

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FEMALE STUDENTS OF PHYSICAL EDUCATION COMPARED TO STUDENTS OF OTHER SUBJECTS AT THE FACULTY OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORT IN BIAŁA PODLASKA

AGNIESZKA WASILUK¹, JERZY SACZUK¹, JAN CZECZELEWSKI²,
BARBARA DŁUGOŁĘCKA³, EWA CZECZELEWSKA⁴

*The Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw,
Faculty of Physical Education and Sport in Biała Podlaska,
Department of Anthropology and Anthropomotrics¹, Department of Biology and Anatomy²,
Department of Physiology and Biochemistry³
⁴Collegium Mazovia Innovative Higher School in Siedlce, Faculty of Health Sciences*

Mailing address: Agnieszka Wasiluk, Faculty of Physical Education and Sport, Department of Anthropology and Anthropomotrics, 2 Akademicka Street, 21-500 Biała Podlaska,
tel.: +48 83 3428741, fax: +48 83 3428800, e-mail: agnieszka.wasiluk@awf-bp.edu.pl

Abstract

Introduction. In a situation characterized by a low birth rate and a highly competitive education market, increasing attention is currently being paid not only to students' level of education, but also to their competencies and predisposition. Consequently, the purpose of this study is to analyze differences in morphological features among physical education students as compared with students of other subjects at the Faculty of Physical Education and Sport (WWFiS) in Biała Podlaska. **Material and methods.** This study is based on anthropometric data from 165 first-year female students at WWFiS in Biała Podlaska. Analysis was conducted on a selection of students divided into groups based on their study profile. Using the technique developed by Martin and Saller, measurements were taken of the anthropometric features required to determine BMI and WHR indexes and to estimate body tissue composition. The following were used to characterize the collected variables: sample size (n) arithmetic mean (\bar{x}) and standard deviation (SD). Differences among the groups with regard to the features being measured were assessed using ANOVA variation analysis and NIR testing. **Results.** The study did not confirm reports from other authors concerning analysis of connections between bodily structure and education profile. Thus, it should be concluded that a student's physique plays only a small role in their being selected to study physical education. **Conclusions.** The differences noted between the groups should rather be interpreted as owing to environmental differences in the lifestyles of the girls in question, rather than to recruitment procedures and, by extension, education profile.

Key words: students, physical education, BMI, WHR, body composition

Introduction

The literature on the somatic characteristics of college students, athletes and members of various professions, indicates close similarities in morphological characteristics among practitioners of the same professions, players of the same sports and students of the same subject [1, 2, 3]. The differences in somatic characteristics observed among college students were primarily connected with the qualification examination process. Students of the Academy of Physical Education represent a twofold selection from the general population. First, due to their decision to attend college. Second, due to their high level of physical fitness. As a result, the morphological parameters of students at AWF are different from those of students at other schools [4]. More and more studies have questioned the validity of this claim [5] and higher education has ceased to be viewed as a privilege. Today, almost everyone has access to higher education. Data from the Central Statistical Office for the academic years 1990/1991 and 2011/2012 indicates that the number of students

at all types of institutions of higher learning has increased more than fourfold [6]. The rapid increase in the number of both colleges and students observed in the last decade of the 20th century has clearly diminished in recent years. This is connected with the constantly decreasing number of people ages 19-24 [6]. In a situation characterized by a low birth rate and a highly competitive education market, increasing attention is currently being paid not only to students' level of education, but also to their competencies and predisposition [7]. At WWFiS in Biała Podlaska, students pursue five different majors. These are: physical education, sports, tourism and recreation, physical therapy and cosmetology. Candidates for the first two majors listed above are required to take a physical fitness exam involving: Three of the following athletic disciplines (candidate's choice): swimming, light athletics, gymnastics, team sports. Furthermore, the recruitment process for all majors awards points for A-level exam results. However, due to the low number of candidates in 2011, only the physical therapy major required that students attain a position on the ranking list. All remaining ma-

jors accepted every candidate who expressed interest in studying at the school. In light of the above, the purpose of this study is to analyze differences in morphological features among physical education students at WWFIS in Biała Podlaska.

Material and methods

This study is based on anthropometric data from 165 first-year female students at WWFIS in Biała Podlaska collected within the scope of the statutory activities of AWF Warsaw no. 172. The study was conducted in May 2012. Analysis was conducted of a selection of students divided into groups based on the profile of their major. Results obtained for students of sports and physical education were presented jointly. This decision was dictated by the low number of female students in the first of the two majors and by the specific selection criteria for that major, as well as by the educational program itself. Detailed data on the number of students who qualified for the individual groups is presented in Table 1.

Anthropomorphic measurements were taken using the technique developed by Martin and Saller [8]. Measurements were taken of height and body weight, waistline and hipline, lower leg circumference, elbow and knee width, biceps skinfold, triceps skinfold, chest skinfold, shoulder blade skinfold, hip skinfold, abdominal skinfold and lower leg skinfold. These direct measurements were then used to calculate the relative body mass index (BMI) [9] and to estimate body tissue composition [10]. Moreover, an organism's obesity level was determined based on the sum of three skinfolds – under the shoulder blade, over the triceps and on the abdomen – on the percentage of fatty tissue in the total body mass (F%, Fkg) and the lean body mass (TA%, TAg). Calculations were also made of the waist to hip ratio (WHR), which indicates the type of body fat distribution [11].

The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki and were accepted by the Parliamentary Ethics Committee at AWF Warsaw.

The collected results were subjected to statistical analysis. The following types of descriptive statistics were used to characterize the variables: sample size (n) arithmetic mean (\bar{x}) and standard deviation (SD). Differences among the groups with regard to the features being measured were assessed using ANOVA variation analysis and NIR testing. In graphically representing these differences, the average results for female students of Tourism and Recreation, Physical Therapy and Cosmetology were normalized based on an arithmetic mean and 1 standard deviation from students of Physical Education (Fig. 1).

Results

Analysis of the results revealed only minor differences in morphological features and relevant indexes among female students at WWFIS in Biała Podlaska, thus confirming a similar level of somatic development (Tab. 1-2, Fig. 1). Students of physical therapy were on average taller than students of physical education, a fact reflected in their higher BMI levels. Furthermore, they had larger waistlines, hiplines and arm and leg circumferences and broader elbow and knee widths. They also exhibited higher levels of obesity, although statistically significant differences between the groups were noted only for the lower leg skinfold index.

Table 1. Morphological characteristics of female students at WWFIS in Biała Podlaska

	Physical Education and Sport (I) n 48		Physical Therapy (II) n 40		Tourism and Recreation (III) n 25		Cosmetology (IV) n 52	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
Height	166.76	5.46	168.38	5.63	165.55	6.35	165.96	6.04
Mass	61.67	9.19	61.59	8.45	55.56	7.02	58.58	10.49
BMI	21.32	4.84	21.72	2.67	20.16	1.81	21.20	3.09
Waistline	69.39	6.11	69.95	6.95	68.76	5.73	70.99	8.43
Hipline	95.30	5.42	97.02	6.95	93.42	5.58	95.89	7.11
WHR	0.73	0.04	0.72	0.06	0.74	0.05	0.74	0.06
Arm circumference	27.61	2.49	28.14	3.10	26.04	2.47	27.72	10.24
Lower leg circumference	35.40	4.04	35.48	5.24	34.04	2.47	35.06	3.23
Elbow base width	6.06	0.40	6.20	0.63	6.03	0.31	5.99	0.37
Knee base width	8.53	0.60	8.82	0.57	8.71	0.76	8.87	0.55
Biceps skinfold	6.97	2.18	8.21	3.13	8.40	2.81	7.85	3.03
Triceps skinfold	15.68	4.43	17.20	4.61	14.05	3.64	14.97	4.36
Chest skinfold	9.10	3.26	9.09	3.27	9.99	3.34	9.71	4.75
Elbow skinfold	13.62	4.77	13.17	4.66	12.71	3.93	13.86	6.51
Shoulder blade skinfold	18.59	5.03	19.23	7.48	17.31	4.82	18.84	6.90
Stomach skinfold	16.39	4.56	17.55	6.11	16.49	4.28	17.41	6.12
Lower leg skinfold	10.63	3.09	13.16	4.38	11.84	3.32	13.16	3.78
Total of 3 folds	47.89	11.60	49.60	14.89	44.07	9.61	47.67	15.34
F%	24.48	4.07	25.02	4.17	23.26	4.04	23.84	4.24
TA%	75.52	4.07	74.98	4.17	76.74	4.04	76.16	4.24
Fkg	15.30	4.20	15.69	4.51	13.07	3.43	14.25	4.67
TAg	46.36	5.95	45.89	4.42	42.49	4.45	44.32	6.54

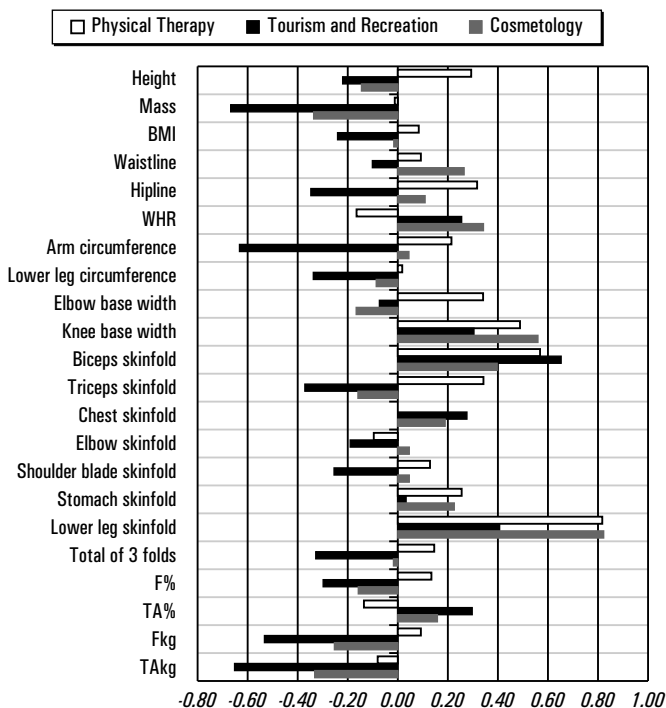


Figure 1. Morphological profile of female students involved in the study as compared to female students of physical education

Table 2. One-way analysis of variance calculated for dependency among study groups

	ANOVA	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Height	1.71	1.84	1.19	0.97	2.69	2.79	0.41
Mass	3.26	0.06	3.82*	2.38	3.65*	2.21	1.91
BMI	1.06	0.76	1.91	0.24	2.49	1.01	1.74
Waistline	0.71	0.52	0.51	1.60	0.93	0.99	1.83
Hipline	1.69	1.78	1.68	0.65	3.12	1.19	2.24
WHR	1.27	1.24	1.07	1.31	2.08	2.52	-
Arm circumference	0.63	0.57	1.46	0.13	1.88	0.46	1.58
Lower leg circumference	0.82	0.13	1.97	0.61	2.02	0.71	1.50
Elbow base width	1.75	2.07	0.38	1.10	2.11	3.15	0.52
Knee base width	2.98	3.17	1.71	3.97*	1.01	0.56	1.54
Biceps skinfold	2.07	2.92	2.93	2.22	0.38	0.86	1.14
Triceps skinfold	3.24	2.31	2.15	1.15	4.02*	3.45*	1.23
Chest skinfold	0.50	0.02	1.34	1.13	1.31	1.09	0.43
Elbow skinfold	0.33	0.57	0.99	0.32	0.49	0.88	1.27
Shoulder blade skinfold	0.51	0.67	1.17	0.28	1.69	0.42	1.41
Stomach skinfold	0.51	1.41	0.11	1.32	1.08	0.17	0.98
Lower leg skinfold	7.57	5.55*	2.30	5.93*	2.43	-	2.55
Total of 3 folds	0.83	0.84	1.63	0.12	2.28	0.96	1.55
F%	1.15	0.86	1.69	1.09	2.36	1.91	0.81
TA%	1.15	0.86	1.69	1.09	2.36	1.91	0.81
Fkg	2.37	0.60	2.95	1.71	3.36	1.86	1.58
TAkg	3.19	0.55	3.95*	2.57	3.36*	1.88	1.89

* statistically significant differences at a level of $p < 0.05$

In comparing the results obtained for female students of tourism and recreation with those for students of physical education, it was noted that the first group exhibited significantly lower body mass and a lower absolute value of lean body mass as compared to their peers. Furthermore, higher values were noted for skinfold measurements on the biceps and chest and for percentage of lean body mass. Although in most cases this group exhibited lower values for the morphological values in question, these differences were insignificant.

The next group was students of cosmetology, who in comparison to physical education majors had significantly broader knee bases and thicker skinfolds on their lower legs. No statistically significant differences were observed in the analysis of remaining features. However, they did exhibit slightly higher levels for body height and mass, BMI, lower leg circumference, elbow base width, skinfold on the triceps and absolute value of lean body mass. Nevertheless, with regard to the remaining features in question, students of cosmetology exhibited higher values for somatic features as compared to their peers in the remaining groups.

In comparing the results obtained for students from each subject group, it was determined that students of physiotherapy and tourism and recreation had significantly higher chest skinfold measurements and absolute body masses. However, the only significant difference between students of physical therapy and cosmetology was to be found in the triceps skinfold measurement. Furthermore, female students of tourism and recreation and cosmetology were not found to differ significantly from each other with regard to any of the features analyzed.

Discussion

The minor differences detected in the analysis of somatic features of female students contradict findings by other authors

whose research focuses on connections between physique and educational profile. Cabryć et al. [12] and Pasiut [13], among others, have found female students to be better developed physically. These authors attribute this fact to the selection process. Criteria applied during examinations result in the selection of a group of physical education students with highly developed motor skills and higher levels for somatic features and developmental indexes, which translates into superior physical fitness as compared to other majors. It should be emphasized, however, that the female students we studied had not undergone an initial selection process due to the small number of candidates; this may also have influenced the results. Within the context of the Biała Podlaska student body as a whole, arguments were already being made a decade ago to the effect that the somatic features of first-year candidates for physical education, especially their high levels of obesity coupled with poorly developed muscular and skeletal structure, suggested that their sole motivation in studying was probably to obtain a degree from an institution of higher learning. This conclusion was dictated by the observation that the physique of students of physical education at this time deviated significantly from that of students of the same subject at other colleges or of people playing sports [5]. Mleczo and Januszewski [14] emphasize that at present, young people undertaking to study at AWF exhibit more somatic development than motor development. This is attributed, among other things, to the lower motor skill potential among the high school students recruited as candidates for the educational profile in question.

Authors of publications concerning connections between somatic features, physical fitness and success in various sports disciplines [15, 16, 17], argue that apart from the type of physique characteristic of a given discipline, the body composition and its proportion of fat to lean body mass is particularly important. At the same time, they emphasize that tissue component measurements are conditioned, among other things, by the character and duration of physical exertion, as well by the subject's age. Minor differences between groups were noted with regard to obesity levels and how fat is distributed, but this seems not to be connected with physical activity resulting from the study program. Female students of physical education attend at least 10 hours of classes involving physical activity each week, while students of other majors are required to take only 2 hours of such classes. However, it should be emphasized that the study was limited to first-year female students. In the course of studies for sports-related majors, the large number of practical exercises needs must influence somatic features [18]. Thus, it should be assumed that more marked differences among the groups in question would be noted in subsequent years, since physical exercise can influence energy levels and tissue composition. This dependency has also been pointed out by Yildiz et al. [19] in observations of students from Physical Education College in Aydin, Turkey.

The study also reveals a lack of differences between groups with regard to BMI and WHR indexes, both of which were normal for all of the groups involved in the study. It should be borne in mind, however, that the first of these two indexes is applied twofold in population studies. First, dietary status is determined, then overweightness and obesity levels are assessed. No reference is made to individual tissue elements, however. As can be seen from the results of screening studies [20] of average BMI, the index increases with the age of the subject, as does the percentage of subjects suffering from overweightness and obesity. The fact that female students with different majors exhibit similar BMI indexes confirms a low level of differentiation with regard to weight and height. It should be borne in mind, however, that this index does not provide any information concerning magnitudes of tissue elements.

The WHR index used in this study to determine distribution

of fatty tissue is universally applied in recognizing central obesity [21, 22]. The model of fatty tissue distribution is strongly influenced by the level of physical activity and the sensitivity of fat cells in various parts of the body to active lipolytic factors during physical exertion [23, 24]. The index values obtained for all of the groups fell within the normal threshold and these values indicate gynoid obesity among the women in question.

The study did not confirm reports from other authors concerning analysis of connections between bodily structure and education profile. Thus, it should be concluded that a student's physique plays only a small role in their being selected to study physical education. The differences noted between the groups should rather be interpreted as owing to environmental differences in the lifestyles of the girls in question, rather than to recruitment procedures and, by extension, education profile.

Acknowledgements

The research accomplished within the framework of research project of Faculty of Physical Education and Sport in Białą Podlaska The Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw – DS.172 – financed by Ministry of Science and Higher Education.

Literature

- Sporis G., Jukić I., Bok D., Vuleta D. Jr., Harasin D. (2011). Impact of body composition on performance in fitness tests among personnel of the Croatian navy. *Collegium Anthropologicum* 2, 335-339.
- Smolarczyk M., Wiśniewski A., Czajkowska A., Kęska A., Tkaczyk J., Milde K., et al. (2012). The physique and body composition of students studying physical education: a preliminary report. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 1, 27-32.
- Vernillo G., Schena F., Berardelli C., Rosa G., Galvani C., Maggioni M., et al. (2013). Anthropometric characteristics of top-class Kenyan marathon runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 4, 403-408.
- Mleczo E., Mirek W. (2009). The social structure transformation and inter-generational changeability of somatic and motor development in Cracovian students. *Kinesiology* 47, 37-42.
- Wasiluk A., Saczuk J., Litwiniuk S. (2003). Selected parameters of body build of candidates for physical education studies in the Institute of Physical Education and Sports in Białą Podlaska. *Physical Education and Sport* 2, 239-253.
- Central Statistical Office (2012). *Statistical yearbook of the Republic of Poland*. Warsaw. Retrieved 20.10.2013 from http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbr/gus/RS_rocznik_statystyczny_rp_2012.pdf.
- Buchta K., Lisicki T. (2011). Undergraduate studies in physical education in students' opinion. *Polish Journal of Sport and Tourism* 2, 146-159.
- Martin R., Saller K. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen methoden*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag.
- World Health Organization (September 2006). *Obesity and overweight. Fact Sheet. No 311*. Geneva: WHO Press Office.
- Slaughter M.H., Lohman T.G., Boileau R.A., Horswill C.A., Stillman R.J., van Loan M.D., et al. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biology* 5, 709-723.
- Bray G., Bouchard C. (Eds.) (2008). *Handbook of obesity: clinical applications* (3rd edition). New York, USA: Informa Healthcare. Retrieved 20.10.2013 from <http://www.pmc.ps/pdf/Handbook%20of%20Obesity%20Clinical%20Applications,%203rd%20edition.pdf>.
- Cabrić M., Krakowiak H., Janczak R. (2003). Comparison of body constitution and body composition in female students in various fields of study. *Polish Journal of Physiotherapy* 3, 272-276.
- Pasiut U. (2012). Biological state of the students at the University School of Physical Education on the background of the whole of young adults studying in biggest state universities of Cracov. *Kinesiology* 60, 111-122.
- Mleczo E., Januszewski J. (2009). Long-term trends of changes in physical and motor development observed among Cracovian students. *Kinesiology* 46, 65-79.
- Starkowicz-Przybycień B. (2010). Body composition and somatotype of the top of Polish male karate contestants. *Biology of Sport* 3, 195-201.
- Veale J.P., Pearce A.J., Buttifant D., Carlson J.S. (2010). Anthropometric profiling of elite junior and senior Australian football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 4, 509-520.
- Saczuk J., Wasiluk A. (2012). Dependence between body tissue composition and results achieved by weightlifters. *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 1, 15-20.
- Wasiluk A. (2011). The characteristics of changes in the physical development of female students from the Faculty of Physical Education in Białą Podlaska as affected by the size of the place of residence in a continuous study. *Rocznik Naukowy AWFis w Gdańsku* 21, 44-51.
- Yıldiz Y., Karakaş S., Güneş H., Köse H. (2009). Reflection of sport awareness on body composition in students at the School of Physical Education and Sports. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 3, 249-255.
- Doak C., Wijnhoven T., Schokker D., Visscher T., Seidel J. (2012). Age standardization in mapping adult overweight and obesity trends in the WHO European Region. *Obesity Reviews* 2, 174-191.
- Bamoshmoosh M., Massetti L., Aklan H., Al-Karewany M., Goshae H.A., Modesti P.A. (2013). Central obesity in Yemeni children: A population based cross-sectional study. *World Journal of Cardiology* 8, 295-304.
- Kartheuser A.H., Leonard D.F., Penninckx F., Paterson H.M., Brandt D., Remue C., et al. (2013). Waist circumference and waist/hip ratio are better predictive risk factors for mortality and morbidity after colorectal surgery than body mass index and body surface area. *Annals of Surgery* 5, 722-730.
- García-Unciti M., Izquierdo M., Idoate F., Gorostiaga E., Grijalba A., Ortega-Delgado F., et al. (2012). Weight-loss diet alone or combined with progressive resistance training induces changes in association between the cardiometabolic risk profile and abdominal fat depots. *Annals of Nutrition and Metabolism* 4, 296-304.
- Strasser B., Arvandi M., Siebert U. (2012). Resistance training, visceral obesity and inflammatory response: a review of the evidence. *Obesity Reviews* 7, 578-591.

Submitted: October 30, 2013

Accepted: December 5, 2013

CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNA STUDENTEK WYCHOWANIA FIZYCZNEGO NA TLE INNYCH KIERUNKÓW STUDIÓW Z WWFiS W BIAŁEJ PODLASKIEJ

AGNIESZKA WASILUK¹, JERZY SACZUK¹, JAN CZECZELEWSKI²,
BARBARA DŁUGOŁĘCKA³, EWA CZECZELEWSKA⁴

*Akademia Wychowania Fizycznego J. Piłsudskiego w Warszawie,
Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Zakład Antropologii i Antropomotoryki¹,
Zakład Biologii i Anatomii², Zakład Fizjologii i Biochemii³
⁴Collegium Mazovia Innowacyjna Szkoła Wyższa w Siedlcach, Wydział Nauk o Zdrowiu*

Adres do korespondencji: Agnieszka Wasiluk, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu, Zakład Antropologii i Antropomotoryki, ul. Akademicka 2, 21-500 Biała Podlaska, tel.: 83 3428741, fax: 83 3428800, e-mail: agnieszka.wasiluk@awf-bp.edu.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. W obecnej sytuacji niżu demograficznego i jednocześnie silnej konkurencji na rynku edukacyjnym coraz częściej podnosi się kwestie nie tylko poziomu nauczania, ale również kompetencji i predyspozycji samych studentów. Stąd za cel niniejszego doniesienia przyjęło analizę różnic w cechach morfologicznych studentek wychowania fizycznego na tle innych kierunków studiów w WWFiS w Białej Podlaskiej. **Materiał i metody.** Materiał do pracy stanowią dane antropometryczne 165 studentek pierwszego roku WWFiS w Białej Podlaskiej. Analizowaną kohortę dziewcząt podzielono na zespoły uwzględniając profil studiów. Technika Martina i Sallera wykonano pomiary cech antropometrycznych niezbędnych do obliczenia wskaźnika BMI, WHR i oszacowania składu tkankowy ciała. Do charakterystyki zgromadzonych zmiennych wykorzystano: wielkość próby (n) średnią arytmetyczną (\bar{x}) oraz odchylenie standardowe (SD). Różnice w wielkości analizowanych cech pomiędzy wyłonionymi grupami oszacowano z wykorzystaniem analizy wariancji ANOVA i testu NIR. **Wyniki.** Badania własne nie potwierdziły doniesień innych autorów podejmujących problematykę analizy związków budowy ciała z profilem kształcenia. Stąd należy uznać, że selekcja związana z naborem na studia wychowania fizycznego w niewielkim stopniu różnicuje budowę ciała młodzieży. **Wnioski.** Odnotowane różnice międzygrupowe mogą być raczej interpretowane, jako efekty różnic środowiskowych w stylu życia badanych dziewcząt, niż samego postępowania rekrutacyjnego i w konsekwencji profilu kształcenia.

Słowa kluczowe: studentki, wychowanie fizyczne, BMI, WHR, skład ciała

Wstęp

W piśmiennictwie poświęconym budowie somatycznej młodzieży akademickiej, sportowców i poszczególnych grup zawodowych wskazuje się na występowanie ścisłych podobieństw w cechach morfologicznych w odniesieniu do zespołów wykonujących tą samą pracę, uprawiających tę samą dyscyplinę sportową bądź studiujących na tym samym kierunku [1, 2, 3]. Obserwowane wśród młodzieży akademickiej różnice w cechach somatycznych były związane przede wszystkim z procesem selekcji egzaminacyjnej. Studenci Akademii Wychowania Fizycznego stanowią grupę dwójako wyselekcjonowaną spośród ogółu populacji. Po pierwsze ze względu na sam fakt podjęcia nauki w uczelni wyższej. Po drugie ze względu na wysoki poziom sprawności fizycznej. W konsekwencji młodzież studiująca w AWF cechuje się odmiennymi wielkościami parametrów morfologicznych w porównaniu do młodzieży kształcącej się na innych kierunkach [4]. W ostatnim czasie coraz częściej słuszność tego poglądu jest w piśmiennictwie podważana [5] a studia wyższe przestały być przywilejem. Współcześnie dostęp do wykształcenia wyższego ma niemal każdy. Jak wynika z danych Głównego Urzędu Statystycznego pomiędzy rokiem akademickim 1990/1991 a 2011/2012 liczba słuchaczy we

wszystkich typach uczelni wyższych zwiększyła się ponad czterokrotnie [6]. Bardzo duża dynamika wzrostu liczby zarówno szkół wyższych, jak i studentów obserwowana w ostatniej dekadzie XX w. wyraźnie osłabła w ostatnich latach. Jest to związane ze stale zmniejszającą się liczbą ludności w wieku 19-24 lata [6]. W obecnej sytuacji niżu demograficznego i jednocześnie silnej konkurencji na rynku edukacyjnym coraz częściej podnosi się kwestie nie tylko poziomu nauczania, ale również kompetencji i predyspozycji samych studentów [7]. W WWFiS w Białej Podlaskiej młodzież kształci się na pięciu kierunkach. Są to: wychowanie fizyczne, sport, turystyka i rekreacja, fizjoterapia oraz kosmetologia. Kandydatów na dwa pierwsze wymienione uprzednio kierunki obowiązują egzamin ze sprawności fizycznej obejmujący: trzy dyscypliny sportowe do wyboru: pływanie, lekkoatletyka, gimnastyka, zespołowe gry sportowe. Ponadto w procesie rekrutacji na wszystkie kierunki studiów uwzględniana jest punktacja za wyniki z egzaminu maturalnego. Jednak ze względu na małą liczbę kandydatów w 2011 roku, jedynie na kierunek fizjoterapia o przyjęciu na studia obowiązywało miejsce na liście rankingowej. Na pozostałe kierunki studiów przyjęto wszystkich kandydatów, którzy wyrazili akces studiowania w tej uczelni. Mając na uwadze przytoczone powyżej fakty za cel niniejszego doniesienia przyjęło

analizę różnic w cechach morfologicznych studentek WWFIS w Białej Podlaskiej.

Materiał i metody

Materiał do pracy stanowią dane antropometryczne 165 studentek pierwszego roku WWFIS w Białej Podlaskiej zgromadzone w ramach działalności statutowej AWF w Warszawie nr 172. Badania zrealizowano w maju 2012 roku. Analizowaną kohortę dziewcząt podzielono na zespoły uwzględniając profil kierunku studiów. Rezultaty słuchaczek z kierunku sport oraz wychowanie fizyczne przedstawiono łącznie. Było to podyktowane małą liczebnością dziewcząt kształcących się na pierwszym wymienionym kierunku oraz specyfiką kryteriów naboru na ten kierunek studiów, jak również realizowanym programem kształcenia. Szczegółowe dane o liczebności studentek zakwalifikowanych do poszczególnych grup przedstawiono w Tabeli 1.

Pomiary antropometryczne wykonano zgodnie z techniką Martina i Sallera [8]. Zmierzono wysokość i masę ciała, obwód talii i bioder, obwód ramienia i podudzia, szerokość nasady łokciowej i kolanowej, fałd na mięśniu dwugłowym ramienia (bicepsie), fałd na mięśniu trójgłowym ramienia (tricepsie), fałd na klatce piersiowej, fałd pod łopatką, fałd nad talerzem biodrowym, fałd na brzuchu oraz na podudziu. Na podstawie bezpośrednich pomiarów cech somatycznych obliczono wskaźnik względnej masy ciała (BMI) [9] i oszacowano skład tkankowy ciała [10]. Ponadto, jako miarę odtuszczenia organizmu obliczono sumę 3 fałdów skórno-tłuszczowych pod łopatką, nad mięśniami trójgłowym ramienia i na brzuchu, zawartość tkanki tłuszczowej w całkowitej masie ciała (F%, Fkg) oraz beztłuszczową masę ciała (TA%, TAg). Obliczono również wartość wskaźnika talia-biodro (WHR) odzwierciedlającego typ dystrybucji tkanki tłuszczowej [11].

Badania przeprowadzono zgodnie z zasadami zawartymi w Deklaracji Helsińskiej i zostały one zaakceptowane przez Senacką Komisję Etyki działającą przy AWF w Warszawie.

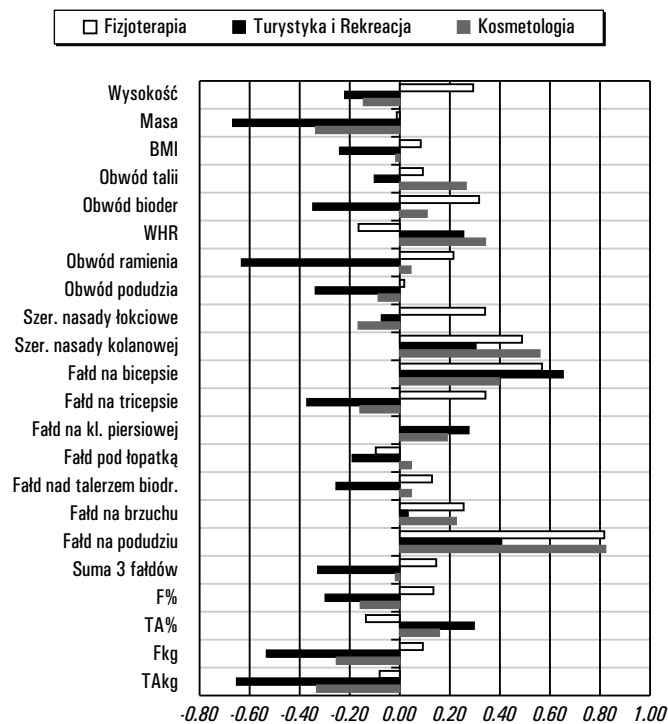
Zgromadzone rezultaty poddano opracowaniu statystycznemu. Do charakterystyki zmierzono wykorzystano następujące statystyki opisowe: wielkość próby (n) średnią arytmetyczną (\bar{x}), oraz odchylenie standardowe (SD). Różnice w wielkości analizowanych cech pomiędzy wyłonionymi grupami oszacowano z wykorzystaniem analizy wariancji ANOVA i testu NIR. W celu graficznego zobrazowania występujących różnic średnie rezultaty dziewcząt studiujących na kierunku TiR, Fizjoterapia oraz Kosmetologia unormowano na średnią arytmetyczną i 1 odchylenie standardowe studentek z kierunku Wychowanie Fizyczne (Ryc. 1).

Wyniki

Analiza zgromadzonych rezultatów pozwoliła na stwierdzenie występowania niewielkich różnic w cechach morfologicznych i ocenianych wskaźnikach pomiędzy studentkami WWFIS w Białej Podlaskiej, co świadczy o zbliżonym poziomie rozwoju somatycznego (Tab. 1-2, Ryc. 1). Studentki fizjoterapii w porównaniu ze słuchaczkami wychowania fizycznego cechowały się większą wysokością ciała, co znalazło swoje odzwierciedlenie również w poziomie wskaźnika BMI. Ponadto odnotowano u nich wyższe wartości obwodu talii, bioder, ramienia i podudzia, jak również szerokość nasady łokciowej i kolanowej. Cechowały się one również większym odtuszczeniem ciała, aczkolwiek różnice istotne statystycznie pomiędzy analizowanymi zespołami odnotowano jedynie w wielkości fałdu skórno-tłuszczowego na podudziu.

Tabela 1. Charakterystyka morfologiczna studentek WWFIS w Białej Podlaskiej

	WF+sport (I) n 48		Fizjoterapia (II) n 40		Turystyka i Rekreacja (III) n 25		Kosmetologia (IV) n 52	
	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
Wysokość	166,76	5,46	168,38	5,63	165,55	6,35	165,96	6,04
Masa	61,67	9,19	61,59	8,45	55,56	7,02	58,58	10,49
BMI	21,32	4,84	21,72	2,67	20,16	1,81	21,20	3,09
Obwód talii	69,39	6,11	69,95	6,95	68,76	5,73	70,99	8,43
Obwód bioder	95,30	5,42	97,02	6,95	93,42	5,58	95,89	7,11
WHR	0,73	0,04	0,72	0,06	0,74	0,05	0,74	0,06
Obwód ramienia	27,61	2,49	28,14	3,10	26,04	2,47	27,72	10,24
Obwód podudzia	35,40	4,04	35,48	5,24	34,04	2,47	35,06	3,23
Szer. nasady łokciowej	6,06	0,40	6,20	0,63	6,03	0,31	5,99	0,37
Szer. nasady kolanowej	8,53	0,60	8,82	0,57	8,71	0,76	8,87	0,55
Fałd na bicepsie	6,97	2,18	8,21	3,13	8,40	2,81	7,85	3,03
Fałd na tricepsie	15,68	4,43	17,20	4,61	14,05	3,64	14,97	4,36
Fałd na kl. piersiowej	9,10	3,26	9,09	3,27	9,99	3,34	9,71	4,75
Fałd pod łopatką	13,62	4,77	13,17	4,66	12,71	3,93	13,86	6,51
Fałd nad talerzem biodr.	18,59	5,03	19,23	7,48	17,31	4,82	18,84	6,90
Fałd na brzuchu	16,39	4,56	17,55	6,11	16,49	4,28	17,41	6,12
Fałd na podudziu	10,63	3,09	13,16	4,38	11,84	3,32	13,16	3,78
Suma 3 fałdów	47,89	11,60	49,60	14,89	44,07	9,61	47,67	15,34
F%	24,48	4,07	25,02	4,17	23,26	4,04	23,84	4,24
TA%	75,52	4,07	74,98	4,17	76,74	4,04	76,16	4,24
Fkg	15,30	4,20	15,69	4,51	13,07	3,43	14,25	4,67
TAg	46,36	5,95	45,89	4,42	42,49	4,45	44,32	6,54



Rycina 1. Profil morfologiczny badanych dziewcząt na tle studentek wychowania fizycznego

Tabela 2. Wartości jednokierunkowej analizy wariancji wyliczone dla zależności pomiędzy badanymi zespołami

	ANOVA	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Wysokość	1,71	1,84	1,19	0,97	2,69	2,79	0,41
Masa	3,26	0,06	3,82*	2,38	3,65*	2,21	1,91
BMI	1,06	0,76	1,91	0,24	2,49	1,01	1,74
Obwód talii	0,71	0,52	0,51	1,60	0,93	0,99	1,83
Obwód bioder	1,69	1,78	1,68	0,65	3,12	1,19	2,24
WHR	1,27	1,24	1,07	1,31	2,08	2,52	-
Obwód ramienia	0,63	0,57	1,46	0,13	1,88	0,46	1,58
Obwód podudzia	0,82	0,13	1,97	0,61	2,02	0,71	1,50
Szer. nasady łokciowej	1,75	2,07	0,38	1,10	2,11	3,15	0,52
Szer. nasady kolanowej	2,98	3,17	1,71	3,97*	1,01	0,56	1,54
Fałd na bicepsie	2,07	2,92	2,93	2,22	0,38	0,86	1,14
Fałd na tricepsie	3,24	2,31	2,15	1,15	4,02*	3,45*	1,23
Fałd na kl. piersiowej	0,50	0,02	1,34	1,13	1,31	1,09	0,43
Fałd pod łopatką	0,33	0,57	0,99	0,32	0,49	0,88	1,27
Fałd nad talerzem biodr.	0,51	0,67	1,17	0,28	1,69	0,42	1,41
Fałd na brzuchu	0,51	1,41	0,11	1,32	1,08	0,17	0,98
Fałd na podudziu	7,57	5,55*	2,30	5,93*	2,43	-	2,55
Suma 3 fałdów	0,83	0,84	1,63	0,12	2,28	0,96	1,55
F%	1,15	0,86	1,69	1,09	2,36	1,91	0,81
TA%	1,15	0,86	1,69	1,09	2,36	1,91	0,81
Fkg	2,37	0,60	2,95	1,71	3,36	1,86	1,58
TAkg	3,19	0,55	3,95*	2,57	3,36*	1,88	1,89

* różnice istotne statystycznie na poziomie p 0,05

Zestawiając ze sobą rezultaty dziewcząt studiujących na kierunku turystyka i rekreacja oraz wychowanie fizyczne zauważono, iż pierwsza wymieniona grupa wyróżniała się wyraźnie niższą masą ciała i mniejszą bezwzględną wartością beztłuszczowej masy ciała w porównaniu ze swoimi rówieśniczkami. Z kolei większe wartości odnotowano w wielkości fałdu skórno-tłuszczowego na mięśni dwugłowym ramienia, fałdu skórno-tłuszczowego na klatce piersiowej oraz odsetku beztłuszczowej masy ciała. Jakkolwiek omawiany zespół w większości cechował niższe wartości analizowanych cech morfologicznych to jednak różnice nie były znaczące.

Kolejną grupą były studentki kosmetologii, które w porównaniu ze słuchaczkami wychowania fizycznego charakteryzowały się istotnie większą szerokością nasady kolanowej i grubszym fałdem skórno-tłuszczowym na podudziu. W pozostałych analizowanych cechach nie zauważono różnic istotnych statystycznie. Można jedynie wskazać na nieco mniejsze wartości wysokości i masy ciała, wskaźnika BMI, obwodu podudzia, szerokości nasady łokciowej, fałdu skórno-tłuszczowego na mięśni trójgłowym ramienia oraz bezwzględnej ilości beztłuszczowej masy ciała. Natomiast w pozostałych ocenianych cechach u studentek kosmetologii odnotowano większe wartości cech somatycznych w porównaniu ze swoimi rówieśniczkami z grup porównawczych.

Zestawiając ze sobą rezultaty dziewcząt z poszczególnych kierunków studiów stwierdzono, iż studentki fizjoterapii oraz słuchaczki turystyki i rekreacji różniły się wyraźnie wielkością fałdu skórno-tłuszczowego na klatce piersiowej i ilością bezwzględnej masy ciała. Natomiast pomiędzy studentkami fizjoterapii i kosmetologii natomiast różnice stwierdzono jedynie w wielkości fałdu skórno-tłuszczowego na mięśni trójgłowym ramienia. Natomiast nie odnotowano wyraźnych różnic w analizowanych cechach pomiędzy dziewczętami kształcącymi się na kierunku turystyka i rekreacja oraz kosmetologia.

Dyskusja

Opisane w analizie materiału niewielkie różnice w wielkościach cech somatycznych studentek są odmienne w porównaniu z wynikami opracowań innych autorów, których zainteresowania badawcze koncentrowały się na poszukiwaniu związków pomiędzy budową ciała a profilem kształcenia. Między innymi Cabryć i wsp. [12] oraz Pasiut [13] potwierdzają różnice w kierunku lepszego rozwoju studentek wychowania fizycznego. Interpretując ten fakt, wymienieni autorzy zwracają uwagę na istotę czynnika selekcyjnego. Kryteria postępowania egzaminacyjnego powodują, iż osoby podejmujące naukę na kierunku wychowanie fizyczne odznaczają się wysokim poziomem rozwoju motorycznego, jak również wyższym poziomem cech somatycznych i wskaźników rozwoju przekładających się na wyższą wydolność fizyczną niż ma to miejsce w odniesieniu do innych profili kształcenia. Należy jednak podkreślić, iż oceniane przez nas studentki w związku z małą liczbą kandydatów, nie były poddane żadnej selekcji wstępnej, co mogło mieć także wpływ na obraz wyników. Jeżeli wziąć pod uwagę środowisko białskich studentów to już dekadę wcześniej stwierdzono, iż budowa somatyczna kandydatów na pierwszy rok studiów wychowania fizycznego, a zwłaszcza wysokie u nich otłuszczenie, przy słabo rozwiniętym układzie mięśniowym i kostnym sugerowała, iż motywacją młodzieży do podejmowania nauki była prawdopodobnie jedynie próba uzyskania dyplomu uczelni wyższej. Taki wniosek był podyktowany spostrzeżeniem, iż budowa ciała ówczesnego kandydata na studia wychowania fizycznego wyraźnie odbiegała od wzorców młodzieży studiującej na tym kierunku w innych uczelniach, czy też osób aktywnie uprawiających sport [5]. Mleczko i Januszewski [14] podkreślają, iż współcześnie naukę w AWF podejmuje młodzież lepiej rozwinięta pod względem rozwoju somatycznego niż motorycznego. Podyktowane jest między innymi słabszym potencjałem motorycznym absolwentów szkół średnich, z których rekrutują się kandydaci na omawiany profil kształcenia.

Autorzy publikacji poświęconych związkom cech somatycznych z poziomem wydolności fizycznej i rezultatami sportowymi w różnych dyscyplinach [15, 16, 17], że poza budową ciała charakterystyczną dla danej dyscypliny szczególnie ważny jest skład ciała i jego proporcje odnoszące się do tkanki tłuszczowej oraz beztłuszczowej masy ciała. Podkreślając przy tym, iż wielkość komponentów tkankowych jest uwarunkowana między innymi specyfiką i czasem trwania wysiłku fizycznego, a także wiekiem badanych. Odnotowane nieznaczne różnice międzygrupowe w poziomie otłuszczenia, jak i jego dystrybucji wydają się być niepowiązane z aktywnością ruchową wynikającą z programu studiów. Bowiem studentki wychowania fizycznego podejmują, co najmniej 10 godzin dydaktycznych zajęć ruchowych tygodniowo, podczas gdy na pozostałych kierunkach kształcenia realizowane są jedynie 2 godziny tego typu zajęć. Należy jednak podkreślić, iż materiał badań stanowiły rezultaty badań studentek I roku. W trakcie studiów na kierunkach sportowych zwiększona liczba zajęć praktycznych nie pozostaje bez wpływu na wielkość cech somatycznych [18], stąd można przypuszczać, że wyraźniejsze różnice pomiędzy ocenianymi zespołami dziewcząt będzie można zaobserwować na wyższych rocznikach studiów. Bowiem poprzez ćwiczenia fizyczne można wpływać na bilans energetyczny ustroju i skład tkankowy ciała. Na tą zależność uwagę zwrócili również Yildiz i wsp. [19] obserwując studentów uczelni sportowej z Aydin w Turcji.

W opracowaniu uwidoczniło również brak różnic międzygrupowych w odniesieniu do wskaźników BMI oraz WHR, które to we wszystkich ocenianych grupach mieściły się w granicach normy. Pamiętać przy tym należy, że pierwszy wymieniony indeks w badaniach populacyjnych stosowany jest dwójako. Po pierwsze określa stan odżywienia, po drugie powala na oszacowanie stopnia nadwagi i otyłości. Nie odnosząc się jednak do po-

szczególnych składników tkankowych. Jak pokazują wyniki badań przesiewowych [20] średnia wielkość BMI wzrasta wraz z wiekiem badanych, tym samym wzrasta odsetek osób cierpiących na nadwagę i otyłość. Brak różnic BMI pomiędzy studentkami poszczególnych kierunków studiów potwierdza niewielkie zróżnicowanie w proporcjach wagowo-wzrostowych. Należy pamiętać jednak, iż wskaźnik ten nie informuje o różnicach w wielkości komponentów tkankowych.

Wykorzystany w pracy wskaźnik WHR świadczący o dystrybucji tkanki tłuszczowej jest powszechnie stosowany do rozpoznawania otyłości typu centralnego [21, 22]. Na model rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w dużej mierze wpływ ma poziom aktywności fizycznej oraz wrażliwość komórek tłuszczowych różnych okolic ciała na działanie czynników lipolitycznych aktywowanych głównie podczas wysiłku fizycznego [23, 24]. Wartość wskaźnika we wszystkich ocenianych grupach nie przekroczyła granic normy a jego wartość wskazuje na gynoidalny typ otłuszczenia badanych kobiet.

Reasumując, badania własne nie potwierdzają doniesień innych autorów podejmujących problematykę analizy związków budowy ciała z profilem kształcenia. Stąd należy uznać, że selekcja związana z naborem na studia wychowania fizycznego w niewielkim stopniu różnicuje budowę ciała młodzieży. Odnotowane różnice międzygrupowe mogą być raczej interpretowane, jako efekty różnic środowiskowych w stylu życia badanych dziewcząt, niż samego postępowania rekrutacyjnego i w konsekwencji profilu kształcenia.

Podziękowania

Pracę wykonano w ramach projektu badawczego Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej Akademii Wychowania Fizycznego J. Piłsudskiego w Warszawie – DS.172 – finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Piśmiennictwo

- Sporis G., Jukić I., Bok D., Vuleta D. Jr., Harasin D. (2011). Impact of body composition on performance in fitness tests among personnel of the Croatian navy. *Collegium Antropologicum* 2, 335-339.
- Smolarczyk M., Wiśniewski A., Czajkowska A., Kęska A., Tkaczyk J., Milde K., et al. (2012). The physique and body composition of students studying physical education: a preliminary report. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 1, 27-32.
- Vernillo G., Schena F., Berardelli C., Rosa G., Galvani C., Maggioni M., et al. (2013). Anthropometric characteristics of top-class Kenyan marathon runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 4, 403-408.
- Mleczek E., Mirek W. (2009). The social structure transformation and inter-generational changeability of somatic and motor development in Cracovian students. *Kinesiology* 47, 37-42.
- Wasiluk A., Sączuk J., Litwiniuk S. (2003). Selected parameters of body build of candidates for physical education studies in the Institute of Physical Education and Sports in Biała Podlaska. *Physical Education and Sport* 2, 239-253.
- Central Statistical Office (2012). Statistical yearbook of the Republic of Poland. Warsaw. Wyszukane 20.10.2013 na http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/RS_rocznik_statystyczny_rp_2012.pdf.
- Buchta K., Lisicki T. (2011). Undergraduate studies in physical education in students' opinion. *Polish Journal of Sport and Tourism* 2, 146-159.
- Martin R., Saller K. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen methoden*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag.
- World Health Organization (wrzesień 2006). *Obesity and overweight. Fact Sheet. No 311*. Geneva: WHO Press Office.
- Slaughter M.H., Lohman T.G., Boileau R.A., Horswill C.A., Stillman R.J., van Loan M.D., et al. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youths. *Human Biology* 5, 709-723.
- Bray G., Bouchard C. (Eds.) (2008). *Handbook of obesity: clinical applications* (3rd edition). New York, USA: Informa Healthcare. Wyszukane 20.10.2013 na <http://www.pmc.ps/pdf/Handbook%20of%20Obesity%20Clinical%20Applications.%203rd%20edition.pdf>.
- Cabrić M., Krakowiak H., Janczak R. (2003). Comparison of body constitution and body composition in female students in various fields of study. *Polish Journal of Physiotherapy* 3, 272-276.
- Pasiut U. (2012). Biological state of the students at the University School of Physical Education on the background of the whole of young adults studying in biggest state universities of Cracov. *Kinesiology* 60, 111-122.
- Mleczek E., Januszewski J. (2009). Long-term trends of changes in physical and motor development observed among Cracovian students. *Kinesiology* 46, 65-79.
- Starkowicz-Przybycień B. (2010). Body composition and somatotype of the top of Polish male karate contestants. *Biology of Sport* 3, 195-201.
- Veale J.P., Pearce A.J., Buttifant D., Carlson J.S. (2010). Anthropometric profiling of elite junior and senior Australian football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 4, 509-520.
- Sączuk J., Wasiluk A. (2012). Dependence between body tissue composition and results achieved by weightlifters. *Baltic Journal of Health and Physical Activity* 1, 15-20.
- Wasiluk A. (2011). The characteristics of changes in the physical development of female students from the Faculty of Physical Education in Biała Podlaska as affected by the size of the place of residence in a continuous study. *Rocznik Naukowy AWFis w Gdańsku* 21, 44-51.
- Yildiz Y., Karakaş S., Güneş H., Köse H. (2009). Reflection of sport awareness on body composition in students at the School of Physical Education and Sports. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 3, 249-255.
- Doak C., Wijnhoven T., Schokker D., Visscher T., Seidel J. (2012). Age standardization in mapping adult overweight and obesity trends in the WHO European Region. *Obesity Reviews* 2, 174-191.
- Bamoshmoosh M., Massetti L., Aklan H., Al-Karewany M., Goshae H.A., Modesti P.A. (2013). Central obesity in Yemeni children: A population based cross-sectional study. *World Journal of Cardiology* 8, 295-304.
- Kartheuser A.H., Leonard D.F., Penninckx F., Paterson H.M., Brandt D., Remue C., et al. (2013). Waist circumference and waist/hip ratio are better predictive risk factors for mortality and morbidity after colorectal surgery than body mass index and body surface area. *Annals of Surgery* 5, 722-730.
- García-Unciti M., Izquierdo M., Idoate F., Gorostiaga E., Grijalba A., Ortega-Delgado F., et al. (2012). Weight-loss diet alone or combined with progressive resistance training induces changes in association between the cardiometabolic risk profile and abdominal fat depots. *Annals of Nutrition and Metabolism* 4, 296-304.

24. Strasser B., Arvandi M., Siebert U. (2012). Resistance training, visceral obesity and inflammatory response: a review of the evidence. *Obesity Reviews* 7, 578-591.

Otrzymano: 30.10.2013

Przyjęto: 05.12.2013