice Periods

The focus is on restoring the normal level of emotional, mental and physiological bodily functions and re-establishing the same state that the pupils were in before the beginning of the practice period. Relaxation exercises are usually used in the closing part of a practice period, including passive stretching, muscle relaxation, accuracy, balance and breathing exercises.

Plan and Programme Elements of Mini-Handball Practice

A. Learning and teaching basic elements of movement without the ball

In the early phase of learning, teaching and practising mini-handball technique elements, procedures for the acquisition of the elementary technique of movement without the ball are implemented. The following elements need to be mastered: parallel and diagonal stance **in the offensive play**, movement without the ball (establishment of the movement, basic movement and side-step movement, change of direction, slowing down, accelerating), leaps – jumps (double-leg or one-leg jumps), landing (push up, dive, backward roll), feint without the ball, movement without the ball (charging at the ball).

Parallel and diagonal stance **in the defensive play**, movement in the defensive stance, stopping the players, blocking the ball, stealing the ball, interception, the goalkeeping technique, the goalkeeping stance, the goalkeeping movement.

B. In the following phase of learning, teaching and practising mini-handball technique elements, procedures for the acquisition of the technique of movement with the ball are implemented. The following elements need to be mastered:

- **holding the ball,**
- **catching the ball,**
- **passing the ball,**
- **dribbling,**
- **shooting.**

C. Games

Playing games is an appropriate practice method at this age. Games provide a strong motivational stimulus and their variability requires from children timely reactions and creativity in decision-making. The games to be implemented include different types of “catch” and relay games, as well as the game of mini-handball.

D. Additional training means

In the experimental mini-handball programme, additional training means corresponding to the developmental characteristics of the experimental group's age

were used. These means involved simple movement structures from track and field, judo and sport gymnastics as well as the exercises for the development of stability and mobility of the loco-motor system.

Table1. Frequencies of mini-handball programme lesson topics – experimental group

No	TOPICS	MAIN PART A OF THE PRACTICE PERIOD (frequency)	MAIN PART B OF THE PRACTICE PERIOD (frequency)
1	HOLDING THE BALL	11	12
2	CATCHING THE BALL	18	14
3	PASSING THE BALL	15	13
4	SHOOTING	13	11
5	DRIBBLING	16	18
6	BASIC STANCE IN THE OFFENSIVE PLAY	13	10
7	BASIC STANCE IN THE DEFENSIVE PLAY	7	8
8	JUMPS	13	9
9	LANDINGS	10	8
10	FEINTS WITHOUT THE BALL	7	6
11	MOVEMENT WITHOUT THE BALL/ CHARGING AT THE BALL	12	9
12	GAMES:		
	a) "catch" games	-	-
	b) relay games	-	9
	c) mini-handball	5	3
13	ADDITIONAL MEANS:		
	a) track and field	6	3
	b) gymnastics	8	-
	c) judo	4	-
	d) strength exercise	16	-
	TOTAL FREQUENCY:	174	133

B. Plan and Programme for the Control Group (Physical Education Programme)

In the three-month period, the control group participated in a total of 36 Physical Education class periods. After the introductory class, during which pupils were familiarized with the programme (1 class period), four class periods were devoted to the initial measurements (4 class periods), while the final measurements were planned for the final four class periods (4 class periods). It follows that the actual programme carried out with the control group in the primary school Marija Jurić Zagorka included 27 class periods.

The goal of the Physical Education programme in the second grade of primary school is to stimulate qualitative and quantitative changes of primary anthropological characteristics. In particular, this refers to anthropometric characteristics, motor and functional abilities, acquisition of motor skills and the educational effects of the programme (Findak, 1996).

Each Physical Education class period was divided into five parts: the introductory part (10% = 4.5 min), the preparatory part (20% = 9 min), the main part A (40% = 18 min), the main part B (20% = 9 min), and the closing part (10% = 4.5 min).

Each part of Physical Education periods had predefined characteristics and objectives.

Structure and Objectives of Physical Education Class Periods

Introductory Part of Physical Education Class Periods

The objective of the introductory part of a Physical Education class period is psychological and physiological preparation of the pupils for the Physical Education period. The means used in the introductory part can be categorized as running, simple movement structures performed on an unmarked course or around the marked area of the course, and games that are compatible with the purpose of this part of the class period, i.e. their means must be cyclic and they can include elementary group, team and “catch” games.

Preparatory Part of Physical Education Class Periods

The objective of the preparatory part of a Physical Education period is to activate the vital motor abilities and to prepare the loco-motor system for the physical activities planned for the main part of the class period. The preparatory part of the period consists of global and special (specific) preparatory exercises. With respect to the movement structure, preparatory exercises can either be performed in place or in motion and with or without props.

The selected preparatory exercises are those that activate the parts of the loco-motor system which will be in the focus of the main part of the class and increase the activity level of primarily those motor abilities that are significantly engaged in the performance of programme means in the main part of the class period.

Main Part A of Physical Education Class Periods

The objective of the main part A of Physical Education class periods is an effective implementation of programme means with the goal of meeting important educational and kinanthropological objectives of individual Physical Education lessons. The main part A can involve three types of activities: learning new motor skills, practicing new motor skills and assessment. In a class focussing on acquiring new motor skills, pupils are for the first time introduced to certain programme means. In a practice class, pupils perform planned elements with the goal of adopting or perfecting these elements and stabilizing the involved movement. Assessment refers to the implementation of test procedures for the assessment of motor skills, motor achievements or kinanthropological characteristics of pupils. Complex methodological and organisational forms of work are typical in the main part A of Physical Education class periods.

Main Part B of Physical Education Class Periods

The main part B of Physical Education class periods is characterised by situational implementation of motor skills and a high level of activation of pupils' functional and motor abilities. Most commonly used means include sport games, relay games and

elementary team games. All the means implemented in this part of a class period are of a competitive nature, leading to the highest physiological load intensity in boys. Situational method and circular and station methodological organisational forms of work are typically used.

Closing Part of Physical Education Class Periods

The objective is to slow down the activity of physiological and psychological functions leading to pupils' recovery. Physiological load must be reduced in this part of the class. Various elementary games and relay games can be chosen, as well as different familiar low-intensity motor tasks.

Plan and Programme Elements of Physical Education Programme

The goal of the Physical Education course carried out in the second grade of primary school is to affect quantitative and qualitative changes of primary anthropological characteristics. This refers to anthropometric characteristics, motor and functional abilities and motor skills, and educational effects. Various motor skills are adopted and mastered in Physical Education classes. Procedures for the assessment of motor skills, motor achievements and pupils' abilities and characteristics are carried out.

- *walking and running,*
- *jumping,*
- *throwing, catching and shooting,*
- *climbing, crawling and creeping,*
- *lifting and carrying,*
- *side and front rolling,*
- *hanging and lifting,*
- *dance structures,*
- *games.*

Table 2. Frequency of Physical Education programme lesson topics– control group

No.	TOPICS	MAIN PART A	MAIN PART B
1	WALKING AND RUNNING	14 repetitions	18 repetitions
2	JUMPING	12 repetitions	12 repetitions
3	THROWING, CATCHING AND SHOOTING	12 repetitions	14 repetitions
4	CLIMBING, CRAWLING AND CREEPING	8 repetitions	10 repetitions
5	LIFTING AND CARRYING	8 repetitions	12 repetitions
6	SIDE AND FRONT ROLLING	10 repetitions	10 repetitions
7	HANGING AND LIFTING UP	6 repetitions	8 repetitions
8	DANCE STRUCTURES	8 repetitions	–
9	GAMES	5 repetitions	14 repetitions
	TOTAL FREQUENCY:	83 repetitions	98 repetitions

Data Processing Methods

In the first stage of the research the metrical characteristics of basic motor ability tests will be determined both in the initial and final measurement.

Discriminant analysis was used to determine differences between the initial and the final states of the control and the experimental group.

Analysis of the variance was used to determine the significance level of the differences in basic motor ability variables between the initial and the final states of the control and the experimental group of boys who were subjected to the three-month experimental programmes.

Results and Discussion

Metric Characteristics of Variables for the Assessment of Basic Motor Abilities of the Subjects in the Control and the Experimental Group in the Initial Measurements

Table 3. Central and dispersive parameters of control and experimental group variables in the initial measurements

	Mean	Min	Max	SD	Skewness	Kurtosis
SPR10M-K	2.84	2.13	3.70	0.42	0.17	-0.61
SPR10M-E	2.80	2.22	3.72	0.42	0.60	-0.45
SPR20M-K	4.88	3.68	6.30	0.58	0.58	0.69
SPR20M-E	4.80	3.96	6.48	0.64	0.91	0.74
MFESDM-K	126.26	80.00	168.00	21.18	0.03	-0.22
MFESDM-E	137.19	110.00	178.00	14.77	0.95	1.98
TRB30S-K	18.15	2.00	29.00	6.14	-0.27	1.00
TRB30S-E	16.95	12.00	26.00	3.38	0.94	1.44
LED30S-K	32.63	14.00	45.00	7.60	-0.53	-0.00
LED30S-E	35.62	20.00	50.00	8.92	-0.16	-0.70
UPPRE-K	86.30	10.00	263.00	56.57	1.48	2.77
UPPRE-E	97.19	10.00	284.00	69.40	1.18	1.38
MAGOSS-K	23.42	0.27	35.22	5.86	-1.96	9.70
MAGOSS-E	22.23	18.87	26.06	2.04	0.01	-0.86
MAGSLA-K	9.20	6.75	11.50	1.41	-0.15	-1.01
MAGSLA-E	8.84	6.09	12.00	1.31	0.24	0.74
ZVIBLO-K	8.03	6.75	10.25	0.87	0.69	0.11
ZVIBLO-E	7.56	6.46	9.62	0.90	0.92	-0.03

The analysis of central and descriptive parameters of the control and the experimental group of boys in the initial and the final state was conducted first. It established that the variables have satisfactory metric characteristics and are as such suitable for the purpose of the study.

Figure 3 lists basic statistical parameters for the assessment of motor abilities of the subjects in the control and experimental group in the initial measurements. The

obtained values suggest an average level of talent in the sample group of pupils, since the results were at the level of values measured in other similar studies. For example, horizontal jump results (MFESDM) ranging from 126.16 cm in the control group to 137.19 cm in the experimental group correspond to the results obtained (Jurak et al., 2006) on a sample of Slovene boys of the same age. In a study by Babin (2010) carried out on a sample of Croatian boys, measurements yielded somewhat lower results – 111.50cm in the control group and 114.30cm in the experimental group. In the sprint-type explosive power variable, the measured results were slightly higher (4.88 s and 4.80 s in the control experimental group, respectively) than those obtained (Babin et al., 2010), (4.88 s and 4.91 s in the control and the experimental group, respectively).

The tests showed a satisfactory level of sensitivity and dispersion, with the results ranging from 3.37 to 4.60 standard deviations. Finally, distribution indicators suggest satisfactory normality of distribution, allowing for further processing of the information obtained in the initial testing.

Differences between the Results of the Boys in the Control and the Experimental Group in the Initial Measurements of Motor Abilities

The second phase of the research involved an analysis of the differences between the results of boys in the control and in the experimental group in the initial measurements (Figure 4).

Table 4. Significance of the discriminant function of differences between the experimental and the control group in the initial measurements

Discriminant function	λ	Rc	W λ	χ^2	df	p-level
1	0.24	0.44	0.81	8.92	9	0.44

Legend: characteristic values (λ), canonical correlation (Rc), Wilks' lambda (W λ), results (χ^2 -test), degrees of freedom (df) and significance level (p-level)

The discriminant analysis of the initial state results in **basic motor abilities** ($\lambda=0.24$, $\chi^2 = 8.92$ and $p=0.44$) between the boys in the control and in the experimental group did not show a statistically significant difference between the two groups of subjects, i.e. the subjects in the two groups achieved similar results in the initial testing (Figure 4). Consequently, objective testing of the hypothesis on the changes in basic motor abilities as a result of mini-handball training programme and Physical Education programme was possible.

Differences between the Initial and the Final States of the Control Group and Experimental Group Pupils

The next phase of the research focused on examining the effects of the specially programmed mini-handball programme by analysing the differences between the initial and the final states as measured by motor ability tests in the control group (Physical Education) and the experimental group (mini-handball).

Table 5. Differences between the initial and the final states of the control and the experimental group as measured by motor ability tests

	Mean		SD		N		F		df		p	
	CG	EG	CG	EG	CG	EG	CG	EG	CG	EG	CG	EG
1-SPR10M – I	2.84	2.80	0.42	0.42								
1-SPR10M – F	2.76	2.59	0.34	0.33	27	21	0.50	3.21	26	20	0.48	0.08
2-SPR20M – I	4.88	4.80	0.58	0.64								
2-SPR20M – F	4.84	4.45	0.40	0.48	27	21	0.08	4.07	26	20	0.78	0.05
3-MFESDM - I	126.26	137.19	21.18	14.77								
3-MFESDM - F	124.22	143.24	18.69	15.60	27	21	0.14	1.66	26	20	0.71	0.20
4-TRB30S – I	18.15	16.95	6.14	3.38								
4-TRB30S – F	18.22	19.86	4.06	3.69	27	21	0.00	7.07	26	20	0.96	0.01
5-LED30S – I	32.63	35.62	7.60	8.92								
5-LED30S – F	35.44	43.19	6.01	7.44	27	21	2.28	8.92	26	20	0.14	0.00
6-UPPRED – I	86.30	97.19	56.57	69.40								
6-UPPRED – F	188.19	157.67	156.31	89.39	27	21	10.14	6.00	26	20	0.00	0.02
7-MAGOSS - I	23.42	22.23	5.86	2.04								
7-MAGOSS - F	23.32	20.87	3.80	1.48	27	21	0.01	6.11	26	20	0.94	0.02
8-MAGSLA – I	9.20	8.84	1.41	1.31								
8-MAGSLA - F	9.11	8.45	0.96	0.76	27	21	0.08	1.36	26	20	0.77	0.25
9-ZVIBLO – I	8.03	7.56	0.87	0.90								
9-ZVIBLO – F	8.02	7.36	0.91	0.87	27	21	0.00	0.56	26	20	0.97	0.46

CG – control group **EG** – experimental group **I** – initial state **F** – final state

The variance analysis was used to test those differences and the results of the analysis are presented in Figure 4. The established indicators point to statistically significant differences between the initial and the final states in 4 out of 9 motor variables. The measured differences between the initial and the final state that were a result of the Physical Education programme in the control group were much less significant than the differences that occurred as a result of the implementation of the mini-handball programme in the experimental group. Only one statistically significant difference was found in the control group and it referred to the front plank variable (UPPRED).

Much more significant changes were observed between the initial and the final measurements in the experimental group. Statistically significant differences were found for the sprint-type explosive power variable, SPR20M (0.05), the abdominal muscle repetitive power variable, TRB30S (0.01), the back muscle repetitive power variable, LED30S (0.00), the arm and shoulder static power (strength) variable, UPPRED (0.02) and the agility variable, MAGOSS (0.02). This is to show that the mini-handball training programme produced much more significant changes in motor ability indicators than the conventional Physical Education programme. Similar results were obtained by Bonacin et al. (1995) who compared the effects of a six-month track-and-field training programme to the effects of conventional Physical Education on a similar sample of subjects.

The identified significant changes in the control group in the front plank variable (UPPRED), measuring static power of arms and shoulders, can be ascribed to the PE

syllabus for the second grade, which predominantly focuses on climbing, crawling and creeping, thus stimulating the development of arm and shoulder muscles, joints, ligaments and tendons, and increasing the mobility of the spine and joints.

The analysis revealed the effects of mini-handball practice programme (the experimental group) in five motor variables – maximum speed in 20m sprint (SPR20M), sit-ups (TRB30S), back extensions (LED30S), the front plank (UPPRED), and the figure of eight with a bend (MAGOSS). These results can be explained as follows.

Changes in speed in 20m sprint are probably a result of start and start acceleration exercises implemented during the mini-handball programme. A number of practice periods were also dedicated to a correct performance and mastering of basic elements of the sprinting technique. Sensor-motor and neuromuscular coordination factors as well as the sprinting technique factors positively affected the results achieved for this explosive power indicator. Finally, running drills that were used in each practice period included low and high knee skips, heel kick drills and accelerations, which also had a positive effect on the result.

Changes found in the variable measuring the repetitive power of abdominal muscles (TRB30S) and back muscles (LED30S) are a result of the applied amount and intensity of activities focusing on strengthening the core muscles. In part B of practice periods, the emphasis was on core exercises, performed in 3-4 series, each series including 10 – 20 repetitions, separately for the abdominal and for the back muscles. Technical and tactical preparation exercises also engaged back and abdominal region muscles. Consequently, these training means also significantly enhanced the primary strength of this body region.

The significant change in the static power of the arms and the shoulder region measured by the front plank test (UPPRED) was a result of methodological and organisational forms of work of course of obstacles and circular work, in addition to the exercises focusing on this body region. The well-known transfer mechanism seems to have been at play here, accounting for the effect of dynamic activities on primary static power of the arms and the shoulder region.

Finally, a significant increase in the results was measured in the agility test – the figure of eight with a bend (MAGOSS).

Erceg et al. (2008) obtained similar findings in a study assessing the effects of a football programme carried out with first and second grade pupils of primary school. These changes occurred under the influence of the mini-handball training programme, predominantly focusing on change-of-direction exercises with or without the ball, running, running the hurdles and technical and tactical motor task exercises in the offensive and defensive play.

It may be concluded that the third hypothesis was confirmed, predicting significant changes of basic motor abilities as a result of the programmed mini-handball training programme, including explosive and repetitive power, static power and agility.

A larger sample size and longer training periods would definitely be needed to thoroughly assess the development of motor abilities under the influence of mini-handball.

Differences between the Results of Boys in the Control and the Experimental Group in the Final Measurements of Motor Abilities

Table 6. Significance of the discriminant function of differences between the experimental and the control group in the final measurements

Discrim. function	λ	Rc	W λ	χ^2	df	p-level
1	0.74	0.65	0.57	22.97	9	0.01

Legend: characteristic values (λ), canonical correlation (Rc), Wilks' lambda (W λ), results (χ^2 -test), degrees of freedom (df) and significance level (p-level)

The final phase of the research focused on the analysis of results of the canonical discriminant analysis for determining the *differences between final measurement results of basic motor ability tests for the subjects in the control and the experimental group* (Figure 6).

The revealed differences between the pupils in the control and the experimental group confirm that, generally, the experimental mini-handball programme generated much more significant effects than the Physical Education programme.

Table 7. Correlations between variables with the discriminant function (structure matrix)

	df 1
SPR10M	-0.31
SPR20M	-0.52
MFESDM	0.64
TRB30S	0.25
LED30S	0.68
UPPRE	-0.14
MAGOSS	-0.48
MAGSLA	-0.44
ZVIBLO	-0.44

This is confirmed by the discriminant function ($p=0.01$) between the two groups of subjects in 9 motor variables (Figure 7).

Their respective correlations with the discriminant function provide information on the individual contribution of each variable to the discrimination between the control and the experimental group. The highest correlation with the discriminant function was found in case of the variable for the assessment of back muscle strength, LED30S (0.68). It was followed by the jump-type explosive power variable, MFESDM (0.64), and the variable for the assessment of the sprint-type explosive power, SPR20M (0.52). These results suggest that the mini-handball programme more significantly affected these three motor abilities than the Physical Education programme.

Furthermore, it is worth noting that the experimental mini-handball programme had a comparatively high impact on the development of agility – running in the figure of

eight (MAGOSS - 0.48), zigzag running (MAGSLA - 0.44) and running in the figure of a star without the ball (ZVIBLO -0.44). The discriminant function structure suggests that the mini-handball programme and the implemented training and competition means, with or without the ball, as well as used conditioning and technical and tactical preparation elements, showed a much higher level of effectiveness than the Physical Education programme.

The results are coherent with the results of similar studies focusing on other sports, such as the one carried out by Bonacin et al. (1995), proving positive effects of a six-month track-and-field treatment as opposed to the conventional Physical Education programme; Bavčević et al. (2008), comparing the effects of track and field, sport gymnastics and sport game elements to those of a Physical Education programme; and Babin et al.(2010), comparing positive effects in the variables of aerobic endurance, static power, flexibility, speed, and sprint- and throwing-type explosive power of a kinesiological programme based on the elements from track and field, sport gymnastics, games and global preparatory exercises with those of a regular Physical Education programme implemented in the control group.

The presented differences between the experimental and the control group of pupils were finally confirmed on the basis of the position of group centroids on the discriminant function (Figure 8).

Table 8. Group centroids

	Root 1
EXPERIMENTAL GROUP	0.99
CONTROL GROUP	-0.77

Pupils from the control group are positioned on the negative pole of the coordinate system (- 0.77), whereas the experimental group pupils are located on the positive pole (0.99).

Group centroids are far apart, positioned on the opposite poles, suggesting that the groups significantly differ in the basic motor ability test results.

Conclusion

The aim of the study was to analyse changes in basic motor test results of second-grade primary school male pupils occurring as a result of an experimental mini-handball programme and the conventional Physical Education programme.

On a sample of 48 pupils of 8 years of chronological age, divided into an experimental (mini-handball) and a control group (Physical Education lessons), nine variables for the assessment of basic motor skills were applied. The small sample size used in this study could pose a limitation.

A discriminant analysis was used to determine differences between the control and the experimental group in the initial and the final measurements, and variance analysis was used to compare the initial and the final states in the experimental and the control group.

The analysis of the differences in the *basic motor ability tests* in the control and the experimental group at the initial state did not show significant differences, suggesting that the two groups of pupils had a similar level of motor abilities at the beginning of the research.

The results of the variance analysis showed statistically significant differences between the initial and the final state in 5 out of 9 motor variables in the experimental group of pupils (mini-handball). The differences between the initial and the final state in the control group were much smaller (Physical Education programme), and statistically significant difference was found for only one variable.

In the experimental group, statistically significant differences were found for the variables assessing the sprint-type explosive power, SPR20M (0.05), repetitive power of abdominal muscles, TRB30S (0.01), repetitive power of back muscles, LEĐ30S (0.00), arm and shoulder static power (strength) in the front plank, UPPRED (0.02), and agility, MAGOSS (0.02). In the control group, a statistically significant difference was found only for the front plank variable, UPPRED (0.00).

It was established that the *changes in the motor ability indicators generated by mini-handball practice programme were much more significant than the changes identified in the group participating only in Physical Education lessons. The conclusions of this study could be affected by a low level of external validity due to the small sample size.*

These big differences can be ascribed to the fact that mini-handball elements and the related dynamic motor means with the ball, whose goal is to acquire or master elements of handball technique and develop specific motor and functional abilities, are very close to children's natural movement and are therefore easily adopted and applied in everyday practice and game.

The significantly better results measured in the experimental group were therefore to be expected, since the above mentioned motor skills directly affect the development of motor abilities. On the other hand, the Physical Education programme for primary school covers a wide range of topics, and the great amount of motor information presented in the short time period did not provide the pupils with sufficient opportunities to achieve the energy load necessary to develop motor abilities.

In conclusion, the study found that the effects on the basic motor ability development of the explosive and repetitive power, static power and agility were much more significant in case of the programmed mini-handball training than in case of the conventional Physical Education programme. Research in the field of school sports should be further developed, particularly in terms of efficiency evaluation of specific training programmes.

References

- Babin, J., Katić, R., Ropac, D., & Bonacin, D. (2001). Effect of specially programmed physical and health education on motor fitness of seven-years-old school children. *Collegium Antropologicum*, 25, (1), 153-165.
- Babin, J., Bavčević, T., & Prskalo, I. (2010). Comparative analysis of the specially programmed kinesiological activity on motor area structural changes of male pupils aged 6 to 8. *Odgojne znanosti*, 12, (1), 79-96.
- Bavčević, T., Vlahović, L. & Katić, R. (2008). Influence of specially programmed PE lessons on the structure of relation between morphological-motor area and basic kinesiological manifestations of 7-year-old pupils. In D. Milanović & F. Prot (Ed.), *5th International Scientific Conference on Kinesiology – Kinesiology research trends and applications* (pp.490-494). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Bojić – Čačić, L. (2004). *Utjecaj mini rukometa na bazične i specifične motoričke sposobnosti djece mlađe školske dobi [Impact of mini-handball on the basic and specific motor abilities of elementary school children in grades 1 - 4]*, Master Thesis, Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Bojić - Čačić L., Vuleta, D., & Neljak, B. (2008). Influence of mini handball on the indicators of basic and specific motor abilities of younger school age girls. In D. Milanović & F. Prot (Ed.), *5th International Scientific Conference on Kinesiology – Kinesiology research trends and applications* (pp.495-498). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
- Bon, M., Pori, P., & Šibila, M. (2006). Mini rokomet kot sredstvo gibalnega razvoja otrok. In Pišot R. et al. (Eds.) *Zbornik izvlečkov in prispevkov "4. mednarodni simpozij Otrok v gibanju"* (pp. 38-39). Koper: Univerza na Primorskem.
- Bonacin, D., Katić, R., Zagorac, N. & Mraković, M.(1995). Promjene morfoloških i motoričkih obilježja učenika prvog razreda osnovne škole pod utjecajem 6- mjesecnog atletskog programa [Changes in morphological and motor features of the 1st grade primary school pupils produced by 6-month track and field training programme]. *Kinesiology*, 27 (1), 38-49.
- Drabik, J. (1996). *Children and sports training*. Island Pond, VT: Stadion Publishing Company, Inc.
- Erceg, M., Zagorac, N., & Katić, R. (2008).The impact of football on motor development in male children. *Collegium Antropologicum*, 25(1), 153-165.
- Findak, V. (1996). *Tjelesna i zdravstvena kultura u osnovnoj školi. Priručnik za učitelje razredne nastave, II izdanje. [Physical education in primary school. Handbook for class teachers, 2nd Edition. In Croatian]*. Zagreb: Školska knjiga.
- Garcia, C. (1999). Starting handball - The first level in the National Federations "Here is the Future". *EHF Periodical*. 1/1999, 4-6.
- Jojić, M.(2001). *Utjecaj programiranog taekwondo treninga i nastave tjelesne i zdravstvene kulture na razvoj motoričkih i morfoloških obilježja učenika*. (Master's thesis): Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- Jurak, G., Kovač, M., & Strel, J. (2007). Utjecaj programa dodatnih sati tjelesnog odgoja na tjelesni i motorički razvoj djece u dobi od 7 do 10 godina. [Impact of additional physical education classes on physical and motor development of children aged 7-10. In Croatian], *Kinesiology*, 38 (2), 105-115.

- Katić, R., Maleš, B., & Miletić, D. (2002). Effect of 6-month athletic training on motor abilities in seven-years-old school girls. *Collegium Antropologicum*, 26, (2), 533-538.
- Klojčnik, A. (1997). *Valorizacija nekaterih športnih panog glede na transformacijo psihosomatskega statusa učenca osnovne šole*. (Doctoral dissertation, University of Zagreb). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilište u Zagrebu.
- Maleš, B., Žuvela, F., & Ravančić, D. (2007). Utjecaj dodatnog atletskog vježbanja na motoričke sposobnosti sedmogodišnjih djevojčica. [Impact of additional track and field training on motor abilities of 7-year-old girls]. In N. Smajlović (Ed.) *2nd International symposium of new technologies in sport, NTS Sarajevo: Faculty of Sport and Physical Education, University of Sarajevo*.
- Milanović, L., Jukić, I. Nakić, J., & Čustonja, Z., (2003). Kondicijski trening mlađih dobnih skupina. [Conditioning of young athletes]. In D. Milanović & I. Jukić (Ed.). *International Research Conference "Conditioning in Sport"*. (pp.54-61). Zagreb: Faculty of Kinesiology University of Zagreb, Zagreb Sport Federation.
- Selmanović, A., Milanović, L., & Hrženjak, M. (2008). Analiza utjecaja dodatnog programa odbojke na promjene u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti učenika 5. razreda osnovne škole. [Analysis of the impact of the additional volleyball training on changes in variables of motor abilities of 5th grade primary school pupils]. In B. Neljak (Ed.) *17th Summer School of Pedagogues in Kinesiology of the Republic of Croatia, Poreč* (pp.338-384). Zagreb: Croatian Kinesiology Federation.
- Šibila, M., Bon, M., & Kruželj, D. (1999). *Mini rokomet v prvih razredih osnovne škole*. Ljubljana: Fakultet za šport.
- Špiljak, H. (2001). *Metodika obučavanja elemenata tehnike u mini rukometu*. (Graduate thesis: University of Zagreb). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, Sveučilište u Zagrebu.

Dinko Vuleta

Faculty of Kinesiology, University of Zagreb
Horvaćanski zavoj 15, 10 000 Zagreb, Croatia
dvuleta@kif.hr

Dragan Milanović

Faculty of Kinesiology, University of Zagreb
Horvaćanski zavoj 15, 10 000 Zagreb, Croatia
dmilanovic@kif.hr

Lidija Bojić Čačić

Croatian Handball Federation
Metalčeva 5, 10 000 Zagreb, Croatia
lidija@hrs.hr

Utjecaj programa mini rukometa i nastave tjelesne i zdravstvene kulture na promjene motoričkih sposobnosti učenika mlađe školske dobi

Sažetak

Istraživanje je provedeno na uzorku od 48 učenika eksperimentalne skupine (21 učenik) i kontrolne skupine (27 učenika) drugog razreda osnovne škole, kronološke dobi od 8 godina. Za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti korišteno je devet varijabli: maksimalna brzina trčanja na 10 (SPR10M) i 20 (SPR20M) metara, skok u dalj s mjesta (MFESDM), podizanje trupa iz ležanja do sjeda (TRB30S), zakloni trupa (LED30S), izdržaj u uporu prednjem (UPPRED), osmica sa sagibanjem (MAGOSS), kretanje u slalomu (MAGSLA), zvjezdasto kretanje bez lopte (ZVIBLO).

Tijekom tromjesečnog rada eksperimentalna skupina imala je ukupno 36 sati programa mini rukometa, a kontrolna skupina 36 sati nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

Nije utvrđena razlika između dječaka eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnom stanju ($\lambda=0,24$ i $p=0,44$), što pokazuje da dvije skupine ispitanika startaju sa sličnom razinom početnih rezultata.

Na temelju dobivenih rezultata u eksperimentalnoj skupini može se zaključiti kako postoji statistički značajna razlika u aritmetičkim sredinama između inicijalnog i finalnog provjeravanja u varijablama temeljnih motoričkih sposobnosti dječaka i to: za maksimalnu brzinu trčanja na 20 metara (SPR20M), podizanje trupa iz ležanja do sjeda (TRB30S), zaklon trupa (LED30S), upor prednji (UPPRED), osmicu sa sagibanjem (MAGOSS).

Na temelju dobivenih rezultata u kontrolnoj skupini može se zaključiti kako postoji statistički značajna razlika u aritmetičkim sredinama između inicijalnog i finalnog provjeravanja dječaka samo u varijabli upor prednji (UPPRED).

Analiza razlika između dječaka kontrolne i eksperimentalne skupine u testovima za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti u finalnom stanju, dobivena diskriminacijskom analizom ($\lambda=0,74$ i $p=0,01$), definitivno pokazuje da je

eksperimentalni programa mini rukometa proizveo puno značajnije učinke u pokazateljima temeljnih motoričkih sposobnosti od kontrolnog programa nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Dobivene razlike, odnosno učinke pod utjecajem programiranog treninga mini rukometa, treba uzeti s određenom rezervom jer je stupanj generalizacije ograničen zbog relativno malog uzorka ispitanika iz jedne rukometne populacije

Ključne riječi: temeljne motoričke sposobnosti; dječaci; mini rukomet; nastava TZK; promjene

Uvod

Mini rukomet se kao sportska igra za mlađe dobne skupine promovira najprije u skandinavskim zemljama, a posljednjih dvadesetak godina i na području Hrvatske i srednjeg dijela Europe. U početku su to bila samo školska natjecanja, a nakon toga su se u promidžbu aktivno uključili klubovi i rukometni savezi, prepoznavši igru mini rukometa kao pomoć u ranoj selekciji igrača za rukomet.

Analiza igre mini rukometa i njezine specifičnosti, usustavljanje tehničkih elemenata po fazama učenja (Garcia, C. 1999; Šibila, Bon i Kruželj, 1999; Špiljak, 2001) i studija o vrednovanju mini rukometa (Bon, Pori i Šibila, 2006) značajno su doprinijeli sustavnom praćenju te sportske aktivnosti kao sastavnog dijela rukometa, što je pomoglo njegovu daljnjem razvoju.

S obzirom na to da se rukomet može primijeniti već od osam godina, u okviru razredne nastave postoji realna mogućnost da se mini rukomet uključi u izvanškolske sportske aktivnosti u osnovnoj školi. Djeca u toj dobi mogu shvatiti smisao igre mini rukometa (Špiljak 2001., Bon, Pori i Šibila, 2006), pa se i zbog činjenice da je igra osnovna metoda vježbanja djece mlađe školske dobi, kao i zbog činjenice da primjenom te sportske igre mogu postići poželjne promjene u pojedinim dimenzijama antropološkog statusa, u cilju nadogradnje determinanti njihova biološkog razvoja.

Ovim radom želi se utvrditi transformacijska moć jedne nove sportske aktivnosti – igre mini rukometa u odnosu na promjene do kojih dolazi provedbom aktualnog programa nastave tjelesne i zdravstvene kulture s osmogodišnjim učenicima.

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture sastavljena je od velikog broja sadržaja i učenici primaju zadanu količinu informacija u kratkom razdoblju, pa se može postaviti pitanje mogu li oni te iste sadržaje kvalitetno usvojiti i primjenjivati.

Suprotno tome, u programu mini rukometa sadržani su osnovni tehnički elementi (Bojić – Čaćić 2004). Ne ide se u širinu, već se inzistira na velikom broju ponavljanja i usavršavanju osnovnih tehničkih elemenata uz razvoj primarnih kondicijskih sposobnosti u skladu sa senzitivnim fazama svake od njih.

Imajući u vidu rečeno, predmet ovog rada odnosi se na utvrđivanje vrijednosti programiranog treninga mini rukometa i nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, u odnosu na promjene motoričkih sposobnosti dječaka mlađe školske dobi koji pohađaju drugi razred osnovne škole.

Dosadašnja istraživanja

Dosadašnjih istraživanja u kojima je analiziran utjecaj različitih programa sportske aktivnosti na promjene dimenzija antropološkog statusa bilo je do sada vrlo malo. Osnovni razlog bio je nedostatak kvalitetnih programa sportske pripreme u radu s djecom rane školske dobi i nedostatak optimalnih mjernih instrumenata za procjenu njihovih sposobnosti, osobina i motoričkih znanja.

Što se tiče mini rukometa i analize promjena antropoloških karakteristika pod utjecajem ovog programa do sada je objavljen samo jedan rad koji se odnosi na djevojčice rane školske dobi (Bojić – Čaćić, Vuleta i Neljak, 2008).

Zbog toga će u ovom poglavlju biti naveden pregled istraživanja kondicijskih sposobnosti općenito, a bit će navedeni i rezultati istraživanja efekata programirane nastave Tjelesne i zdravstvene kulture i nekih karakteristika sportske aktivnosti u nastavnim ili izvannastavnim školskim sportskim aktivnostima djece rane školske dobi.

Jedan od prvih pokušaja vrednovanja programa sportske aktivnosti u odnosu na promjene antropoloških dimenzija bio je rad Klojčnika (1997). Na velikom broju ispitanika (1451) podijeljenih na eksperimentalnu (795) i kontrolnu skupinu (656) tijekom jedne školske godine utvrdio je značajne mogućnosti promjena antropoloških dimenzija primjenom trenažnog sportskog programa u okviru kojega je bio i program rukometa. Sportski programi su u pozitivnom smislu utjecali na promjene u pokazateljima psihosomatskog statusa prema sljedećem redoslijedu: atletika, sportska gimnastika s akrobatikom, košarka, odbojka, plivanje, rukomet i nogomet.

U novijim radovima (Bonacin, Katić, Zagorac i Mraković, (1995.); Jozić, 2001., Babin, Katić, Ropac i Bonacin, 2001., Katić, Maleš i Miletić, 2002., Jurak, Kovač i Strel, 2007., Erceg, Zagorac i Katić, 2008., Bavčević, Vlahović i Katić., 2008., Bojić – Čaćić, Vuleta i Neljak, 2008., Babin, Bavčević i Prskalo., 2010., Selmanović, Milanović i Hrženjak., 2008) pitanja diferencijalnih programa u radu s učenicima/ama postavljena su na vrlo različit način i dobiveni su karakteristični rezultati.

Bonacin i sur. (1995) utvrdili su pozitivne efekte šestomjesečnog atletskog tretmana u odnosu na promjene morfoloških i motoričkih dimenzija učenika 1. razreda osnovne škole.

Katić, i sur. (2002) proveli su istraživanje na uzorku od 178 učenica dobi od 7 godina s ciljem utvrđivanja efekata šestomjesečnog atletskog treninga na podizanje razine motoričkih sposobnosti mjerenih s pomoću 12 motoričkih testova. Ispitanice eksperimentalne skupine (38) koje su provodile dobro planirani programirani atletski trening postigle su puno značajnije promjene u poboljšanju motoričkih sposobnosti od ispitanica u kontrolnoj skupini (140), koja je provodila konvencionalni program Tjelesne i zdravstvene kulture. U manifestnom prostoru utvrđeni su značajni efekti pod utjecajem atletskog treninga u aerobnoj izdržljivosti, fleksibilnosti, eksplozivnoj snazi, ravnoteži, statičkoj i repetitivnoj snazi. Nakon provedene faktorske analize, utvrđene su značajne promjene kod učenica koje su provodile atletski trening. U drugom faktoru koji je dominantno odgovoran za promjene u koordinaciji i repetitivnoj snazi, trećem

faktoru koji je odgovoran za promjene brzine frekvencije pokreta i eksplozivne snage poput skočnosti i četvrtom faktoru koji je odgovoran za eksplozivnu snagu poput bacanja i sprinta i izdržljivosti.

Jurak i sur. (2007) vrednovali su dodatne sate tjelesnog odgoja u odnosu na motorički razvoj djece dobi 7 – 10 godina. Na uzorku od 328 učenika longitudinalnom studijom utvrdili su da se djeca uključena u sportske razrede (157), kao i djeca uključena u obične razrede (171), značajno razlikuju u pokazateljima morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti u korist učenika i učenica sportskih razreda. Bolji napredak u koordinaciji pokreta cijelog tijela postigli su učenici sportskih razreda. Na kraju zaključuju da je prosječna vrijednost u motoričkim zadacima bila iznad (dječaci 53,11%, a djevojčice 54,53%) slovenskog prosjeka, dok je motorički status učenika običnih razreda bio nešto ispod slovenskog prosjeka (dječaci 47,77% a djevojčice 49,70%).

Erceg i sur. (2008) proveli su istraživanje s ciljem vrednovanja programa nogometa kao dopunskog sadržaja Tjelesne i zdravstvene kulture s učenicima prvog i drugog razreda osnovne škole. Posebno su analizirani efekti programa s učenicima dobi od 7 godina (40) i dobi 8 godina (40). U svakoj dobi kontrolne skupine činile su jednak broj od 50 učenika. Tri trenažne jedinice tjedno u 9 mjeseci, kao dodatni tretman nadograđen na konvencionalni program Tjelesne i zdravstvene kulture, proizvele su značajne promjene u više motoričkih dimenzija. Najznačajnije promjene dobivene su u eksperimentalnoj grupi ispitanika u pokazateljima aerobne izdržljivosti, agilnosti, brzine na uzorku 7-godišnjih dječaka i u pokazateljima eksplozivne snage, aerobne izdržljivosti, fleksibilnosti i brzine kod 8-godišnjih dječaka.

Istraživanje Maleša, Žuvele i Ravančića (2007) i Bavčevića i sur. (2008) ukazuje na dodatne mogućnosti promjena u morfološkim i motoričkim karakteristikama učenika 1. razreda osnovne škole (6-8 god.) koji su provodili program koji su činile sportske aktivnosti atletike, sportske gimnastike i elementi sportskih igara u odnosu na klasični program Tjelesne i zdravstvene kulture. Eksperimentalna skupina uključena u jednogodišnji program sportskih aktivnosti postigla je bolje rezultate od kontrole skupine u pokazateljima koordinacije, fleksibilnosti, frekvencije pokreta, repetitivne i statičke snage. Kao kriterijsku varijablu autori su koristili rezultat u sprintu i bacanju loptice. Bolji rezultati u kriterijskim varijablama postignuti su i u eksperimentalnoj i u kontrolnoj skupini, no kod kontrolne skupine doprinosu u varijablama sprinta i bacanja loptice male su razlike u doprinosu prediktorskih varijabli.

Babin i sur. (2010) su na uzorku od 325 učenika prvih razreda osnovnih škola podijeljenih na kontrolnu (N=140) i eksperimentalnu skupinu (n=185), analizirani učinke dvaju različitih kinezioloških tretmana u trajanju od jedne školske godine. Kontrolna skupina pohađala je redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, dok je eksperimentalna skupina podvrgnuta eksperimentalnom kineziološkom programu utemeljenom na elementima atletike, sportske gimnastike, igara i opće pripremnih vježbi. Pri tome je važno ustanoviti kriterije validacije kinezioloških tretmana i u određivanju njihove uspješnosti u transformaciji ciljanih antropoloških obilježja

vrednovati kako kvantitativne tako i kvalitativne, odnosno strukturalne promjene u odnosima pojedinih parcijalnih dimenzija antropološkog statusa.

Objektive skupine postigle su između dvije točke mjerenja značajan kvantitativni napredak u području motoričkih sposobnosti. Pozitivni učinci eksperimentalnog tretmana odrazili su se na cjelovitiji napredak u varijablama za procjenu kondicijskih sposobnosti aerobne izdržljivosti, statičke snage, fleksibilnosti, brzine i eksplozivne snage sprinta i bacanja te ravnoteže u odnosu na kontrolnu skupinu.

Selmanović i sur. (2008) su na uzorku od 87 učenika u dobi od 11 godina analizirali razlike u 12 pokazatelja motoričkih sposobnosti pod utjecajem devetomjesečnog programa nastave Tjelesne i zdravstvene kulture i eksperimentalnog programa odbojke. U obje skupine dobivene su značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja. Ipak, značajnije promjene u pokazateljima motoričkih sposobnosti dobivene su u eksperimentalnoj skupini u kojoj je proveden program odbojke. Najviši doprinos razlikovanju skupina u finalnom stanju dali su pokazatelji eksplozivne snage poput skoka, bacanja i sprinta.

Istraživanje koje valja posebno istaknuti je ono koje su proveli Bojić – Čaćić i sur. 2008. s ciljem utvrđivanja utjecaja mini rukometa na pokazatelje temeljnih i specifičnih sposobnosti djevojčica rane školske dobi. Na uzorku od 43 djevojčice dobi od 8 godina, koji je bio sastavljen od 25 učenica eksperimentalne i 18 učenica kontrolne skupine, analizirane su promjene u 15 motoričkih varijabli pod utjecajem nastave Tjelesne i zdravstvene kulture i mini rukometa. Dobivene su statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog stanja u obje skupine. Najveće pozitivne promjene dobivene su u eksperimentalnoj skupini koja je provodila program mini rukometa u pokazateljima repetitivne snage, koordinacije i agilnosti.

Cilj i hipoteze

Cilj rada je utvrditi transformacijsku učinkovitost tromjesečnog programiranog treninga mini rukometa u odnosu na učinke nastavnog programa tjelesne i zdravstvene kulture za drugi razred osnovne škole.

Za tako definiran cilj istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Ne postoje statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika u inicijalnom stanju,

H2: Tromjesečni eksperimentalni program mini rukometa uzrokovat će značajnije promjene temeljnih motoričkih sposobnosti učenika u odnosu na promjene u kontrolnoj skupini učenika koji su sudjelovali u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture.

Sve hipoteze testirat će se na razini 99% značajnosti razlika između skupina i dobivenih efekata provedenih programa.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika obuhvatio je ukupno 48 učenika drugog razreda osnovne škole kronološke dobi od 8 godina, raspoređenih u dvije skupine.

Ekperimentalnu skupinu činio je uzorak od 21 učenika jednog odjela drugog razreda osnovne škole, a kontrolnu skupinu uzorak od 27 dječaka drugog odjela. Radi se o relativno malom broju ispitanika eksperimentalne i kontrolne skupine i to može utjecati na sniženje stupnja generalizacije i snagu statističkog zaključivanja. Pretpostavka je da će broj ispitanika jedne i druge skupine omogućiti dobivanje spoznaja o efektima eksperimentalnog programa mini rukometa.

Svi učenici su u dane inicijalnog i finalnog testiranja, kao i tijekom treninga mini rukometa i nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, bili zdravi i u stanju koji je omogućavao kvalitetan rad.

U eksperimentalnom odjelu ispitanici su vježbali odvojeno, u sportskoj dvorani koja je opremljena za provođenje eksperimentalnog programa (golovi za mini rukomet, iscrtano igralište za mini rukomet).

Uzorak varijabli

Za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti korišteno je devet varijabli: maksimalna brzina trčanja na 10 metara (SPR10M), maksimalna brzina trčanja na 20 metara (SPR20M), skok u dalj s mjesta (MFESDM), podizanje trupa iz ležanja do sjeda (TRB30S), zakloni trupa (LED30S), izdržaj u uporu prednjem (UPPRED), osmica sa sagibanjem (MAGOSS), kretanje u slalomu (MAGSLA), zvjezdasto kretanje bez lopte (ZVIBLO).

Opis eksperimenta

Tijekom tromjesečnog rada eksperimentalna i kontrolna skupina imale su ukupno 36 sati nastave tjelesne i zdravstvene kulture (kontrolna skupina) ili programa mini rukometa (eksperimentalna skupina). Nakon uvodnog sata i upoznavanja učenika s planom i programom (1 sat), sljedeća četiri radna sata provedeno je inicijalno testiranje (4 sata), a posljednja četiri, nakon provedbe eksperimentalnog i kontrolnog postupka, provedeno je finalno testiranje (4 sata). U skladu s tim programi rada eksperimentalne i kontrolne skupine trajali su po 27 školskih sati.

U eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini primjenjivale su se vježbe, opterećenja i metode koji odgovaraju razvojnim obilježjima navedene dobi. Dominirale su jednostavnije vježbe za razvoj kondicijskih sposobnosti i jednostavne vježbe za stjecanje znanja o elementima tehnike kretanja bez lopte i s loptom. Razina opterećenja odgovarala je dominantno aerobnim uvjetima jer je anaerobna moć djece u toj dobi vrlo ograničena. Zbog toga su se primjenjivali intervali rada i odmora u skladu sa zahtjevom da se organizam dječaka prije sljedeće vježbe može oporaviti. Od metoda vježbanja korištene su standardno – ponavljajuća, promjenjiva, situacijska i kombinirana metoda rada. Osnovna metoda učenja i poučavanja bila je sintetička, a kao pomoćna se koristio analitički način za stjecanje motoričkih znanja. Prenosjen je informacija dječacima uključenim u trening ili nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture provođeno je usmenim izlaganjem, motoričkom demonstracijom i postavljanjem jednostavnih motoričkih

zadataka. Od metodičkih organizacijskih oblika rada najčešći su bili rad u parovima, trojkama, paralelno – odjelski, paralelno – izmjenični i frontalni oblik rada.

A: Plan i program rada eksperimentalne skupine (mini rukomet)

Struktura i zadaće dijelova sata treninga mini rukometa

Svaki pojedinačni sat treninga mini rukometa bio je podijeljen na pet dijelova i to: uvodni dio (10% = 4,5 min.), pripremni dio (20% = 9 min.), glavni A dio (40% = 18 min.), glavni B dio (20% = 9 min.) i završni dio (10% = 4,5 min.). Pojedini dijelova treninga imali su svoje specifičnosti i zadaće:

Uvodni dio sata treninga

Uvodni dio sata treninga ponajprije je kao cilj imao organizacijski i fiziološki pripremiti djecu za daljnji rad. Taj dio treninga najčešće započinje osvrtnom trenera na ciljeve treninga. Igre su najčešći i najprimjereniji trenažni sadržaj ovog dijela sata treninga. Izvode se kao elementarne igre u obliku „hvatalica“. Igra u kratkom vremenu aktivira sve motoričke, funkcionalne, konativne, kognitivne i sociološke čimbenike kod djece. U fiziološkom smislu, igrom se podižu temperatura radne muskulature i svi parametri respiratorne i krvožilne funkcije organizma. Osim igara, može se koristiti i trčanje s različitim zadacima i načinima kretanja, po mogućnosti uz korištenje lopti ili drugih rekvizita (vijače, palice i slično).

Pripremni dio sata treninga

Zadatak pripremnog dijela sata treninga je ciljano pripremiti organizam na specifične fiziološke napore koje očekuju djecu u glavnom dijelu treninga, a naročito one mišićne skupine i topološke regije tijela koje će u treningu biti dominantno opterećene. Uglavnom se koriste opće pripremne vježbe, koje se ovisno o cilju treninga mogu izvoditi u mjestu ili kretanju, individualno ili u paru, s rekvizitima ili bez njih (Drabik, J. 1996). Kako se radi s djecom mlađih dobnih skupina koja su po prirodi živa i dinamična, prednost treba dati dinamičkim vježbama u kretanju, po mogućnosti s loptama ili drugim rekvizitima, a izbjegavati statički način rada. Gotovo svaka vježba izvodi se s loptom ili nekim prikladnim rekvizitom. Takve su vježbe strukturalno najbliže rukometnoj igri jer istodobno pospješuju usvajanje rukometne tehnike.

Glavni A – dio sata treninga

Glavni A dio sata treninga je dominantan u školi rukometa jer se njime usvajaju nova i uvježbavaju postojeća motorička znanja. U glavnom A–dijelu treninga dominira učenje novih ili vježbanje naučenih elemenata rukometne tehnike; najveće je mentalno opterećenje i nužna je visoka razina koncentracije djece, dok je energetska opterećenje manje naglašeno. U glavnom A–dijelu treninga koriste se složeniji metodičko-organizacijski oblici rada.

Glavni B – dio sata treninga

U glavnom B–dijelu sata treninga djeca se najčešće natječu u rukometnoj ili nekoj drugoj, npr. štafetnoj, igri. U ovom se dijelu tehničko-taktički elementi koji su se učili

u A–dijelu sata treninga primjenjuju u situacijsko–natjecateljskim uvjetima, a ujedno se radi i na razvoju pojedinih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Milanović, L., Jukić, Nakić, i Ćustonja, 2003).

U glavnom B–dijelu sata treninga intenzitet rada i energetska opterećenja su najveća, kao i motivacija djece. Najviše se koristi situacijska metoda, a od metodičko–organizacijskih oblika kružni i stanični način rada.

Završni dio sata treninga

Cilj je smirivanje organskih funkcija djece na emocionalnom, mentalnom i fiziološkom planu i vraćanje u stanje u kakvom su bili prije sata treninga. U završnom dijelu najviše se koriste aktivnosti smirujućeg karaktera. Moguće je koristiti vježbe pasivnog istežanja (*stretching*), labavljenja, vježbe preciznosti i ravnoteže, kao i vježbe disanja.

Elementi plana i programa treninga mini rukometa

A. Učenje i poučavanje osnovnih elemenata tehnike kretanja bez lopte

Na početku procesa učenja, poučavanja i uvježbavanja elemenata tehnike mini rukometa provode se postupci stjecanja znanja elementarne tehnike kretanja bez lopte. Potrebno je savladati:

Paralelni i dijagonalni stav **u napadu**, paralelni, kretanje igrača bez lopte (uspostavljanje kretanja, osnovno kretanje i kretanje dokoračnom tehnikom, promjenom pravca kretanja, usporavanje, zaustavljanje), skokovi – odrazi (sunožni i jednožni), prizemljenja (sklek, upijač, leđna povaljka), varke bez lopte, kretanje bez lopte (zalet na loptu).

Paralelni i dijagonalni stav **u obrani**, kretanje u obrambenom stavu, zaustavljanje igrača, blokiranje lopte, oduzimanje lopte, presijecanje lopte, tehnika vratara, vratarski stavovi, kretanje vratara.

B. U nastavku procesa učenja, poučavanja i uvježbavanja elemenata tehnike mini rukometa provode se postupci stjecanja znanja elemenata tehnike kretanja s loptom. Potrebno je savladati:

- držanje lopte
- hvatanje lopte
- dodavanje lopte
- vođenje lopte
- udarci (šutiranja) na vrata.

C. Igre

U ovo doba pogodna je metoda rada – igra jer predstavlja jaku motivaciju jer svojom varijabilnošću traži od djece sportaša brzo i pravilno reagiranje i kreativnost u donošenju odluka. Postoji čitav niz hvatalica, štafetnih igara, a tu svakako treba ubrojiti igru mini rukomet.

D. dopunski sadržaji sata treninga

U radu s eksperimentalnom skupinom dječaka korišteni su dopunski sadržaji koji odgovaraju razvojnim obilježjima njihove dobi. U tom su smislu korištene jednostavne

strukture kretanja iz atletike, juda, sportske gimnastike, kao i vježbe za stabilnost i mobilnost lokomotornog sustava.

Tablica 1.

B. Plan i program rada kontrolne skupine (nastava Tjelesne i zdravstvene kulture)

Cilj predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture u drugom razredu osnovne škole je utjecati na kvantitativne i kvalitativne promjene primarnih antropoloških obilježja, a osobito na antropometrijske karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti, usvajanje motoričkih znanja i veće odgojne efekte rada (Findak, V. 1996).

Svaki pojedinačni sat nastave Tjelesne i zdravstvene kulture bio je podijeljen na pet dijelova i to: uvodni dio (10% = 4,5 min.), pripremni dio (20% = 9 min.), glavni A dio (40% = 18 min.), glavni B dio (20% = 9 min.) i završni dio (10% = 4,5 min.).

Svaki od navedenih dijelova sat nastave Tjelesne i zdravstvene kulture imao je specifičnosti i zadaće.

Struktura i zadaće dijelova sata nastave Tjelesne i zdravstvene kulture

Uvodni dio sata

Sadržaji uvodnog dijela sata razvrstani su u dvije skupine: na trčanje i jednostavne strukture gibanja koje se izvode po neoznačenom vježbalištu ili oko označenog prostora na vježbalištu i elementarne igre koje moraju biti primjerene za provedbu ovog dijela sata, a to znači da njihovi sadržaji moraju biti cikličkog tipa, a mogu biti zajedničke, ekipne i hvatačke elementarne igre.

Pripremni dio sata

Svrha pripremnog dijela sata Tjelesne i zdravstvene kulture je priprema lokomotornog sustava i pobuđivanje bitnih motoričkih sposobnosti učenika za tjelovježbene aktivnosti u glavnom dijelu sata. Pripremni dio sata sastoji se od općih i posebnih (specifičnih) pripremnih vježbi. Sa stajališta struktura gibanja pripremljene vježbe mogu se provoditi u mjestu ili kretanju, kao i bez pomagala, odnosno rekvizita ili s njima.

Odabir pripremnih vježbi temelji se na kriterijima da odabrane vježbe moraju prostorno i vremenski aktivirati one dijelove lokomotornog sustava učenika koji će biti najviše opterećeni u glavnom dijelu sata i da moraju povećati razinu aktiviteta, ponajprije onih motoričkih sposobnosti koje pripremaju značajniji udio u provedbi programskih sadržaja glavnog dijela sata.

Glavni A–dio sata

Svrha glavnog A–dijela sata nastave Tjelesne i zdravstvene kulture je učinkovita provedba programskih sadržaja s ciljem ostvarenja značajnih obrazovnih, kinantropoloških i odgojnih zadata sata tjelesne i zdravstvene kulture. Sama provedba glavnog A dijela sata može se izvesti na tri načina, i to: sat usvajanja novog gradiva, sat usavršavanja gradiva i sat provjeravanja gradiva. Na satu usvajanja novoga gradiva učenici

se po prvi put upoznaju s novim programskim sadržajem, na satu usavršavanja gradiva učenici izvode pojedine nastavne teme s ciljem početnog usavršavanja, naprednog usavršavanja, stabilizacije i automatizacije gibanja, dok se na satu provjeravanja provode postupci provjeravanja motoričkih znanja, motoričkih postignuća ili kinantropoloških obilježja učenika. U glavnom A–dijelu sata nastave TZK koriste se složeniji metodičko-organizacijski oblici rada.

Glavni B – dio sata

U glavnom B–dijelu sata nastave TZK prisutna je situacijska primjena motoričkih znanja i visoka razina aktivacije funkcionalno-motoričkih sposobnosti učenika. Sadržaji koji se najčešće primjenjuju su sportske igre, štafetne igre i ekipne elementarne igre. Svi sadržaji u ovom dijelu sata nastave imaju natjecateljska obilježja, pa se u njemu kod dječaka postiže najveći intenzitet fiziološkog opterećenja. Najviše se koristi situacijska metoda, a od metodičko-organizacijskih oblika kružni i stanični način rada.

Završni dio sata

Ima kao cilj snižavanje aktivnosti fizioloških i psiholoških funkcija zbog učinkovitog oporavka. U završnom dijelu sata fiziološka opterećenja moraju biti na nižoj razini. Za završni dio sata odabiru se razne elementarne igre, štafetne igre ili različiti poznati motorički zadaci niskog intenziteta.

Elementi plana i programa

Cilj predmeta TZK u drugom razredu osnovne škole jest utjecati na kvantitativne i kvalitativne promjene primarnih antropoloških obilježja, a osobito na antropometrijske karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti, kao i usvajanje motoričkih znanja i postizanje odgojnih učinaka. Na satu nastave TZK primjenjuju se različiti programski sadržaji s ciljem njihova početnog, a kasnije i naprednog usvajanja. Na satu se provode postupci provjeravanja motoričkih znanja, motoričkih postignuća i sposobnosti i osobina učenika.

- *hodanje i trčanje*
- *skakanje*
- *bacanje, hvatanje i gađanje*
- *penjanje, puzanje i provlačenje*
- *dizanje i nošenje*
- *kotrljanje i kolutanje*
- *višenje i upiranje*
- *plesne strukture*
- *igre.*

Tablica 2.

Metode za obradu podataka

U prvoj fazi istraživanja utvrdit će se metrijske karakteristike varijabli za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti ispitanika kontrolne i eksperimentalne skupine u

inicijalnom mjerenju, a nakon provedenog eksperimentalnog postupka i u finalnom mjerenju.

Razlike između kontrolne i eksperimentalne skupine u inicijalnom i finalnom stanju ispitanika utvrdit će se *diskriminacijskom analizom*.

Analizom varijance utvrdit će se značajnost razlika između inicijalnog i finalnog stanja u varijablama za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti dviju skupina dječaka koji su podvrgnuti tromjesečnom eksperimentalnom programu treninga mini rukometa i tromjesečnom kontrolnom programu nastave Tjelesne i zdravstvene kulture.

Rezultati i rasprava

Metrijske karakteristike varijabli za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti ispitanika kontrolne i eksperimentalne skupine u inicijalnom mjerenju

Tablica 3.

U istraživanju je najprije provedena analiza centralnih i deskriptivnih parametara kontrolne i eksperimentalne skupine dječaka u inicijalnom i finalnom stanju. Utvrđeno je da varijable imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike pa da su pogodne za primjenu u daljnjem tijeku istraživanja.

U tablici 3. navedeni su osnovni statistički parametri varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanika kontrolne i eksperimentalne skupine u inicijalnom mjerenju. Dobiveni rezultati upućuju na zaključke da se radi o prosječno darovitoj populaciji učenika jer su izmjerene vrijednosti odgovarale razini rezultata koji su dobiveni u dosadašnjim istraživanjima, npr. rezultati skoka u dalj iz mjesta – MFESDM 126,16 cm (kontrolna skupina) do 137,19 cm (eksperimentalna skupina) odgovaraju dosadašnjim rezultatima koje su dobili Jurak i sur. (2007) na uzorku slovenskih dječaka iste starosne dobi i Babin (2010), na uzorku dječaka u Hrvatskoj. Doduše, u istraživanju Babina i sur. (2010) ispitanici kontrolne skupine u inicijalnom mjerenju postigli su nešto slabije rezultate 111,50 cm, a eksperimentalne skupine 114,30 cm. U varijabli za procjenu eksplozivne snage tipa sprinta ispitanici su u ovom istraživanju postigli nešto bolje rezultate: 4,88 sec. (kontrolna skupina) i 4,80 sec. (eksperimentalna skupina) u odnosu na rezultate koje su dobili Babin i sur. (2010. godine) 4,88 sec. (kontrolna skupina) i 4,91 sec. (eksperimentalna skupina).

Korišteni testovi pokazuju zadovoljavajuću osjetljivost, odnosno raspršenost oko aritmetičkih sredina jer se minimalni, odnosno maksimalni rezultati, nalaze u pravilu u rasponu od 3,37 – 4,60 standardnih devijacija. Na kraju pokazatelji distribucija rezultata upućuju na to da se radi o zadovoljavajućoj normalnosti distribucije, što omogućuje daljnju upotrebu prikupljenih podataka u inicijalnom testiranju.

Razlike između dječaka kontrolne i eksperimentalne skupine u testovima motoričkih sposobnosti u inicijalnom provjeravanju

U drugoj fazi istraživanja analizirane su razlike između dječaka kontrolne i eksperimentalne skupine u inicijalnom provjeravanju (tablica 4).

Tablica 4.

Analiza razlika između dječaka kontrolne i eksperimentalne skupine u testovima za procjenu **temeljnih motoričkih sposobnosti** u inicijalnom stanju, dobivena diskriminacijskom analizom ($\lambda=0,24$, $\chi^2 = 8,92$ i $p=0,44$), pokazuje da između skupina ispitanika nije dobivena statistički značajna razlika, što znači da dvije skupine ispitanika startaju sa sličnom razinom početnih rezultata (tablica 4). To omogućuje objektivno testiranje hipoteza o promjenama temeljnih motoričkih sposobnosti pod utjecajem treninga mini rukometa i nastavnog procesa TZK.

Razlike između inicijalnog i finalnog stanja motoričkih sposobnosti učenika kontrolne i eksperimentalne skupine

Tablica 5.

U sljedećoj fazi istraživanja učinaka posebno programiranog treninga mini rukometa provedena je analiza razlika između inicijalnog i finalnog stanja u testovima za procjenu motoričkih sposobnosti učenika kontrolne (nastava TZK) i eksperimentalne skupine (mini rukomet).

Rezultati analize varijance koja služi za testiranje navedenih razlika nalaze se u tablici 4. Na temelju tih pokazatelja može se zaključiti da su od ukupno 9 motoričkih varijabli u 5 dobivene statistički značajne razlike između početnog i završnog testiranja. Razlike između inicijalnog i finalnog stanja, koje su dobivene kao rezultat nastave TZK (kontrolna skupina), puno su manje nego razlike između inicijalnog i finalnog provjeravanja koje se javljaju kao rezultat provedbe treninga mini rukometa (eksperimentalna skupina). Naime, kod kontrolne skupine dobivena je samo jedna statistički značajna razlika i to u varijabli upor prednji – UPPRED.

Kod eksperimentalne skupine dobivene su puno značajnije promjene između inicijalnog i finalnog testiranja. Statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama za procjenu eksplozivne snage tipa sprinta – SPR20M (0.05), repetitivne snage trbušnih mišića TRB30S (0.01), repetitivne snage leđnih mišića – LEĐ30S (0.00), statičke snage (jakosti) ruku i ramenog u upor prednjem – UPPRED (0.02) i agilnosti MAGOSS (0.02). Može se zaključiti da je trening mini rukometa proizveo puno značajnije promjene u pokazateljima motoričkih sposobnosti učenika od klasične nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Približno iste rezultate dobili su Bonacin i sur. (1995) koji su na sličnom uzorku ispitanika utvrdili pozitivne efekte šestomjesečnog atletskog tretmana u odnosu na nastavu TZK.

Dobiveni rezultati o učincima nastave TZK (kontrolna skupina) u varijabli upor prednji (UPPRED), u kojoj je mjerena statička snaga ruku i ramenog pojasa, mogu se pripisati programu tjelesne i zdravstvene kulture za drugi razred osnovne škole, u kojem prevladavaju programski sadržaji: penjanje, puzanje i provlačenje, kojima je cilj utjecati na razvoj mišića ruku, trupa, nogu i uspravno držanje tijela, zatim vješanje i penjanje, kojima je cilj ojačati mišiće ruku i ramenog pojasa, zglobove, tetive i ligamente, kao i povećanje pokretljivosti kralježnice i zglobova.

Dobiveni rezultati o učincima treninga mini rukometa (eksperimentalna skupina) u pet motoričkih varijabli: maksimalna brzina trčanja na 20 metara (SPR20M), podizanje trupa iz ležanja do sjeda (TRB30S), zaklon trupa (LEĐ30S), upor prednji (UPPRED), osmica sa sagibanjem (MAGOSS) mogu se opisati na sljedeći način.

Promjene u brzini trčanja na 20 m sigurno su posljedica primjene vježbi starta i startnog ubrzanja u mini rukometu. Veći broj treninga mini rukometa sastojao se i od metodičkih vježbi kojima je cilj bio svladavanje pravilne izvedbe osnovnih elemenata tehnike tipa sprinterskog trčanja. I senzomotorički i živčano mišićni čimbenici koordinacije i tehnike trčanja značajno su utjecali na poboljšanje rezultata u tom pokazatelju eksplozivne snage. Također, valja naglasiti da su tome pridonijele i vježbe škole trčanja koje su se primjenjivale u svakom pojedinačnom treningu kao što su: niski i visoki skip, zabacivanje potkoljenica, ubrzanja i slično.

Promjene koje su dobivene u varijabli za procjenu repetitivne snage trbušnih (TRB30S) i leđnih (LEĐ30S) mišića posljedica su količine i intenziteta rada usmjerenog na unaprjeđenje jakosti mišića trupa. U B–dijelu pojedinačnog treninga naglasak je bio na vježbama za jačanje središnjeg dijela tijela, koje su se izvodile u 3 – 4 serije po 10 – 20 ponavljanja, posebno za trbušne, a posebno za leđne mišiće. Naravno da su i u vježbama tehničke i taktičke pripreme angažirani mišići leđne i trbušne regije tako da je i taj dio sadržaja trenažnog rada značajno unaprijedio primarnu jakost te regije tijela.

Značajna promjena u statičkoj snazi ruku i ramenog pojasa, koja je utvrđena testom upor prednji (UPPRED), nastala je zbog toga što su se u glavnom dijelu pojedinačnog treninga koristile metodičke forme poligonskog i kružnog rada, uz korištenje vježbi spomenute regije tijela. Ovdje se očigledno radi o poznatom mehanizmu transfera prema kojem se rad dinamičkog karaktera manifestira u podizanju primarne statičke jakosti ruku i ramenog pojasa.

Na kraju je dobiveno značajno poboljšanje rezultata u testu za procjenu agilnosti – osmica sa sagibanjem (MAGOSS).

Slične rezultate dobili su Erceg i sur. (2008) u istraživanju s ciljem vrednovanja programa nogometa s učenicima prvog i drugog razreda osnovne škole.

Na navedene promjene utjecao je eksperimentalni program mini rukometa u kojem su dominirale vježbe promjene smjera kretanja bez lopte i s loptom, trčanja, skokovi preko prepona, kao i tehničko-taktičke vježbe izvođenja motoričkih zadataka u fazi obrane i napada.

Zaključno se može utvrditi da je potvrđena hipoteza o značajnim promjenama temeljnih motoričkih sposobnosti eksplozivne i repetitivne snage, statičke jakosti i agilnosti pod utjecajem programiranog treninga mini rukometa.

Sigurno je da bi veći uzorak ispitanika kontrolne i eksperimentalne skupine utjecao na višu razinu generalizacije dobivenih rezultata o promjenama motoričkih sposobnosti pod utjecajem treninga mini rukometa. Dobivene rezultate potrebno je potvrditi u budućim istraživanjima s većim brojem ispitanika i produženim trajanjem eksperimentalnog programa.

Razlike između dječaka kontrolne skupine i eksperimentalne skupine u testovima motoričkih sposobnosti u finalnom mjerenju

Tablica 6.

U posljednjoj fazi istraživanja analizirani su rezultati kanoničke diskriminacijske analize za utvrđivanje *razlika između ispitanika kontrolne i eksperimentalne skupine u testovima temeljnih motoričkih sposobnosti u finalnom mjerenju* (tablica 6).

Dobivene razlike između učenika kontrolne i eksperimentalne skupine potvrđuju da je u globalnom smislu eksperimentalni program mini rukometa proizveo puno značajnije promjene od programa nastave TZK.

Tablica 7.

To potvrđuje dobivena diskriminacijska funkcija ($p=0.01$) između dviju skupina ispitanika u 9 motoričkih varijabli (tablica 7).

Njihove korelacije s diskriminacijskom funkcijom sadrže podatke o pojedinačnom doprinosu svake varijable u objašnjavanju razlika između kontrolne i eksperimentalne skupine. Najveće korelacije s diskriminacijskom funkcijom ima varijabla za procjenu repetitivne snage leđnih mišića - LEĐ30S (0.68), zatim varijabla za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti - MFESDM (0.64) i varijabla za procjenu eksplozivne snage tipa sprinta - SPR20M (0.52).

Rezultati sugeriraju zaključak da je program mini rukometa značajno utjecao na unaprjeđenje triju motoričkih sposobnosti u odnosu na program nastave Tjelesne i zdravstvene kulture.

Također valja naglasiti da je na temelju razlika u učincima programa mini rukometa i nastave Tjelesne i zdravstvene kulture eksperimentalni program mini rukometa značajnije unaprijedio i agilnost: kretanje u osmici (MAGOSS -0.48), kretanje u slalomu (MAGSLA -0.44) i zvjezdasto kretanje bez lopte- (ZVIBLO -0.44)

Struktura diskriminacijske funkcije navodi na zaključak da je program mini rukometa sa svim primijenjenim trenažnim i natjecateljskim sadržajima bez lopte i s loptom u kondicijskom i tehničkom i taktičkom dijelu pripreme pokazao puno značajniju učinkovitost od programa nastave Tjelesne i zdravstvene kulture.

Dobiveni rezultati potvrđuju rezultate istraživanja na drugim sportskim granama koja su proveli Bonacin i sur. (1995) koji su utvrdili pozitivne efekte šestomjesečnog atletskog tretmana u odnosu na nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture. Bavčević i sur. (2008) utvrdili su učinke programa atletike, sportske gimnastike i elemente sportskih igara u odnosu na klasični program Tjelesne i zdravstvene kulture, a Babin i sur. (2010) s eksperimentalnom skupinom podvrgnutom kineziološkom programu utemeljenom na elementima atletike, sportske gimnastike, igara i općih pripremnih vježbi postigli su pozitivne učinke u varijablama za procjenu aerobne izdržljivosti, statičke snage, fleksibilnosti, brzine i eksplozivne snage sprinta i bacanja te ravnoteže u odnosu na kontrolnu skupinu koja je pohađala redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture.

Navedene razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine učenika dobivaju svoju definitivnu potvrdu na temelju položaja centroida skupina na diskriminacijskoj funkciji (tablica 8).

Tablica 8.

Na negativnom polu koordinatnog sustava nalaze se dječaci kontrolne skupine (- 0.77), dok se na pozitivnom polu nalaze dječaci eksperimentalne skupine (0.99). Centroidi skupina jako su udaljeni i nalaze se na suprotnim polovima, što znači da se skupine značajno razlikuju po postignutim rezultatima u testovima za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti.

Zaključak

Cilj istraživanja bio je analizirati promjene u testovima za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti učenika drugog razreda osnovne škole pod utjecajem eksperimentalnog programa mini rukometa i nastave Tjelesne i zdravstvene kulture.

Istraživanje je provedeno na uzorku od 48 učenika kronološke dobi od 8 godina, raspoređenih u eksperimentalnu (mini rukomet-21) i kontrolnu skupinu (nastava Tjelesne i zdravstvene kulture -27) primjenom devet varijabli za procjenu temeljnih motoričkih sposobnosti. Kao nedostatak istraživanja može se navesti relativno malen broj ispitanika koji bi u budućim istraživanjima trebalo povećati.

Razlike između kontrolne i eksperimentalne skupine u inicijalnom i finalnom stanju ispitanika utvrđene su diskriminacijskom analizom, a razlike između inicijalnog i finalnog stanja u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini analizom varijance.

Analiza razlika između dječaka kontrolne i eksperimentalne skupine u testovima za procjenu *temeljnih motoričkih sposobnosti* u inicijalnom stanju pokazuje da između skupina ispitanika nije utvrđena razlika, što znači da su dvije skupine ispitanika startale sa sličnom razinom motoričkih sposobnosti.

Rezultati dobiveni analizom varijance pokazuju da su u eksperimentalnoj skupini učenika (mini rukomet) od ukupno 9 motoričkih varijabli u 5 dobivene statistički značajne razlike između početnog i završnog testiranja. Razlike između inicijalnog i finalnog stanja u kontrolnoj skupini učenika (nastava TZK) puno su manje jer je dobivena samo jedna statistički značajna razlika između početnog i završnog testiranja.

Kod eksperimentalne skupine dobivene su statistički značajne razlike u varijablama za procjenu eksplozivne snage u sprintu – SPR20M (0.05), repetitivnoj snazi trbušnih mišića TRB30S (0.01), repetitivnoj snazi leđnih mišića – LEĐ30S (0.00), statičkoj snazi (jakosti) ruku i ramenog u upor u prednjem – UPPRED (0.02) i agilnosti MAGOSS (0.02), a kod kontrolne skupine samo u varijabli upor prednji – UPPRED (0,00).

Može se zaključiti da je trening *mini rukometa proizveo puno značajnije promjene u pokazateljima motoričkih sposobnosti učenika od onih koji su bili uključeni samo u nastavu TZK.*

Taj zaključak može se izvesti s ograničenim stupnjem generalizacije jer se u eksperimentalnoj skupini nalazio nešto manji broj ispitanika (21) koji je na određeni način smanjio razinu apsolutnu razinu zaključivanja.

Do velikih razlika došlo je zbog toga što su elementi mini rukometa svojim motoričkim sadržajima dinamičkog karaktera s loptom, s ciljem učenja novih ili uvježbavanja usvojenih elemenata rukometne tehnike i razvoja pojedinih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, vrlo bliski svim prirodnim načinima kretanja, koje djeca vrlo lako usvajaju i primjenjuju u svakodnevnom treniranju i igri.

Stoga ne čudi što su rezultati u eksperimentalnoj skupini statistički značajno bolji, jer navedeni kompleksi motoričkih znanja izravno utječu na razvoj motoričkih sposobnosti.

S druge strane, nastava tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnim školama sastavljena je od velikog broja sadržaja pa zbog velike količine motoričkih informacija u vrlo kratkom razdoblju nije bilo dovoljno mogućnosti za postizanje odgovarajuće razine energetske opterećenja potrebnog za razvoj motoričkih sposobnosti.

Zaključno se može utvrditi da su značajniji učinci u razvoju temeljnih motoričkih sposobnosti eksplozivne i repetitivne snage, statičke jakosti i agilnosti nastali pod utjecajem programiranog treninga mini rukometa, a ne pod utjecajem nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Aktualnu problematiku istraživanja učinaka eksperimentalnih sportskih programa u školskom sportskom sustavu treba njegovati i stalno usavršavati u cilju prikupljanja što kvalitetnijih informacija o postignućima specifičnih eksperimentalnih programa eksperimentalnih sportova.