

DIFFERENCES IN THE SPACE OF MOTOR ABILITIES OF ATHLETES STUDENTS AND NON-ATHLETES

RAZLIKE U PROSTORU MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENICA KOJE SE BAVE SPORTOM I NESPORTAŠICA

OSMO BAJRIĆ¹, DARKO BOŽIĆ¹, RAŠID HADŽIĆ²

¹Pan-European University „Apeiron“, Faculty of Sports Science, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

²Faculty of Sports and Physical Education, Nikšić, Montenegro

¹Panevropski Univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

²Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Nikšić, Crna Gora

Correspondence:

Osmo Bajrić

Pan-European University „Apeiron“, Faculty of Sports Science, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina

osmo.s.bajric@apeiron-edu.eu

Korespondencija:

Osmo Bajrić

Panevropski Univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka

osmo.s.bajric@apeiron-edu.eu

Abstract: The main goal of this research is to determine the partial quantitative differences in the motor abilities of students aged 13 - 15 years, athletes and non-athletes. For the realization of this research, a sample of 170 students was treated, of which 70 regularly attend physical education classes and engage in other physical activities (athletes) and 100 students who do not engage in any sport except regular physical education classes (non-athletes). In research we used 16 variables to assess basic motor skills that cover the study area well. To determine the partial quantitative differences at the univariate level between the respondents in motor skills, analysis of T-test results for small independent samples was applied.

In order to determine the differences between the examined groups, multivariate analysis of variance (MANOVA) and univariate analysis of variance (ANOVA) was applied. Based on the obtained results, it can be concluded that the partial statistically significant quantitative differences between respondents in motor skills, as well as differences between the groups of students.

Key words: students, differences, variables, athletes, motor skills

Sažetak: Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih razlika u motoričkim sposobnostima učenica uzrasta od 13 - 15 godina, koje se bave sportom i nesportašica. Za realizaciju ovog istraživanja tretiran je uzorak od 170 učenica od kojih 70 redovno posjećuju nastavu fizičkog vaspitanja i bave se drugom fizičkim aktivnostima (sportašice) i 100 učenica koji se ne bave nikakvim sportom izuzev redovne nastave fizičkog vaspitanja (nesportašice).

U istraživanju je primijenjeno 16 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti koje dobro pokrivaju istraživani prostor.

Za utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih razlika na univarijantnom nivou između ispitanica u motoričkim sposobnostima primijenjena je analiza rezultata T-testa za male nezavisne uzorke.

U cilju utvrđivanja razlika među ispitivanim grupama primijenjena je multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) i univarijantna analiza varijanse (ANOVA).

Na osnovu dobivenih rezultata istraživanja može se konstatovati da su utvrđene statistički značajne parcijalne kvantitativne razlike između ispitanica u motoričkim sposobnostima, kao i razlike između ispitivanih grupa učenica.

Gljučne riječi: učenice, razlike, varijable, sportašice, motorika

INTRODUCTION

Motor abilities are those human abilities that participate in solving motor tasks and condition successful movement (Malacko & Rađo, 2004). Approaches to studying and learning about motor skills have developed throughout history and at that time they intertwined and complemented each other. So today, in addition to the so-called. theoretical or speculative, differentiated two approaches,

Uvod

Motoričkim sposobnostima nazivaju se one sposobnosti čovjeka koje učestvuju u rješavanju motoričkih zadataka i uslovljavaju uspješno kretanje (Malacko i Rađo, 2004.). Pristupi izučavanja i saznavanja motoričkih sposobnosti razvijali su se kroz istoriju i u tom vremenu su se među sobom uzajamno preplitali i dopunjavali. Tako da su se danas, pored tzv. teorijskog ili spekulativnog,

structural or factorial and classification or taxonomic.

The factor approach contributed to the formulation of the so-called structural models, noting that any valid interpretation of the results was almost impossible without functional hypotheses, so that the attempt to synthesize the obtained results was most often performed within the functional structuralist modeling of regulatory processes, on which the effect in motor activities depends.

The motor program is formed in the central nervous system and contains stored muscle commands with all the details needed to perform the movement (Horga, 1993). Such programs allow direct connection of the exact movement with a specific signal, without the inclusion of intermediate phases. Namely, the effectiveness of motor reactions is defined by motor information, which with the level of characteristics and abilities acts interactively, but differently in different stages of progress. In the initial phase of performing a motor program, cognitive functions (Adams, 1971; Gentile, 1972; Mikić, 1995) and higher-order motor factors (Metikoš et al., 2003), and especially the general coordination factor, are strongly included. During the improvement of the structure of the motor program, the influence of the mentioned factors gradually decreases, and the dimensions of the lower order from different segments of the anthropological space to a greater extent directly affect the success of the acquired motor knowledge. All anthropological potentials of a person can be optimally exploited only in the automation period.

Program contents that are applied in sports such as volleyball, strongly influence the development of anthropological characteristics and the quality of technical and tactical knowledge of volleyball players, and are often the decisive factor for achieving the end result in this sport. It can be assumed that such significant influences can be achieved in primary school students who do not play sports, which would be of theoretical and practical value for physical education, because it would provide significant information about the dimensions of anthropological space that most affect the results. efficiency of program contents of physical education teaching in volleyball in primary school students. This could give more space in physical education classes (in the implementation of teaching units in the field of volleyball) for a particularly emphasized development of dimensions that have greater predictive value. The result in volleyball is influenced by various factors: motor skills (strength, speed, endurance, flexibility, coordination and precision), psychological characteristics (cognitive, conative, sociological), motivational structure, training methods, various external factors (playground, referees, equipment, audience, etc.). Within these teaching

izdiferencirala dva pristupa, strukturalni ili faktorski i klasifikacijski ili taksonomski.

Faktorski pristup je doprinio formulisanju tzv. strukturalnih modela, s napomenom, da je bilo kakva valjana interpretacija rezultata bila gotovo nemoguća bez funkcionalnih hipoteza, tako da se i pokušaj sinteze dobivenih rezultata najčešće izvodio u okviru funkcionalnog strukturalističnog modeliranja regulacijskih procesa, od kojih ovisi učinak u motoričkim aktivnostima.

Motorički program formira se u centralnom nervnom sistemu i sadrži spremljene mišićne naredbe sa svim detaljima potrebnim da se izvede pokret (Horga, 1993). Takvi programi omogućuju neposredno povezivanje točnog pokreta sa određenim signalom, bez uključivanja posrednih faza. Naime, djelotvornost motoričkih reakcija definisana je motoričkom informisanošću, koja sa nivoom osobina i sposobnosti djeluje interaktivno, ali različito u različitim fazama napredovanja. U početnoj fazi izvođenja nekog motoričkog programa snažno se uključuju kognitivne funkcije (Adams, 1971; Gentile, 1972; Mikić, 1995) i motorički faktori višeg reda (Metikoš i sar., 2003), a posebno generalni faktor koordinacije. Tokom usavršavanja strukture motoričkog programa uticaj spomenutih faktora postupno se smanjuje, a dimenzije nižeg reda iz različitih segmenata antropološkog prostora u većoj mjeri direktno utiču na uspješnost stečenih motoričkih znanja. Sve antropološke potencijale osobe moguće je optimalno eksploatirati tek u automatizacijskom periodu.

Programski sadržaji koji se primjenjuju u sportovima kao što je odbojka, snažno utiču na razvoj antropoloških obelježja i kvalitet tehničko-taktičkih znanja odbojkašica, a često su i odlučujući faktor za postizanje krajnjeg rezultata u ovom sportu. Može se pretpostaviti da ovakvi značajni uticaji mogu da se postignu i kod učenika osnovnih škola koji se ne bave sportom, što bi bilo od teorijske i praktične vrijednosti za nastavu tjelesnog odgoja, jer bi se dobile značajne informacije o dimenzijama antropološkog prostora koje najviše utiču na rezultatsku efikasnost programskih sadržaja nastave tjelesnog odgoja iz odbojke kod učenice osnovnih škola. Time bi se na časovima tjelesnog odgoja moglo dati više prostora (pri realizaciji nastavnih jedinica iz oblasti odbojke) za posebno naglašeni razvoj dimenzija koje imaju veću prediktivnu vrijednost. Na rezultat u odbojci utiču razni faktori: motoričke sposobnosti (snaga, brzina, izdržljivost, fleksibilnost, koordinacija i preciznost), psihološke osobine (kognitivni, konativni, sociološki), motivaciona struktura, metode obuke i treninga, razni spoljašnji faktori (igralište, sudije, oprema, publika itd.). U okviru ovih

and training problems, a number of researchers (Zaciorski, 1975; Bangsboo, 1994; Toumi et al., 2004; Mikić, 2000; Turner et al., 2003; Rakovac & Heimar, 2003; Čoh, 2004;) indicate that the effects of the realized changes in the training work for the development of motor skills with children and youth can be expected only under the condition of establishing optimal relationships in the development of appropriate abilities and characteristics and motor skills. The extent to which physical education classes and sports training contribute to the transformation of motor skills and morphological characteristics is a problem that has interested a large number of researchers, but about which we still have scarce information.

METHOD OF WORK

Sample of respondents

For the realization of this research, the sample of respondents consisted of 170 respondents - high school students from Banja Luka, aged 13 to 15 years. Based on the research criteria, regarding the conditionality of playing sports, the entire sample was divided into two subsamples, 70 students who regularly attend physical education classes and engage in other sports activities (athletes) and 100 students who do not do any sports and regularly attend classes physical education (non-athletes).

Sample variables

To assess basic - motor abilities, 16 variables were applied that cover the investigated area relatively well. Testing was performed according to the instructions of Mikić et al., (1999).

Sample of variables for assessment of basic - motor abilities

Mechanism for synergistic regulation and regulation of tone:

1. Hand taping (MBFTAP)
2. Taping the foot (MBFTAN)
3. Tilt - twist - touch (MBFPZD)
4. Bench forward (MFLPRK)
5. Flamingo - balance test (MFLFLA)
6. Bend twist (MFLISK)

Mechanism for regulating excitation intensity

7. Long jump from place (MFESDM)
8. High jump (MFESLM)
9. Throwing the ball from lying down (MFEBML)
10. Running at 20m (MFE20V)

Movement structuring mechanism

11. Envelope Test (running in a rectangle) (MAG-TUP)

nastavnih i trenažnih problema veći broj istraživača (Zaciorski, 1975; Bangsboo, 1994; Toumi i sar., 2004; Mikić, 2000; Turner i sar., 2003; Rakovac & Heimar, 2003; Čoh, 2004;) ukazuje da se efekti ostvarenih promjena u trenažnom radu za razvoj motoričke sposobnosti sa djecom i omladinom, mogu očekivati samo pod uslovom uspostavljanja optimalnih odnosa u razvoju odgovarajućih sposobnosti i osobina i motoričkih znanja. U kojoj mjeri nastava tjelesnog odgoja i sportski trening doprinose transformaciji motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika, je problem koji je zainteresirao veći broj istraživača, ali o kojem još uvijek imamo oskudne informacije.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Za realiziranje ovog istraživanja uzorak ispitanika činilo je 170 ispitanica - učenica srednjih škola iz Banja Luke, uzrasta od 13 do 15 godina. Polazeći od kriterija istraživanja, po pitanju uslovljenosti bavljenja sportom, cjelokupan uzorak je podijeljen na dva subuzorka, 70 učenica koje redovno posjećuju nastavu fizičkog vaspitanja i bave se drugom sportskom aktivnosti (sportašice) i 100 učenica koji se ne bave nikakvim sportom, a redovno posjećuju nastavu fizičkog vaspitanja (nesportašice).

Uzorak varijabli

Za procjenu bazično - motoričkih sposobnosti primijenjeno je 16 varijabli koje relativno dobro pokrivaju istraživani prostor. Testiranje je vršeno prema uputama Mikić i sar., (1999).

Uzorak varijabli za procjenu bazično - motoričkih sposobnosti

Mehanizam za sinergijsko reguliranje i reguliranje tonusa

1. Taping rukom (MBFTAP)
2. Taping nogom (MBFTAN)
3. Pretklon – zasuk – dodir (MBFPZD)
4. Pretklon na klupici (MFLPRK)
5. Flamingo - test ravnoteže (MFLFLA)
6. Iskret s palicom (MFLISK)

Mehanizam za reguliranje intenziteta ekscitacije

7. Skok u dalj iz mjesta (MFESDM)
8. Skok u vis iz mjesta (MFESLM)
9. Bacanje lopte iz ležanja (MFEBML)
10. Trčanje na 20m (MFE20V)

Mehanizam za strukturiranje kretnji

11. Koverta Test (trčanje u pravokutniku) (MAG-TUP)

12. Steps to the side (MAGKUS)
13. Slalom with three balls (MKTSRL)
Mechanism for regulating the duration of excitation
14. Lifting the hull in 30 sec. (MRC DTS)
15. Knee push-ups (MSASKL)
16. Lying torso shelter (MRCZTL)

Data processing methods

The data in this study were processed using software systems for univariate and multivariate data analysis. The analyzes were processed in the programs: Exell for Windows, Statistica 6.0 for Windows and the program SPSS 15.0 for Windows with the following programs:

- **Data Management**, to create a database,
- **Basic Statistic**, to determine the basic parameters of the distribution of variables,
- **Tables and Banners**, for graphical display of distributions,

Basic central and dispersion parameters were calculated for all applications of the variable. Testing hypotheses that a variable is normally distributed was tested on the basis of the Skewness coefficient and the Kurtosis coefficient and the Kolmogorov Smirnov test. To determine the partial quantitative differences at the univariate level between the two subsamples, the analysis of T-test results for small independent samples was applied. In order to determine the differences between the examined groups, multivariate analysis of variance and univariate analysis of variance (MANOVA and ANOVA) were applied. In order to determine which subcategories of respondents are statistically different from each other, a post-hoc (LSD - least significant difference test) test was applied in the variables in which statistics had already been determined.

RESULTS AND DISCUSSION

Basic statistical parameters of basic motor variables for a sample of a non-athlete. Data related to descriptive statistical parameters of basic motor tests in non - athlete subjects (N = 100) are shown in Table 1.

12. Koraci u stranu (MAGKUS)
13. Slalom rukama sa tri lopte (MKTSRL)
Mehanizam za reguliranje trajanja ekscitacije
14. Dizanje trupa za 30 sec. (MRC DTS)
15. Sklekovi s koljena (MSASKL)
16. Zakloni trupom u ležanju (MRCZTL)

Metode obrade podataka

Podaci u ovom istraživanju obrađeni su pomoću programskih sistema za univarijatnu i multivarijatnu analizu podataka. Analize su obrađene u programima: Exell for Windows, Statistica 6.0 for Windows i programom SPSS 15.0 for Windows sa slijedećim programima:

- **Data Management**, za kreiranje baze podataka,
- **Basic Statistic**, za određivanje osnovnih parametara distribucije varijabli,
- **Tables and Banners**, za grafički prikaz distribucija,

Za sve primijenje varijable izračunati su osnovni centralni i disperzioni parametri. Testiranje hipoteza da je neka varijabla normalno distribuirana ispitivana je na osnovu koeficijenta zakrivljenosti - (Skewness) i koeficijenta izduženosti - (Kurtosis) i Kolmogorov Smirnov testa. Za utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih razlika na univarijatnom nivou između dva subuzorka primijenjena je analiza rezultata T-testa za male nezavisne uzorke. U cilju utvrđivanja razlika među ispitivanim grupama primijenjena je multivarijatna analiza varijanse i univarijatna analiza varijanse (MANOVA i ANOVA). Da bi se utvrdilo koje subkategorije ispitanica su međusobno statistički različite, u varijablama u kojima je već utvrđena statistika značajna razlika, primijenjen je post-hoc (LSD - least significant difference test) test.

REZULTATI I DISKUSIJA

Osnovni statistički parametri varijabli bazične motorike za uzorak nesportašice. Podaci koji se odnose na deskriptivne statističke parametre testova bazične motorike kod ispitanica nesportašice (N = 100) prikazani su u tabeli 1.

Table 1. Descriptive statistical parameters of applied motor variables in a sample of non-athlete respondents

	Valid N	Mean	Min	Max	Std.Dev.	Skew	Kurt	max D	P
MBFTAP	100	35.78	22.00	53.00	6.27	0.46	0.50	0.10	p > .20
MBFTAN	100	23.99	17.00	35.00	3.18	0.80	1.66	0.13	p < ,10
MBFPZD	100	8.07	4.00	13.00	1.88	-0.08	0.04	0.13	p < ,10
MFLPRK	100	24.70	11.50	39.00	6.74	0.02	-0.61	0.07	p > .20
MFLFLA	100	4.86	0.00	12.00	3.08	0.47	-0.39	0.11	p < ,20
MFLISK	100	75.73	41.00	108.00	13.93	0.06	-0.41	0.08	p > .20
MFESDM	100	140.79	106.00	185.00	17.80	0.30	-0.48	0.08	p > .20
MFESLM	100	237.42	216.00	253.00	8.44	-0.31	-0.27	0.07	p > .20
MFEBML	100	7.17	5.00	10.80	1.08	0.38	0.25	0.06	p > .20
MFE2OV	100	4.48	3.89	5.69	0.37	0.64	0.11	0.09	p > .20
MAGTUP	100	17.81	14.75	26.09	1.77	1.27	4.11	0.06	p > .20
MAGKUS	100	20.11	16.14	24.44	1.73	-0.10	-0.04	0.08	p > .20
MKTSRL	100	21.21	16.19	26.25	2.09	-0.08	0.08	0.07	p > .20
MRCDS	100	16.60	6.00	26.00	3.71	-0.22	0.17	0.08	p > .20
MSASKL	100	19.88	4.00	42.00	6.19	0.41	1.70	0.11	p < .20
MRCZTL	100	22.97	6.00	40.00	6.99	-0.02	-0.53	0.09	p > .20

Tabela 1. Deskriptivni statistički parametri primjenjenih motoričkih varijabli kod uzorka ispitanica nespportašice

Legend: *N* - number of respondents, *Mean* - arithmetic mean, *Min* - minimum value, *Max* - maximum value, *Std.Dev.* - standard deviation, *Skew* - symmetry coefficient, *Kurt* - elongation coefficient, *max D* - Kolmogorov Smirnov test, *P* - statistical significance

Analyzing the results shown in Table 1, it can be concluded that the results obtained in this paper, when compared with some previous studies, are within the expected results. A statistically significant deviation of the asymmetry of the result values (*Skew*) can be observed only with the variable Envelope Test (running in a rectangle) (*MAGTUP*). The degree of elongation of the tip of the curve (*Kurt*), occurs as in the previous case only with the variable Envelope Test (running in a rectangle) (*MAGTUP*).

Analyzing the results obtained in relation to the normality of the distribution of results (*max D*), in the battery of motor tests for non-athletes, it can be concluded that there are no statistically significant deviations in any of the variables. This gives us the right to state that we have a relatively homogeneous sample of respondents with regard to these variables.

Basic statistical parameters of basic motor variables for a female athlete sample data related to descriptive statistical parameters of basic motor tests in female athletes (*N* = 70) are shown in Table 2.

Legenda: *N* – broj ispitanika, *Mean* – aritmetička sredina, *Min* – minimalna vrijednost, *Max* – maksimalna vrijednost, *Std.Dev.* – standardna devijacija, *Skew* – koeficijent simetričnosti, *Kurt* – koeficijent izduženosti, *max D* – Kolmogorov Smirnov test, *P* – statistička značajnost

Analizirajući rezultate prikazane u tabeli 1 može se zaključiti da se dobiveni rezultati u ovom radu, kada se uporede sa nekim ranijim istraživanjima, nalaze u okvirima očekivanih rezultata. Statistički značajno odstupanje asimetričnosti vrijednosti rezultata (*Skew*), može se primijetiti samo kod varijable Koverta Test (trčanje u pravokutniku) (*MAGTUP*). Stepenn izduženosti vrha krive (*Kurt*), javlja se kao kod prethodnog slučaja samo kod varijable Koverta Test (trčanje u pravokutniku) (*MAGTUP*).

Analizirajući rezultate dobivene u odnosu normalnosti raspodjele rezultata (*max D*), kod baterije motoričkih testova za nespportašice, može se zaključiti da ni kod jedne varijable ne postoje statistički značajna odstupanja. Ovo nam daje za pravo da možemo konstatovati što se tiče ovih varijabli da imamo relativno homogen uzorak ispitanica.

Osnovni statistički parametri varijabli bazične motorike za uzorak sportašice

Podaci koji se odnose na deskriptivne statističke parametre testova bazične motorike kod ispitanika sportašice (*N* = 70) su prikazani u tabeli 2.

Table 2. Descriptive statistical parameters of applied motor variables in female athletes**Tabela 2.** Deskriptivni statistički parametri primenjenih motoričkih varijabli kod ispitanica-sportašice

	Valid N	Mean	Min	Max	Std.Dev.	Skew	Kurt	max D	P
MBFTAP	70	36.30	23.00	58.00	7.11	1.16	2.01	0.14	p < .15
MBFTAN	70	25.14	16.00	30.00	2.72	-0.48	0.54	0.10	p > .20
MBFPZD	70	9.09	3.00	20.00	2.24	1.45	7.54	0.14	p < .15
MFLPRK	70	26.20	13.00	37.00	5.52	-0.11	-0.35	0.09	p > .20
MFLFLA	70	3.00	0.00	9.00	2.44	0.91	0.17	0.20	p < .01
MFLISK	70	72.44	41.00	98.00	11.90	-0.24	-0.03	0.12	p > .20
MFESDM	70	157.21	119.00	209.00	18.49	0.32	-0.13	0.05	p > .20
MFESLM	70	240.77	224.00	269.00	10.48	0.84	0.17	0.13	p < .20
MFEBML	70	7.89	5.70	11.80	1.09	0.85	1.90	0.13	p < .20
MFE20V	70	4.03	3.40	4.91	0.30	0.72	0.89	0.11	p > .20
MAGTUP	70	16.16	12.67	19.80	1.53	-0.03	-0.40	0.07	p > .20
MAGKUS	70	17.78	14.37	21.31	1.59	-0.15	-0.40	0.09	p > .20
MKTSRL	70	18.89	13.90	24.00	1.86	0.52	1.18	0.09	p > .20
MRCDS	70	20.84	15.00	30.00	3.05	0.65	0.44	0.14	p < .15
MSASKL	70	22.37	10.00	44.00	7.78	0.83	0.29	0.15	p < .10
MRCZTL	70	34.24	14.00	53.00	9.04	-0.02	-0.69	0.12	p > .20

Legend: *N* - number of respondents, *Mean* - arithmetic mean, *Min* - minimum value, *Max* - maximum value, *Std.Dev.* - standard deviation, *Skew* - symmetry coefficient, *Kurt* - elongation coefficient, *max D* - Kolmogorov Smirnov test, *P* - statistical significance

Analyzing the results shown in Table 2, it can be concluded that the results obtained in this paper, when compared with some previous research, are within the expected results. A statistically significant deviation of the asymmetry of the result values (*Skew*) can be observed only with the variable Taping by hand (MBFTAP, *Skew* = 1.16) and Pre-tilt - twist - touch (MBFPZD, *Skew* = 1.45). The degree of elongation of the peak of the curve (*Kurt*) occurs only in the variables Tilt - twist - touch (MBFPZD, *Kurt* = 7.54). Analyzing the results obtained in relation to the normality of the distribution of results (*max D*), in the battery of motor tests for athletes, it can be concluded that only the variable Flamingo balance test (MFLFLA) has a statistically significant deviation at the level ($p < .01$). Based on the presented results, it can be concluded that we have a relatively homogeneous group of subjects in the motor space.

Legenda: *N* – broj ispitanika, *Mean* – aritmetička sredina, *Min* – minimalna vrijednost, *Max* – maksimalna vrijednost, *Std.Dev.* – standardna devijacija, *Skew* – koeficijent simetričnosti, *Kurt* – koeficijent izduženosti, *max D* – Kolmogorov Smirnov test, *P* – statistička značajnost

Analizirajući rezultate prikazane u tabeli 2, može se zaključiti da dobiveni rezultati u ovom radu, kada se upoređi sa nekim ranijim istraživanjima, nalaze se u okviru očekivanih rezultata. Statistički značajno odstupanje asimetričnosti vrijednosti rezultata (*Skew*), može se primijetiti samo kod varijable Taping rukom (MBFTAP, *Skew* = 1.16) i Pretklon – zasuk – dodir (MBFPZD, *Skew* = 1.45). Step en izduženosti vrha krive (*Kurt*), javlja se samo u varijable Pretklon – zasuk – dodir (MBFPZD, *Kurt* = 7.54). Analizirajući rezultate dobivene u odnosu normalnosti raspodjele rezultata (*max D*), kod baterije motoričkih testova za sportašice, može se zaključiti da statistički značajno odstupanje na nivou ($p < .01$) ima samo varijabla Flamingo test ravnoteže (MFLFLA). Na osnovu iznešenih rezultata može se zaključiti da imamo relativno homogenu grupu ispitanika u motoričkom prostoru.

Analysis of differences in arithmetic means for the assessment of motor abilities of female subjects

Table 3 shows the differences of arithmetic means in both groups of respondents (athletes and non-athletes), using the T-test for independent samples. Based on the obtained T-test results, it can be concluded that the analyzed groups of respondents differ statistically significantly in most of the applied variables: Hand taping (MBFTAP $p < 0.000$), Foot taping (MBFTAN $p < 0.001$), Tilt - twist - touch (MBFPZD $p < 0.000$), Flamingo balance test (MFLFLA $p < 0.000$), Long jump (MFESDM $p < 0.000$), High jump (MFESLM $p < 0.001$), Throwing the ball from lying down (MFEBML $p < 0.000$), Running at 20m (MFE20V $p < 0.000$), Envelope Test (running in a rectangle) (MAGTUP $p < 0.000$), Steps to the side (MAGKUS $p < 0.000$), Slalom with three balls (MKTSRL $p < 0.000$), Lifting the hull in 30sec MRCSDTS $p < 0.000$), Knee push-ups (MSASKL $p < 0.001$) and Lying torsos (MRCZTL $p < 0.000$).

Based on the obtained results, we can conclude that there are statistically significant partial quantitative differences between the respondents in motor skills.

Using the T-test, the differences of all possible pairs and the differences of the arithmetic means were analyzed. On the other hand, such an analysis may lead to accumulation and errors, so due to these facts in the further analysis to check the accuracy of the results obtained by this analysis, a post-hoc test will be applied.

Table 3. T-test, Differences in arithmetic means of both groups of respondents (athletes and non-athletes)

Group 1: G_1:1 Group 2: G_2:2										
Mean	Mean			Valid N	Valid N	Std.Dev.	Std.Dev.	F-ratio	p	
G_1:1	G_2:2	t-value	p	G_1:1	G_2:2	G_1:1	G_2:2	variances	variances	
MBFTAP	22.083	35.780	11.120	0.000	70	100	9.785	6.268	2.437	0.000
MBFTAN	25.143	23.990	2.466	0.015	70	100	2.720	3.180	1.366	0.169
MBFPZD	9.086	8.070	3.198	0.002	70	100	2.244	1.882	1.422	0.107
MFLPRK	26.200	24.695	1.541	0.125	70	100	5.520	6.741	1.491	0.079
MFLFLA	3.000	4.860	-4.213	0.000	70	100	2.438	3.078	1.595	0.041
MFLISK	72.436	75.730	-1.610	0.109	70	100	11.895	13.930	1.372	0.164
MFESDM	157.214	140.790	5.827	0.000	70	100	18.489	17.800	1.079	0.723
MFESLM	240.771	237.420	2.304	0.022	70	100	10.480	8.445	1.540	0.049
MFEBML	7.893	7.171	4.282	0.000	70	100	1.089	1.076	1.025	0.903
MFE20V	4.030	4.481	-8.398	0.000	70	100	0.299	0.373	1.549	0.055
MAGTUP	16.158	17.811	-6.321	0.000	70	100	1.535	1.771	1.331	0.208
MAGKUS	17.781	20.107	-8.891	0.000	70	100	1.595	1.735	1.183	0.459
MKTSRL	18.886	21.212	-7.466	0.000	70	100	1.858	2.091	1.267	0.297
MRCSDTS	20.843	16.600	7.888	0.000	70	100	3.049	3.706	1.478	0.086
MSASKL	22.371	19.880	2.321	0.021	70	100	7.782	6.188	1.582	0.036
MRCZTL	34.243	22.970	9.162	0.000	70	100	9.040	6.987	1.674	0.019

Analiza razlika aritmetičkih sredina za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanica

U tabeli 3 prikazane su razlike aritmetičkih sredina u obje grupe ispitanica (sportašice i nesportašice), pomoću T-testa za nezavisne uzorke. Na osnovu dobivenih rezultata T-testa, može se zaključiti da se analizirane grupe ispitanica statistički značajno razlikuju u većini primijenjenih varijabli: Taping rukom (MBFTAP $p < 0,000$), Taping nogom (MBFTAN $p < 0,001$), Pretklon – zasuk – dodir (MBFPZD $p < 0,000$), Flamingo test ravnoteže (MFLFLA $p < 0,000$), Skok u dalj iz mjesta (MFESDM $p < 0,000$), Skok u vis iz mjesta (MFESLM $p < 0,001$), Bacanje lopte iz ležanja (MFEBML $p < 0,000$), Trčanje na 20m (MFE20V $p < 0,000$), Koverta Test (trčanje u pravokutniku) (MAGTUP $p < 0,000$), Koraci u stranu (MAGKUS $p < 0,000$), Slalom rukama sa tri lopte (MKTSRL $p < 0,000$), Dizanje trupa za 30sec (MRCSDTS $p < 0,000$), Sklekovi s koljena (MSASKL $p < 0,001$) i Zakloni trupom u ležanju (MRCZTL $p < 0,000$).

Na osnovu dobivenih rezultata možemo konstatovati da postoje statistički značajne parcijalne kvantitativne razlike između ispitanica u motoričkim sposobnostima.

Primjenom T-testa analizirane su razlike svih mogućih parova i razlika aritmetičkih sredina. S druge strane ovakvom analizom moguće je da dođe do akumuliranja i grešaka, pa zbog ovih činjenica u daljoj analizi da bi se provjerila tačnost rezultata dobivenih ovom analizom primjenit će se i post-hoc test.

Tabela 3. T-test, Razlike aritmetičkih sredina obje grupe ispitanica (sportašice i nesportašice)

Differences between groups of respondents

The results shown in Table 4 refer to both groups of subjects analyzed using multivariate analysis of variance (MANOVA) in motor abilities. Based on the obtained results of Wilk’s Lambda, which is .272252, and in conjunction with Rao, s’s $R = 25.56124$ approximation and degree of freedom $df1 = 16$ and $df2 = 153$, confirm statistically significant differences $Q = .00$ ($p\text{-level} = 0.00$) of the analyzed space. It can be stated that the analysis of the results shows that there are statistically significant differences between the groups of respondents in the entire analyzed space of motor abilities.

Table 4. MANOVA-multivariate analysis of variance and ANOVA-univariate analysis of variance in both groups of subjects in motor skills

Razlike između grupa ispitanica

Rezultati prikazani u tabeli 4, odnose se na obje grupe ispitanica analiziranih primjenom multivarijatne analize varijanse (MANOVA) u motoričkim sposobnostima. Na osnovu dobivenih rezultata Wilk’s Lambda koja iznosi .272252, a u sklopu sa Rao,s-ovom $R=25,56124$ aproksimacijom i stepenom slobode $df1=16$ i $df2=153$, potvrđuju statistički značajne razlike $Q=.00$ ($p\text{-level} =0.00$) analiziranog prostora. Može se konstatovati da analiza rezultata pokazuje da postoje statistički značajne razlike među grupama ispitanica u cijelom analiziranom prostoru motoričkih sposobnosti.

Tabela 4. MANOVA-multivarijatna analiza varijanse i ANOVA-univarijatna analiza varijanse kod obje grupe ispitanica u motoričkim sposobnostima

	Wilks' Lambda	Rao's R	df 1	df 2	p-level
1	,272252	25,56124	16	153	0,00
Mean sqr Effect	Mean sqr Error	F(df1,2)	1,168	p-level	
MBFTAP	7725,35	62,4738	123,6574	,000000	
MBFTAN	54,73	8,9974	6,0825	,014657	
MBFPZD	42,48	4,1547	10,2247	,001656	
MFLPRK	93,27	39,2903	2,3738	,125271	
MFLFLA	142,45	8,0240	17,7534	,000041	
MFLISK	446,86	172,4683	2,5910	,109352	
MFESDM	11107,65	327,1124	33,9567	,000000	
MFESLM	462,50	87,1351	5,3078	,022455	
MFEBML	21,42	1,1684	18,3355	,000031	
MFE20V	8,37	,1186	70,5282	,000000	
MAGTUP	112,48	2,8150	39,9586	,000000	
MAGKUS	222,76	2,8179	79,0522	,000000	
MKTSRL	222,71	3,9953	55,7432	,000000	
MRCDS	741,25	11,9123	62,2256	,000000	
MSASKL	255,59	47,4339	5,3884	,021472	
MRCZTL	5232,60	62,3320	83,9471	,000000	

Univariate analysis of variance (ANOVA) was used to determine which applied variables contributed the most to the already established statistically significant differences between the examined groups. Using univariate analysis of variance (ANOVA), a statistically significant difference between the subjects of both groups can be observed in fourteen (14) applied variables: Hand taping (MBFTAP $p < 0.000$), Foot taping (MBFTAN $p < 0.001$), Tilt-twist-touch (MBFPZD). $p < 0.000$), Flamingo balance test (MFLFLA $p < 0.000$), Long jump (MFESDM $p < 0.000$), High jump (MFESLM $p < 0.001$), Throwing the ball from lying down (MFEBML $p < 0.000$), Running at 20m (MFE20V $p < 0.000$), Envelope Test (running in a

Da bi se utvrdilo koje primijenjene varijable najviše doprinose već utvrđenim statistički značajnim razlikama između ispitivanih grupa primijenjena je univarijatna analiza varijanse (ANOVA). Primjenom univarijantne analize varijanse (ANOVA) može se uočiti statistički značajna razlika među ispitanicama obje grupe u četrnaest (14) primijenjenih varijabli: Taping rukom (MBFTAP $p < 0,000$), Taping nogom (MBFTAN $p < 0,001$), Pretklon – zasuk – dodir (MBFPZD $p < 0,000$), Flamingo test ravnoteže (MFLFLA $p < 0,000$), Skok u dalj iz mjesta (MFESDM $p < 0,000$), Skok u vis iz mjesta (MFESLM $p < 0,001$), Bacanje lopte iz ležanja (MFEBML $p < 0,000$), Trčanje na 20m (MFE20V $p < 0,000$), Ko-

rectangle) (MAGTUP $p < 0.000$), Steps to the side (MAGKUS $p < 0.000$), Slalom with three balls (MKTSRL $p < 0.000$), Lifting the torso in 30sec (MRCDTS $p < 0.000$), Knee push-ups (MSASKL $p < 0.001$) and Lying torsos (MRCZTL $p < 0.000$). To determine whether there are statistically significant differences in each individual variable for assessments of motor abilities, a post hoc (LSD - least significant difference test) test was applied between the examined groups. Test analyzes are shown in Table 5.

Table 5. Intergroup differences in both groups of respondents (athletes and non-athletes) LSD test; Probabilities for Post Hoc Tests

	{1}	{2}
MBFTAP {1}		.000000
MBFTAP {2}	.000000	
MBFTAN {1}		.014657
MBFTAN {2}	.014657	
MBFPZD {1}		.001656
MBFPZD {2}	.001656	
MFLPRK {1}		.125271
MBFPRK {2}	.125271	
MFLFLA {1}		.000041
MFLFLA {2}	.000041	
MFLISK {1}		.109352
MFLISK {2}	.109352	
MFESDM {1}		.000000
MFESDM {2}	.000000	
MFESLM {1}		.022455
MFESLM {2}	.022455	
MFEBML {1}		.000031
MFEBML {2}	.000031	
MFE20V {1}		.000000
MFE20V {2}	.000000	
MAGTUP {1}		.000000
MAGTUP {2}	.000000	
MAGKUS {1}		.000000
MAGKUS {2}	.000000	
MKTSRL {1}		.000000
MKTSRL {2}	.000000	
MRCDTS {1}		.000000
MRCDTS {2}	.000000	
MSASKL {1}		.021472
MSASKL {2}	.021472	
MRCZTL {1}		.000000
MRCZTL {2}	.000000	

The results of intergroup differences in both groups of respondents (athletes and non-athletes) (Table 5) were confirmed, in most of the applied variables. The obtained results enable the conclusion that the results obtained by

verta Test (trčanje u pravokutniku) (MAGTUP $p < 0,000$), Koraci u stranu (MAGKUS $p < 0,000$), Slalom rukama sa tri lopte (MKTSRL $p < 0,000$), Dizanje trupa za 30sec (MRCDTS $p < 0,000$), Sklekovi s koljena (MSASKL $p < 0,001$) i Zakloni trupom u ležanju (MRCZTL $p < 0,000$). Da bi se ustvrdilo da li postoje statistički značajne razlike u svakoj pojedinačnoj varijabli za procjene motoričkih sposobnosti, između ispitivanih grupa primijenjen je post hoc (LSD – least significant difference test) test. Analize testa prikazana je u tabeli 5.

Tabela 5. Međugrupne razlika kod obje grupe ispitanica (sportašice i nesportašice) LSD test; Probabilities for Post Hoc Tests

Potvrđeni su rezultati međugrupnih razlika kod obje grupe ispitanica (sportašice i nesportašice) (tabela 5.) , u većini primijenjenih varijabli. Dobiveni rezultati omogućuju konstataciju da su i ovom analizom potvrđe-

T-test and univariate analysis of variance were confirmed by this analysis as well.

CONCLUSION

the main goal of this study was to determine the partial quantitative differences in the motor abilities of respondents aged 13 to 15 years who are engaged in sports (athletes) and non-athletes.

To determine the partial quantitative differences at the univariate level between the two subsamples, a T-test for small independent samples was applied. The results of the application of this test confirm the statistical significance of partial quantitative differences between the subjects in motor abilities.

In order to determine the differences between the examined groups of respondents, multivariate analysis of variance (MANOVA) and univariate analysis of variance (ANOVA) were applied.

By applying multivariate analysis of variance (MANOVA) it can be concluded that there are inter examined ama statistically significant differences in the entire analyzed space motor skills. The application of univariate analysis of variance (ANOVA) was performed in order to determine which of the applied motor variables contribute the most to statistically significant differences between the examined groups of subjects. It can be stated that statistically significant differences were found among the examinees, in both groups in fourteen (14) variables of motor abilities.

Among other things, physical education has the task of positively influencing development of anthropological dimensions and students' physical development in general, which certainly affects improving student health. If the teaching is optimally programmed and intensified in line with the real needs and abilities of students, the effects will be more significant in improvement treated anthropological dimensions.

Based on their abilities, student athletes will have better grades in physical education classes, very good physical condition ensures optimal conditions for proper growth and development of the body, greater aerobic capacity reduces the risks of today's civilizational diseases such as diabetes, atherosclerosis, hypertension, etc. Non-athletes due to low level of fitness abilities often avoid physical activity, which further "sinks" into a sedentary lifestyle which is associated with hypokinesia and depression. Physically inactive people form a risk group from a health and economic point of view. There are a small number of those who after high school assimilate an active lifestyle for the purpose of preventing psycho-physi-

ni rezultati dobiveni T-testom i univarijantnom analizom varijanse.

ZAKLJUČAK

osnovni cilj ovog istraživanja bio je utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih razlika u motoričkim sposobnostima ispitanica uzrasta od 13 do 15 godina koje se bave sportom (sportašice) i nesportašice.

Za utvrđivanje parcijalnih kvantitativnih razlika na univarijantnom nivou između dva subuzorka primjenjen je T-test za male nezavisne uzorke. Rezultati primjene ovog testa nam potvrđuju statističku značajnost parcijalnih kvantitativnih razlika između ispitanica u motoričkim sposobnostima.

U cilju utvrđivanja razlika među ispitivanim grupama ispitanica primjenjene su multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) i univarijantne analize varijanse (ANOVA).

Primjenom multivarijantne analize varijanse (MANOVA) može se zaključiti da postoje među ispitivanim ama statistički značajne razlike u cijelom analiziranom prostoru motoričkih sposobnosti. Primjena univarijantne analize varijanse (ANOVA) provedena je u cilju da se utvrdi koje od primjenjenih motoričkih varijabli najviše doprinose statistički značajnim razlikama između ispitivanih grupa ispitanica. Može se konstatovati da su utvrđene statistički značajne razlike među ispitanicama, u obje grupe u četrnaest (14) varijabli motoričkih sposobnosti.

Nastava fizičkog vaspitanja između ostalog ima i zadatak da pozitivno utiče na razvoj antropoloških dimenzija i uopšte tjelesni razvoj učenika, što svakako utiče na poboljšanje zdravlja učenika. Ukoliko se nastava optimalno programira i intenzifikuje u skladu sa realnim potrebama i mogućnostima učenika, efekti će biti značajniji u poboljšanju tretiranih antropoloških dimenzija.

Učenici sportisti na osnovu svojih sposobnosti imat će bolje ocjene u nastavi fizičkog vaspitanja, jako dobrom fizičkom kondicijom osiguravaju se optimalni uslovi za pravilan rast i razvoj tijela, većim aerobnim kapacitetima smanjuju rizike od civilizacijskih bolesti današnjice kao što su dijabetes, arteroskleroza, hipertenzija itd. Nesportisti zbog niskog nivoa kondicijskih sposobnosti često i izbjegavaju fizičku aktivnost, čime još više „tonu“ u sedentarni način života koji je povezan sa hipokinezijom i depresijom. Fizički neaktivne osobe čine rizičnu grupu sa zdravstvenog i ekonomskog aspekta. Mali je broj onih osoba koji nakon srednje škole asimiliraju aktivan način života u svrhu prevencije psiho-fizičkog zdravlja. Država, roditelji i profesori mo-

cal health. State, parents and professors must take care of the younger generations who have health care all the time before difficulties caused by hypokinesia and improper diet, excessive consumption of multimedia content such as TV, the Internet, but also intoxicants such as nicotine, alcohol and drugs. Sport is our best weapon in the fight against sedentary lifestyle life, illness and various addictions, for the reason that it creates positive work habits, make participants healthier, stronger, more capable, and thus more confident, happier and emotional more stable.

Announcemet

We announce that the authors have equally contributed to this paper.

Conflict of interests

There is no conflict of interests among the authors themselves.

raju voditi brigu o mladim naraštajima koji sve ranije imaju zdravstvene poteškoće uzrokovane hipokinezijom i nepravilnom ishranom, prekomjernom konzumacijom multimedijalnih sadržaja poput TV-a, interneta, ali i opojnih supstanci poput nikotina, alkohola i droge. Sport nam je najbolje oružje u borbi protiv sjedilačkog načina života, bolesti i raznih ovisnosti, iz razloga što stvara pozitivne radne navike, čine učesnike zdravijim, snažnijim, sposobnijim, a time i samopouzdanijim, sretnijim i emocionalno stabilnijim.

Izjava

Izjavljujemo da su autori podjednako doprineli radu.

Konflikt interesa

Između autora ne postoji interesni konflikt.

REFERENES

- Adams, J.A. (1971). A closed – loop theory of motor learning. *Journal of MotorBehavior*. 3, 11-150.
- Adams,K., Oshea, K.L., Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *Journal of Applied Sports Science Research*. 6(1),36-41.
- Bajrić, O., Bašinc, I. (2020). *Metodika fizičkog vaspitanja*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“. [in Serbian]
- Bajrić, O., Šmigalović, M., Bašinc, I., & Bilić, Ž. (2012). Qualitative changes of basic and situational – motor abilities in 7th grade students under the influence of programmed practice involved in extracurricular activities. *Acta kinesiologicala*, 1/2012, Vol.6, Issue 1; (91-94). [in Serbian]
- Bajrić, S., Bajrić, O., Srdić, V., Bašinc, I. (2018). Analysis of Chanfes of the High School Students Morphological-Motor Characteristics the Impact of Regular Physical Education Classes. *Croatian Journal of Education*. Vol. 21; Sp.Ed.No.1/2019,13-28. [in Serbian]
- Bangsboo, J. (1994). *Fitness Training in Fotball*. Denmark. University if Kopenhagen.
- Čoh, M. (2004). Razvoj brzine u kondicijskoj pripremi sportaša. *Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova* (str. 229-235). Zagreb. Zagrebački športski savez. [in Croatian]
- Džibrčić, Dž., Dedić, V., Bojić, A., Brčaninović, Dž. (2013). Kvantitativne razlike u nekim motoričkim sposobnostima između trinaestogodišnjih učenika sportista i nesportista. *Zbornik radova 6. Međunarodnog simpozija „Sport i zdravlje“*. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport. [in Serbian]
- Džibrčić, Dž., Ahmić, D., Milanović, D., Bajrić, O. (2014). Differences among first-grade students of urban and rural areas in motor and functional characteristics. *Sport science*, 7(2014) 2, pp. 99-107.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., Momirović, K. (1975) Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. Rezultati dobijeni primjenom neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Zagreb. Kineziologija*, Vol. 5., br. 1-2. [in Croatian]
- Haimer, S., Rakovac, M. (2005.). *Tjelesno vježbanje u zaštiti i unapređenju zdravlja*.Zagreb. (Javno-zdravstvene osnove sportsko-rekreacijske medicine). *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. [in Croatian]
- Jašarević, I., Jašarević, Z. (2004). Komparativna analiza stanja morfoloških karakteristika, bazičnih motoričkih sposobnosti i stepena usvojenosti nastavne građe između dječaka i djevojčica prvog razreda. *Zbornik naučnih i stručnih radova*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja. [in Serbian]
- Malacko, J., & Rado, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Sarajevo. Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu [in Serbian]
- Metikoš, D., Milanović, D., Prot, F., Jukić, I., Marković, G.(2003). Teorijske i metodičke osnove razvoja koordinacije. *Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa*, Zagreb, 21.-22. veljače 2003. (str. 264- 270) Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački športski savez. [in Croatian]
- Mikić, B. (1999). *Testiranje i mjerenje u sportu*. Tuzla. Univerzitet u Tuzli. [in Serbian]
- Mikić, B. (2000). *Psihomotorika*. Tuzla: Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli. [in Serbian]
- Mikić, B. (2000). *Testiranje i mjerenje u rukometu*. Tuzla: Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli. [in Serbian]
- Mikić, B., Kurtalić, A., Bojić, A., Mijatović, V., Azapagić, E. (2013). Razlike u motoričkim sposobnostima učenika VI do VIII razreda osnovne škole urbanog i ruralnog područja Brčko Distrikta. *Zbornik radova 3. Međunarodne naučne konferencije „Sportske nauke i zdravlje.“* Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“. [in Serbian]
- Mosurović, Lj. (2018). Antropološki status učenika koji prelaze sa razredne na predmetnu nastavu u odnosu na mesto stanovanja na teritoriji opštine Zemun. *Doktorska disertacija*. Banja Luka: Panevropski Univerzitet „Apeiron“. [in Serbian]
- Zatsiorsky, V.M. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Primljen: 25. april 2021. / Received: April 25, 2021
Prihvaćen: 07. maj 2021. / Accepted: May 07, 2021

