

PHYSIQUE AND BODY COMPOSITION OF GIRLS PRACTISING CONTEMPORARY DANCE

KAROLINA H. PRZEDNOWEK^{1A}, DOROTA KOPEĆ^{1B}, ANNA WALASZCZYK-ISKRA²

¹ *University of Rzeszów, Faculty of Physical Education, Department of History^a,
Department of Individual Sports^b*

² *Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education in Katowice, Faculty of Physical Education,
Department of Correction of Body Posture Imperfections*

Mailing address: Karolina H. Przednowek, University of Rzeszów, Faculty of Physical Education,
3 Towarnickiego Street, 35-959 Rzeszów, tel.: +48 17 8721854, fax: +48 17 8721861, e-mail: karprzed@ur.edu.pl

Abstract

Introduction. Physique and body composition are often explored in sport-related research. This is due to the fact that morphological features can be useful for determining a person's predispositions for practising a given type of physical activity. Dance, as any other sports discipline, has an impact on the physique and motor skills of those who practise it. Most research concerning the physique and body composition of dancers conducted so far has focused on persons practising ballet or competitive ballroom dancing. Investigating these issues in contemporary dancers is a new field of study. The aim of the current study was to examine the physique and body composition of girls aged 14-17 years practising contemporary dance. **Material and methods.** The study involved 23 girls who trained contemporary dance twice a week for 2 hours. The participants of the study had been training since the age of six. Basic anthropometric measurements were performed. Body composition was analysed based on parameters measured using a Tanita body composition analyser. **Conclusions.** The analysis found that girls training contemporary dance were characterised by a leptosomatic physique. BMI values in both younger and older contemporary dancers indicated that their weight was normal. Compared to girls who did not practise any particular type of sport, contemporary dancers had a lower weight, a lower body water percentage, and a lower body fat percentage. The dancers were also characterised by a greater circumference of the waist, hips, arm, and chest compared to untrained peers.

Key words: physique, body composition, contemporary dance

Introduction

Physical activity is considered to be one of the most important factors determining health and physical fitness [1]. Regular physical exercise not only causes a decrease in the amount of fatty tissue, an increase in muscle mass, and a strengthening of the bones and joints, but also an increase in heart muscle mass, a reduction in blood pressure, a decrease in heart rate, and a slowing of respiratory rhythm [2, 3].

One of the most popular types of physical activity is dance. The therapeutic benefits of engaging in this traditional form of movement, which has been practised for centuries, have been reported for several years. Garbacik and Węgrzyn [4] describe choreotherapy, that is treatment involving dance and its elements, as one of the forms of movement therapy. The therapeutic function of dance consists in the fact that it enhances one's motor coordination, general physical condition, body image, and mood and well-being, as well as improving body awareness [4, 5, 6]. A study conducted by a research group from the Faculty of Medicine at the University of Rzeszów showed that choreotherapy can have a significant impact on stimulating development in the emotional and social spheres in children with psycho-motor retardation [7].

Apart from impacting the psychological sphere, dance also has a positive influence on the physical sphere. As any other

sports discipline, physical activity related to dance can alter the body, that is one's figure, physical fitness, and motor skills [8, 9, 10].

Many authors have explored issues having to do with physique and body composition. Krakowiak et al. [11] examined athletes who practised short-distance running and established that the body type that dominated among them was the mesomorphic type. Similar results were obtained regarding the body types of judoists [12]. On the other hand, research performed by Kozłowska et al. [3] on a group of female junior combat sports athletes showed that they had a leptosomatic body type. This was also observed in Pilewska et al.'s [14, 15, 16] research, where a group of dancesport athletes practising different styles were examined: most dancers had slim bodies. Artistic gymnasts were classified as having a slender body type, as well, in a study by Poliszczuk et al. [17]. Nowacka-Chiari [18], who compared the physique of young female swimmers with that of persons who did not train any sports, found that girls practising swimming had specific physical features. In a study of basic auxological parameters of students of physical education, Smolarczyk et al. [19] found that these young people were characterised, among others, by a greater body height and weight compared to the general population. Another group of young persons practising sports whose physique has been analysed is volleyball players: Pezala et al.'s [20] study involved a group of 14-year-old

female players. Moreover, Pietraszewska et al. [21] investigated the amount and distribution of body fat in professional soldiers and police officers. Their analysis showed that police officers had a higher body fat level and a greater tendency for abdominal obesity compared to professional soldiers.

As far as research concerning dancers is concerned, Pilewska et al. were some of the authors who examined their physique. Pilewska et al.'s [15, 22] research involved male and female dancers of the Latin style who were highly trained. Similar research was conducted using bioelectrical impedance on a group of professional dancers from a dance school in Athens by Greek researchers [23]. Researchers from Serbia, on the other hand, used bioelectrical impedance to determine BMI values and body fat levels in a group of female ballet dancers [24]. The physique and body composition of female dancers practising ballet were also studied by Mihajlović et al. [25], and body fat percentage was examined in 112 female ballet dancers aged 15 years and 33 male ballet dancers aged 18 years by researchers from Houston [26]. Moreover, a group of researchers from the University of Zagreb carried out a study exploring the physique and body

composition of 15 soloists and 15 members of the corps de ballet from the Croatian National Theatre Ballet [27].

Since most of the research concerning physique and body composition involving dancers conducted so far has examined dancers practising ballet or dancesport, carrying out such analyses in contemporary dancers is a new area of investigation in the field. The aim of the current study was thus to examine the physique and body composition of girls aged 14-17 years practising contemporary dance.

Material and methods

The research was conducted in June 2016 on a group of 23 girls aged 14-17 years. The subjects participated in regular contemporary dance classes, held twice a week for 2 hours. As the dancers had been dancing since the age of six, they were divided into two age groups: the younger one, consisting of dancers aged 14-15 years ($n = 12$), and the older one, composed of dancers aged 16-17 years ($n = 11$). The following anthropometric parameters were measured: height; weight; sitting height; waist, hip,

Table 1. Anthropometric indices of girls practising contemporary dance

Index	Classification	Formula
BMI* (3-18 years)	Underweight: < 5th percentile	[Weight in kg/height ² in m]
	Normal weight: 5th-85th percentile	
	Overweight: 85th-95th percentile	
	Obesity: > 95th percentile	
Rohrer index (classification based on Kowalewska)	Leptosomatic type: $x-1.22$	[Weight in g/height ³ in cm] x 100
	Athletic type: 1.23-1.43	
	Pyknic type: 1.44-x	
Marty index	Small circumference: $x-39.0$	[Chest circumference at height xi in cm/height in cm] x 100
	Average circumference: 39.1-45.6	
	Large circumference: 45.7-x	
Skerlj index	Thin: $x-32.4$	[Thigh circumference/height] x 100
	Of medium build: 32.5-36.7	
	Corpulent 36.8-x	
Pignet index	Very strong: $x-9.9$	Height – [chest circumference at rest + weight]
	Strong: 10-15.9	
	Good: 16-20.9	
	Weak: 21-30.9	
	Very weak: 31-35.9	
Chest to hip circumference ratio	Poor: 36-x	[Chest circumference/hip circumference] x 100
	Masculine proportions: 91.8-98.4	
	Feminine proportions: 76.6-84.6	
Oeder index	Intermediate proportions: 84.7-91.7	[Actual weight/theoretical weight] x 100
	Very poor: $x-83$	
	Poor: 83.01-87.53	
	Medium: 87.54-96.57	
	Good: 96.58-101.1	
	Very good: 101.11-x	

* BMI was assessed using percentile growth charts designed based on data representative of the population of youth and children in Poland. The data were collected during the OLAF and OLA projects, coordinated by the Children's Memorial Health Institute, in the years 2007-2012.

thigh, and arm circumferences; as well as chest circumference at rest and during maximal inspiration and expiration. Body composition was analysed based on the following parameters measured using a Tanita MC-980 Body Composition Analyzer: BMR (Basal Metabolic Rate in kcal), FAT (body fat amount in % and kg), FFM (fat-free mass), and TBW (total body water). Based on the values of the parameters, the following anthropometric indices were calculated: the Body Mass Index (ratio of weight to height), the Rohrer index (assessing body type), the Marty index (assessing chest circumference), the Skerlj index (ratio of greatest thigh circumference to height), the Pignet index (assessing body build using chest circumference, weight, and height), the chest to hip circumference ratio, and the Oeder index (assessing nutritional status) [28]. Owing to the fact that all the subjects in the study were female, the classifications presented in Table 1 refer to women only.

The data collected in the study were presented in tables. Arithmetic means, standard deviations, and coefficients of variation were calculated. The statistical significance of the differences between the values obtained for the two age groups was then measured using ANOVA.

Results

Table 2 shows the values of particular parameters of physique and body composition recorded for the participants of the study, divided into two age groups. The study showed that the

weight of the girls in the two groups was similar and only slightly higher in the case of the older group (51.4 kg for girls aged 14-15 years and 51.9 kg for those aged 16-17 years). A similar observation was made for height (162.3 cm for the younger group and 164.2 cm for the older group) and sitting height (82.6 cm and 85.8 cm for the two groups, respectively). Minor differences were also noted in the measurements of waist, hip, thigh, and arm circumferences. However, an analysis of the results for these parameters showed that younger girls were characterised by a higher waist (71.5 cm) and arm (25.9 cm) circumference than older ones (68.5 cm and 25.7 cm, respectively). The differences were statistically significant only when it came to sitting height.

The highest differences between the two age groups were observed with regard to weight. When it comes to BMI values, younger girls were characterised by higher values of this parameter (19.5) than older ones (19.2). Girls aged 14-15 years also had higher values of the coefficient of variation. An additional analysis showed that the differences in the BMI values of the two groups were statistically significant.

The values of the Rohrer index recorded for the two groups showed that regardless of the age group, the girls were characterised by a leptosomatic physique. The results obtained for the Skerlj index were similar: based on the values of 31.8 (for girls aged 14-15 years) and 31.6 (for those aged 16-17 years), the subjects could be classified as thin. As far as the Pignet index is concerned, it amounted to 29.7 for younger girls and 31.3 for older

Table 2. Physique and body composition of girls practising contemporary dance with respect to the two age categories

Variables	Age: 14-15 years					Age: 16-17 years					d	p
	x	s	v	min	max	x	s	v	min	max		
Weight	51.4	7.4	14.3	36.9	62.7	51.9	5.8	11.2	41.4	61.9	-0.5	0.854
Height	162.3	6.3	3.9	150.0	172.0	164.2	6.8	4.1	153.0	179.0	-1.8	0.505
Sitting height	82.6	3.3	4.0	78.0	88.0	85.8	3.4	4.0	79.0	92.0	-3.2	0.032*
Waist circumference	71.5	6.4	9.0	60.0	84.0	68.5	3.9	5.7	63.0	73.0	3.0	0.187
Hip circumference	92.2	6.0	6.6	78.0	99.0	93.2	4.2	4.5	88.0	99.0	-1.0	0.649
Thigh circumference	51.6	4.1	7.9	43.0	56.0	51.9	2.7	5.3	47.0	57.0	-0.3	0.825
Arm circumference	25.9	2.9	11.1	21.0	30.0	25.7	1.3	5.2	23.0	27.0	0.2	0.844
BMI	19.5	2.3	11.8	15.4	23.0	19.2	1.4	7.2	16.4	21.3	0.2	0.784
BMR (kcal)	1387.6	82.7	6.0	1208.0	1495.0	1397.8	77.4	5.5	1288.0	1553.0	-10.2	0.763
Fat percentage	22.3	6.3	28.5	11.7	28.8	17.1	4.2	24.6	8.6	22.8	5.1	0.034*
Fat mass (kg)	11.8	4.4	37.5	4.9	16.7	9.1	2.9	32.4	3.6	13.0	2.7	0.104
FFM	39.6	4.0	10.0	30.4	46.0	42.8	3.3	7.8	37.8	49.9	-3.2	0.049*
TBW percentage	29.0	2.9	10.0	22.3	33.7	31.4	2.4	7.7	27.7	36.5	-2.4	0.048*
Rohrer index	1.20	0.1	11.9	0.9	1.4	1.17	0.1	8.3	1.0	1.4	0.0	0.603
Marty index	50.0	3.1	6.3	45.9	55.3	49.4	3.1	6.4	45.8	55.6	0.6	0.630
Skerlj index	31.8	2.2	6.9	28.7	35.0	31.6	1.5	4.7	29.6	33.5	0.1	0.861
Pignet index	29.7	10.8	36.3	14.3	47.0	31.3	7.5	24.0	18.6	42.6	-1.6	0.690
Chest to hip circumference ratio	88.2	4.1	4.7	82.6	96.7	86.9	3.2	3.7	83.9	93.4	1.2	0.437
Oeder index	85.8	9.7	11.3	70.0	104.5	83.9	7.4	8.8	70.2	95.6	1.9	0.601

* statistically significant differences at the level of $p = 0.05$.

ones, which means that the former had a weak physique and the latter had a very weak one.

Body proportions were assessed by means of the chest to hip circumference ratio. Higher values of this parameter were found for the younger group (88.2). Thus, the proportions of the bodies of the 14- to 15-year-olds who participated in the study were more masculine than those recorded for older girls; in the latter group, this parameter amounted to 86.9, indicating more feminine proportions.

Chest size was assessed based on the Marty index. The results of the measurement showed that the participants, regardless of age, were characterised by a large chest circumference. At the same time, it was noted that 14- to 15-year-olds had somewhat higher Marty index values (50.32) than older girls.

The body composition analysis showed that younger girls had more body fat, that is 11.8 kg, which accounted for 22.3% of their weight. In the group of older girls, the FAT index was 9.1 kg, that is 17.1% of their weight. In both cases, the values recorded were within the normal range. As far as the FFM (fat-free mass) index is concerned, it was higher in older girls, in whom it amounted to 42.8 kg. In younger girls, on the other hand, fat-free mass was 39.6 kg. Similar observations were made in the analysis of TBW (total body water) values: these values were higher in older girls (42.8) than in younger ones (29.0).

The value of BMR (basal metabolic rate) was somewhat higher in the older group than in the younger one, and it amounted to 1397.8 kcal and 1387.6 kcal, respectively. Finally, when it comes to the Oeder index, according to the classification of Nowicka, the participants had a poor nutritional status. This was observed for both age groups, although younger girls had slightly higher values of this parameter.

Discussion

Morphological features have been the subject of research for many years. Physique and body composition depend not only on age, gender, or race but also on the level of physical activity. Many researchers who explored the impact of physical activity on the development of the human body have found that adequate levels of physical activity can impact the process of growth and development [29, 30].

In the current study, length parameters, such as height and sitting height, were the greater, the older the participants were. The same observations were made regarding weight. The results of the study were compared with those of the research performed by Nowak [31] on a group of untrained girls from the Subcarpathian region in Poland. A comparative analysis of the results of her study and the current one showed that there were no major differences in height between girls who did not train any sports and contemporary dancers [31]. The mean values for height in the girls from the Subcarpathian region were 161.9 cm (14-year-olds), 162.5 cm (15-year-olds), 164.5 cm (16-year-olds), and 164.7 cm (17-year-olds), whereas those for the contemporary dancers were 162.3 cm (14- to 15-year-olds) and 164.2 cm (16- to 17-year-olds). When it comes to weight, the results of the two studies were different. Dancers had a lower weight compared to their untrained peers. In the group of dancers aged 14-15 years, mean weight was 51.4 kg, whereas in the non-dancers in the other study, it was 52.3 kg (14-year-olds) and 54.1 kg (15-year-olds). As far as older dancers are concerned, the mean value of this parameter for the 16- to 17-year-olds in our study amounted to 51.9 kg, whereas in untrained girls, it was 55.4 kg (16-year-olds) and 56.3 kg (17-year-olds) [31].

The analysis of the BMI values recorded in the current study showed that contemporary dancers from both age groups were characterised by normal weight. Similar findings were obtained for male and female ballet dancers from the Croatian National Theatre Ballet [27]. On the other hand, BMI values that were significantly lower than normal ones were noted by Serbian researchers who studied a group of 30 female ballet dancers: according to the classification of BMI levels, 50% of those ballet dancers were underweight [24]. Low BMI values were also found for female ballet dancers examined in the research performed by Dutch and Finnish researchers, who found significantly lower BMI values in dancers than in the control group (18.9 vs. 21.3, respectively) [32].

Slightly lower BMI values were observed in our female contemporary dancers than in untrained girls examined in the research carried out by Perenc et al. [33] and Burdukiewicz et al. [34]. In the group of 16- and 17-year-old girls from Rzeszów, BMI values were 21.1 and 24.3, respectively [33], whereas in our study, the mean value for the older group amounted to 19.2. Likewise, 16- and 17-year-old girls from Wrocław were characterised by higher BMI values compared to contemporary dancers in the older group in the current study [34].

The measurements of circumferences in the group of contemporary dancers showed that younger dancers had larger circumferences of the waist and arm than older girls. An analysis of the results of the measurements of thigh and hip circumferences, however, showed that these values were higher in 16- to 17-year-olds. Compared to the untrained population from Wrocław, contemporary dancers were characterised by significantly higher circumferences of the waist, hips, and arm. In the case of thigh circumference, only untrained girls aged 16 and 17 years had higher values of this parameter than our subjects [34].

The dancers' physique was also assessed based on the Rohrer index, using Kowalewska's classification. Our subjects were found to have a leptosomatic physique. Similar results were obtained by Pilewska in a study involving a group of Latin style dancers. Approximately 60% of the dancers had a leptosomatic physique, whereas the remaining 40% had an athletic one [22]. A leptosomatic physique was also observed in female standard style dancers [16]. However, a comparison of Rohrer index values obtained for contemporary dancers with those of untrained girls from Rzeszów [31] revealed that our dancers had a slightly lower value of this parameter. Mean values of the Rohrer index in the comparative group were 1.23 (14-year-olds), 1.26 (15-year-olds), 1.24 (16-year-olds), and 1.26 (17-year-olds) [31]; on the other hand, in the group of younger dancers in the current study, this value amounted to 1.20, and in the older group, it was 1.17. Similar observations were made when comparing the results of our study with those obtained by Burdukiewicz et al. [34]. This means that contemporary dancers had more slender bodies than their untrained peers.

Different conclusions were reached by Lourens, who investigated the body type of ballet dancers with respect to the number of hours they spent training. Her study showed that over 1/3 of dancers who trained more than 10 hours per week had an endomesomorphic body type, while those who trained less than 10 hours per week tended to have an endoectomorphic one [35].

The subjects' physique was also examined using the Pignet index, which is calculated based on chest circumference, weight, and height. Based on the values of this index, younger girls were characterised by weak physique and older ones by a very weak one.

The results of the measurement of chest circumference showed that the dancers examined in the study had large chests. The chests of contemporary dancers were much larger than those of their untrained peers who were involved in the study carried out by Burdukiewicz et al. [34]. Our findings are probably due to the influence of regular physical activity on the respiratory system.

Body composition consists of fat-free mass (FFM) – that is the mass of the muscles, organs, and bones – and fat mass. In the current study, the amount of fat-free mass was the highest in older dancers (42.8 kg). Dancers from this age group were also characterised by a smaller amount of fat mass (17.1%). Similar research regarding body composition performed using bioelectrical impedance was carried out among professional dancers from a dance school in Athens; the mean amount of fat-free mass in the bodies of the Greek dancers was 42.6 kg, and the body fat percentage was 19.4% [23]. Different results, however, were recorded by researchers from Houston who examined the body composition of 15-year-old female ballet dancers and 18-year-old male ballet dancers: their analysis showed that the mean body fat percentage was 20.1% in female dancers and only 14.5% in the group of male dancers [26]. Other research showed that the level of body fat in male dancers depended on the role they played in the ballet group. A study involving 15 soloists and 15 members of the corps de ballet from the Croatian National Theatre Ballet revealed that soloists were characterised by a significantly lower fat mass and a greater amount of fat-free mass compared to the latter group [27].

Burdukiewicz et al. [36] examined the body composition of, among others, 14- and 15-year-old girls. One of the parameters that were measured was the amount of body fat. Compared to the results obtained for untrained girls in that study, the contemporary dancers in the current study had considerably less fat mass. The amount of fat mass in our dancers was 22.3% (14- to 15-year-olds), whereas in the comparative group, it was 26.5% (14-year-olds) and 28.0% (15-year-olds) [36]. As far as the FFM index is concerned, it was on a similar level in both dancers and untrained persons. In the 16-year-olds from Łódź, the FFM value was 43.0 kg, while in the older dancers in our study, it amounted to 42.3 kg [37].

Apart from fat-free mass and fat mass, it is also worth examining the total amount of water in the body (TBW). The norm for women aged 15-30 years ranges from 47% to 57%. The analysis of the amount of water in the bodies of our subjects showed that both age groups had a level of body water that was too low (29% in 14- to 15-year-olds and 31.4% in 16- to 17-year-olds). These results indicating that contemporary dancers did not consume enough water contrasted with those reported for their peers, as untrained 16-year-olds were found to have 54.6% of water in their bodies by previous authors [37].

Conclusions

1. According to the results of the current study, girls practising contemporary dance are characterised by a leptosomatic physique. Based on the Skerlj index, they could be classified as thin.
2. We found that compared to girls who did not practise this sports discipline, contemporary dancers were characterised by a lower amount of fat mass; greater circumferences of the waist, hips, and arm; as well as a larger chest circumference.
3. Regardless of the age group, the dancers in the study had an abnormally low level of body water.

Literature

1. Drabik J. (1999). Physical activity and health – benefits and risks. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 4, 124-125. [in Polish]
2. Makowiec-Dąbrowska T. (2012). Influence of physical activity performed during work and in everyday life on the cardiovascular system. *Forum Medycyny Rodzinnej* 6(3), 130-138. [in Polish]
3. Yu S., Yarnell J.W.G., Sweetnam P.M., Murray L. (2003). What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart* 89(5), 502-506.
4. Garbacik J., Węgrzyn E. (2008). Choreotherapy as a form of movement treatment. *Zeszyty naukowe. Prace Instytutu Kultury Fizycznej. Uniwersytet Szczeciński* 570(25), 131-139. [in Polish]
5. Haboush A., Floyd M., Caron J., LaSota M., Alvarez K. (2006). Ballroom dance lessons for geriatric depression: An exploratory study. *The Arts in Psychotherapy* 33(2), 89-97.
6. Hokkanen L., Rantala L., Remes A.M., Härkönen B., Viramo P., Winblad I. (2008). Dance and movement therapeutic methods in management of dementia: A randomized, controlled study. *Journal of the American Geriatrics Society* 56(4), 771-772.
7. Puszczalowska-Lizis E., Pop T., Szymańska-Smoleń E. (2015). Influence of choreotherapy on the development of children with psychomotor retardation. *Postępy Rehabilitacji* 3, 21-28. [in Polish]
8. Cieślicka M., Napierała M., Pilewska W., Iermakov S. (2012). Status of morphological and motor skills of girls participating in modern dance classes. *Pedagogika, Psychologia ta Medikobiologiczni Problemi Fizycznego Vihovanna i Sportu* 10, 96-104.
9. Przednowek K.H., Kopeć D., Wojtuń-Sikora B. (2012). Assessment of the impact of music and motor exercises on the level of the sense of rhythm and the auditory-motor coordination in physical education students. *Journal of Health Promotion and Recreation* 2(4), 14-21.
10. Zabrocka A., Sawczyn S. (2010). The effectiveness of developing coordination motor skills in dancesport athletes in the initial stage of training. *Rocznik Naukowy AWFIS w Gdańsku* 20, 49-55. [in Polish]
11. Krakowiak H., Cabric M., Sokołowska E., Lewandowski A. (2008). Body structure and composition of short distance runners. *Medycyna Sportowa* 1(6), 24, 30-36. [in Polish]
12. Andrzejewska J., Burdukiewicz A., Chromik K., Pietraszewska J., Stachoń A. (2010). Morphological structure and characteristics of judoists' feet. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna* 16(1), 21-24. [in Polish]
13. Kozłowska J., Cieślicka M., Muszkieta R., Napierała M. (2013). The influence of training on the physique of athletes practising selected combat sports. In M. Napierała, R. Muszkieta, M. Cieślicka, W. Żukow (eds), *Determinants of physical, mental, and social health* (pp. 110-120). Bydgoszcz, Poznań: Ośrodek Rekreacji, Sportu i Edukacji w Poznaniu. [in Polish]
14. Pilewska W., Pilewski R. (2008). The physique of female and male dancesport athletes. In E. Rutkowska (ed.), *The relationship between sport and well-being* (pp. 109-117). Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu M. Curie-Skłodowskiej. [in Polish]
15. Pilewska W., Pilewski R., Żukow W. (2013). Characteristics of the physique of highly trained Latin style dancesport

- athletes determined using the Perkal method. *Journal of Health Sciences* 3(8), 193-218.
16. Pilewska W., Pilewski R., Żukow W. (2013). Characteristics of the physique of highly trained standard style dancesport athletes determined using the Perkal method. *Journal of Health Sciences* 3(8), 153-178.
 17. Poliszczuk T., Broda D. (2010). Somatic constitution and the ability to maintain dynamic body equilibrium in girls practicing rhythmic gymnastics. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 16(2), 94-99.
 18. Nowacka-Chiari E. (2005). The physique of young female swimmers. *Słupskie Prace Biologiczne* 1, 127-133. [in Polish]
 19. Smolarczyk M., Wiśniewski A., Czajkowska A., Kęska A., Tkaczyk J. (2012). The physique and body composition of students studying physical education: A preliminary report. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 18(1), 27-32.
 20. Pezala M., Żukow W. (2013). Somatic features of female volleyball players at Elementary School No. 31 in Bydgoszcz. *Journal of Health Science* 3(6), 007-018.
 21. Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Stachoń A. (2012). Body fat level and distribution and body posture of professional soldiers and police officers. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 93(4), 759-765. [in Polish]
 22. Pilewska W., Pilewski R., Żukow W. (2013). Characteristics of body composition highly qualified dancers and dancers latin american style of dance sports in light of typology of somatic A. Wanky and Kretschmer. *Journal of Health Sciences* 3(5), 255-266.
 23. Yannakouli M., Keramopoulos A., Tsakalagos N., Antonia-Leda M. (2000). Body composition in dancers: The bioelectrical impedance method. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32(1), 228-234.
 24. Stokić E., Srđić B., Barak O. (2005). Body mass index, body fat mass and the occurrence of amenorrhea in ballet dancers. *Gynecological Endocrinology* 20(4), 195-199.
 25. Mihajlović B., Mijatov S. (2002). Body composition analysis in ballet dancers. *Medicinski pregled* 56(11-12), 579-583.
 26. Hergenroeder A.C., Fiorotto M.L., Klish W.J. (1991). Body composition in ballet dancers measured by total body electrical conductivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23(5), 528-533.
 27. Mišigoj-Duraković M., Matković B.R., Ružić L., Duraković Z., Babić Z., Janković S. et al. (2001). Body composition and functional abilities in terms of the quality of professional ballerinas. *Collegium Anthropologicum* 25(2), 585-590.
 28. Fus D., Czarny W., Czaja R. (2015). *An anthropology handbook for physical education students*. Lublin: Wydawnictwo WSSP. [in Polish]
 29. Pietraszewska J. (2001). Impact of sports participation on the physical development of youth. *Studia i Monografie AWF we Wrocławiu* 59, 7-16. [in Polish]
 30. Skład M., Krawczyk B., Majle B. (1993). Effects of an intense annual training on body components and other somatic traits in young male and female rowers. *Biology of Sport* 10(4), 239-243.
 31. Nowak M. (2012). The somatic development of rural boys and girls aged 6-19 from the Subcarpathian voivodeship against the urban series. *Medical Review* (3), 288-310. [in Polish]
 32. Van Marken Lichtenbelt W.D., Fogelholm M., Ottenheim R., Westerterp K.R. (1995). Physical activity, body composition and bone density in ballet dancers. *British Journal of Nutrition, The Nutrition Society* 74(4), 439-451.
 33. Perenc L., Radochońska A., Błajda J. (2016). Somatic growth in children and adolescents from Rzeszów aged 4-18 years and its variability over a thirty-five year period from 1978/79 to 2013/14. *Medical Review* 14(3), 244-265.
 34. Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Miałkowska J., Pietraszewska J. (2009). Physical development of children and youth from Wrocław aged 7-18 years. *AWF Wrocław* 10, 57-58. [in Polish]
 35. Lourens T. (2012). *Anthropometric measurements of female adolescent ballet dancers*. A research report. Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
 36. Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Pietraszewska J., Chromik K., Stachoń A. (2012). Body composition during puberty assessed using bioelectrical impedance. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna* 18(1), 15-19. [in Polish]
 37. Kolmaga A., Zimna-Walendzik E., Łaszek M., Niedźwiedzka-Stadnik M., Trafalska E., Szatko F. (2013). An assessment of the nutritional status of 16-year-old youth from secondary schools in Łódź. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 95(1), 93-97. [in Polish]

Submitted: April 27, 2017

Accepted: June 19, 2017

CHARAKTERYSTYKA BUDOWY I SKŁADU CIAŁA DZIEWCZĄT UPRAWIAJĄCYCH TANIEC WSPÓŁCZESNY

KAROLINA H. PRZEDNOWEK^{1A}, DOROTA KOPEĆ^{1B}, ANNA WALASZCZYK-ISKRA²

¹Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego, Zakład Historii^a, Zakład Sportów Indywidualnych^b

²Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach, Wydział Wychowania Fizycznego, Zakład Korekcji Wad Postawy

Adres do korespondencji: Karolina H. Przednowek, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego, ul. Towarnickiego 3, 35-959 Rzeszów, tel.: 17 8721854, fax: 17 8721861, e-mail: karprzed@ur.edu.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. Zagadnienia budowy i składu ciała są częstym przedmiotem badań w środowisku sportowym. Charakterystyka budowy morfologicznej osób jest bowiem przydatna do określenia predyspozycji do uprawiania danej aktywności fizycznej. Taniec, jak każda dyscyplina sportowa, jest aktywnością fizyczną, która wpływa na budowę ciała oraz zdolności motoryczne. Większość badań z zakresu oceny budowy somatycznej i składu ciała tancerzy skupia się wokół osób uprawiających taniec klasyczny lub towarzyski. Podjęcie tego typu badań wśród tancerek tańca współczesnego jest problemem nowym. Celem badań była charakterystyka budowy i składu ciała dziewcząt w wieku 14-17 lat uprawiających taniec współczesny. **Materiał i metody.** Badania przeprowadzono na grupie 23 dziewcząt, które trenowały taniec współczesny 2 razy w tygodniu po 2 godziny. W badaniach udział wzięły dziewczęta trenujące od 6 roku życia. Dokonano podstawowych pomiarów antropometrycznych. Analiza składu ciała została przeprowadzona na podstawie parametrów zmierzonych przez analizator składu ciała Tanita. **Wyniki i wnioski.** Przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, iż dziewczęta trenujące taniec współczesny charakteryzują się leptosomatyczną budową ciała. Wartości wskaźnika BMI w obu badanych grupach zaliczają dziewczęta do grupy osób o prawidłowej masie ciała. W porównaniu z osobami nietrenującymi żadnej dodatkowej dyscypliny sportowej dziewczęta trenujące taniec współczesny charakteryzują się mniejszą masą ciała, mniejszą zawartością wody oraz tkanki tłuszczowej w organizmie. Badane tancerki charakteryzują się również większymi obwodami pasa, bioder i ramienia oraz klatki piersiowej w stosunku do swoich rówieśniczek nietrenujących.

Słowa kluczowe: budowa somatyczna, skład ciała, taniec współczesny

Wstęp

Aktywność ruchowa uznawana jest za jeden z najważniejszych czynników warunkujących stan zdrowia oraz sprawność fizyczną człowieka [1]. Ćwiczenia fizyczne podejmowane regularnie, powodują nie tylko zmniejszenie tkanki tłuszczowej, wzrost masy mięśniowej, wzmocnienie kości i stawów, ale także przyrost masy mięśnia sercowego, obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, zwolnienie tętna oraz spowolnienie rytmu oddechowego [2, 3].

Jedną z popularniejszych form aktywności fizycznej jest taniec. Taniec towarzyszy człowiekowi od wieków. Od lat mówi się o terapeutycznym działaniu tańca. Garbacik i Węgrzyn [4] opisują choreoterapie jako jedną z metod leczenia ruchem, leczenia poprzez taniec bądź jego elementy. Terapeutyczna funkcja tańca prowadzi do poprawy koordynacji ruchowej, ogólnej kondycji fizycznej organizmu, pomaga odbudować obraz własnego ciała, rozwija świadomość oraz poprawia samopoczucie [4, 5, 6]. Badania przeprowadzone przez zespół badawczy z Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego pokazały, iż choreoterapia ma znaczący wpływ na stymulowanie rozwoju w sferze emocjonalnej i społecznej dzieci z upośledzeniem psychoruchowym [7].

Poza oddziaływaniem na sferę psychiczną taniec wpływa korzystnie także na sferę fizyczną człowieka. Aktywność fizyczna o charakterze tanecznym, tak jak każda dyscyplina sportowa,

będzie kształtować nasze ciało – sylwetkę, sprawność fizyczną oraz zdolności motoryczne [8, 9, 10].

Istnieje wiele prac naukowych, w których autorzy poruszają zagadnienia budowy i składu ciała. Krakowiak i wsp. [11] przebadali lekkoatletów trenujących biegi krótkie, wśród których dominuje mezomorficzny typ budowy ciała. Budowę mezomorficzną prezentują także zawodnicy uprawiający judo [12]. Badania przeprowadzone przez Kozłowską i wsp. [3] na grupie juniorek trenujących sztuki walki, wykazały, iż zawodniczki te charakteryzują się leptosomatyczną budową ciała. Podobne zjawisko zaobserwowała Pilewska i wsp. [14, 15, 16] badając grupę tancerzy różnych stylów tanecznych. Większość tancerzy zaliczała się do grupy osób chudych. Poliszczuk i wsp. [17] oceniając budowę ciała dziewcząt uprawiających gimnastykę artystyczną również zakwalifikowała badane zawodniczki do grupy dziewcząt szczupłych. Nowacka-Chiari [18] porównała budowę somatyczną młodych pływaczek z osobami nietrenującymi żadnej dyscypliny sportowej. Przedstawiona przez nią charakterystyka potwierdziła specyficzną budowę dziewcząt trenujących pływanie. Smolarczyk i wsp. [19] określili podstawowe parametry auksjologiczne studentów wychowania fizycznego. Młodzież ta cechuje się m.in. wyższą wysokością ciała i większą masą ciała w porównaniu z populacją ogólną. Badania Pezala i wsp. [20] dotyczące somatyki obejmowały grupę 14-letnich siatkarek. Pietraszewska [21] przeprowadziła badania poziomu i dystrybucji otluszczenia oraz postawy ciała na grupie policjantów i żołnierzy.

rzy. Dokonana przez nią analiza wykazała, iż policjanci mają większą zawartość tkanki tłuszczowej oraz posiadają większą tendencję do otyłości brzusznej w porównaniu z zawodowymi żołnierzami.

Badaniami z zakresu charakterystyki budowy ciała wśród tancerzy zajmowała się Pilewska [15, 22]. Jej badania prowadzone były na grupie tancerzy i tancerek stylu latynoamerykańskiego prezentujących wysoki stopień wytrenowania. Podobne badania, na grupie profesjonalnych tancerzy ze szkoły tańca w Atenach, za pomocą impedancji bioelektrycznej przeprowadzili greccy naukowcy [23]. Wartość wskaźnika BMI oraz poziom tkanki tłuszczowej w organizmie były przedmiotem badań serbskich naukowców. Również z wykorzystaniem impedancji bioelektrycznej przebadali grupę tancerek tańca klasycznego [24]. Badania z zakresu budowy i składu ciała na grupie tancerzy baletowych prowadzone były również przez Mihajlović i wsp. [25]. Naukowcy z Uniwersytetu Medycznego w Houston przebadali 112 tancerek w wieku 15 lat oraz 33 tancerzy w wieku 18 lat pod względem procentowego udziału tkanki tłuszczowej

[26]. Grupa badaczy z Uniwersytetu w Zagrzebiu przeprowadziła badania dotyczące budowy i składu ciała 15 tancerzy solowych oraz 15 tancerzy zespołowych Chorwackiego Krajowego Teatru Baletowego [27].

Ze względu, iż większość badań dotyczących oceny budowy somatycznej i składu ciała tancerzy dotyczy głównie tańca klasycznego lub towarzyskiego, podjęcie tego rodzaju badań w zakresie tańca współczesnego jest problemem nowatorskim. Celem badań była charakterystyka budowy somatycznej oraz składu ciała dziewcząt w wieku 14-17 lat uprawiających taniec współczesny.

Material i metody

Badania przeprowadzono w czerwcu 2016 roku w grupie 23 dziewcząt w wieku 14-17 lat. Badane dziewczęta uczestniczyły w regularnie odbywających się zajęciach z tańca współczesnego (2 x w tygodniu po 2 godz.). Ze względu na to, że w badaniach wzięły udział tancerki tańczące od 6 roku życia grupa

Tabela 1. Wskaźniki antropometryczne

Wskaźnik	Klasyfikacja	Wzór
BMI* (3-18 lat)	niedowaga < 5 percentyla	[masa ciała w kg/wzrost ² w m]
	waga prawidłowa 5-85 percentyla	
	nadwaga 85-95 percentyla	
	otyłość > 95 percentyla	
Rohrer'a (klasyfikacja wg Kowalewskiej)	typ leptosomiczny x-1,22	[masa ciała w g/wzrost ³ w cm] x 100
	typ atletyczny 1,23-1,43	
	typ pikniczny 1,44-x	
Marty'ego	obwód mały x-39,0	[obwód kl. piersiowej na wysokości xi w cm/wzrost w cm] x 100
	średni 39,1-45,6	
	duży 45,7-x	
Skerlija	chudy x-32,4	[obwód uda/wzrost] x 100
	średni 32,5-36,7	
	tęgi 36,8-x	
Pignet II	bardzo mocna x-9,9	wzrost - [obwód spoczynkowy klatki piersiowej + masa ciała]
	mocna 10-15,9	
	dobra 16-20,9	
	słaba 21-30,9	
	bardzo słaba 31-35,9	
	zła 36-x	
Obwodu tułowia	proporcje męskie 91,8-98,4	[obwód klatki piersiowej/obwód bioder] x 100
	proporcje kobiece 76,6-84,6	
	pośrednie 84,7-91,7	
Oedera	słabe x-83	[masa ciała rzeczywista/masa ciała teoretyczna] x 100
	mierne 83,01-87,53	
	średnie 87,54-96,57	
	dobre 96,58-101,1	
	bardzo dobre 101,11-x	

* Oceny BMI badanych dokonano na podstawie siatek centylowych BMI opracowanych na podstawie danych reprezentatywnych dla populacji dzieci i młodzieży w Polsce. Dane zostały pozyskane w toku realizacji projektów OLAF i OLA koordynowanych przez Instytut „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka” w latach 2007-2012.

badawcza została podzielona na dwie grupy wiekowe: młodszą 14-15 lat ($n = 12$) oraz starszą 16-17 lat ($n = 11$). Wykonano następujące pomiary antropometryczne: wysokość ciała, masa ciała, wysokość siedzeniowa, obwód talii, bioder, uda, ramienia oraz obwód klatki piersiowej w spoczynku, w pozycji maksymalnego wdechu i wydechu. Analizę składu ciała dokonano na podstawie parametrów zmierzonych za pomocą wagi Body Composition Analyzer MC-980 Firmy Tanita: BMR (podstawowa przemiana materii wyrażona w kcal), FAT (zawartość tkanki tłuszczowej w % oraz kg), FFM (masa tkanki beztłuszczowej), TBW (całkowita zawartość wody w organizmie). Na podstawie dokonanych pomiarów obliczono następujące wskaźniki antropometryczne: body mass index (stosunek masy ciała do wysokości), wskaźnik Rohrer'a (ocena typu budowy ciała), wskaźnik Marty'ego (ocena obwodu klatki piersiowej), wskaźnik tęgości Skerlij'a (ocena stosunku największego obwodu uda do wzrostu), wskaźnik Pigneta II (ocena stopnia masywności oceniania przez przyrząd obwodu klatki piersiowej, masy i wysokości ciała), wskaźnik obwodu tułowia (stosunek obwodu klatki piersiowej do obwodu bioder) oraz wskaźnik Oedera (ocena stopnia odżywienia) [28]. Ze względu na grupę badawczą (dziewczęta) przedstawione w Tabeli 1 klasyfikacje odnoszą się wyłącznie do kobiet.

Całość zgromadzonego materiału została przedstawiona w formie tabel. Obliczono średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe oraz współczynniki zmienności. W celu określenia istotności statystycznej różnic pomiędzy analizowanymi grupami wiekowymi zastosowano test ANOVA.

Wyniki

W Tabeli 2 przedstawiono charakterystyki liczbowe poszczególnych parametrów dotyczących budowy i składu ciała badanych dziewcząt z podziałem na dwie kategorie wiekowe. Z przeprowadzonych badań wynika, iż masa ciała badanych dziewcząt plasuje się na podobnym poziomie z niewielką przewagą dziewcząt starszych (14-15 lat – 51,4 kg; 16-17 lat – 51,9 kg). Podobne zjawisko zaobserwowano w zakresie pomiaru wysokości ciała (14-15 lat – 162,3 cm; 16-17 lat – 164,2 cm) oraz wysokości siedzeniowej (14-15 lat 82,6 cm; 16-17 lat – 85,8 cm). Niewielkie różnice zanotowano także w zakresie pomiarów obwodu talii, bioder, uda i ramienia. Analizując jednak te pomiary zauważa się, iż dziewczęta młodsze charakteryzowały się większym obwodem talii (71,5 cm) oraz ramienia (25,9 cm) od badanych w wieku 16-17 lat (obwód talii – 68,5 cm; obwód ramienia – 25,7 cm). Istotność statystyczną zanotowano tylko w przypadku pomiaru wysokości siedzeniowej. Natomiast największe zróżnicowanie wewnątrzgrupowe obserwuje się w przypadku masy ciała.

Analizując wartości wskaźnika BMI w obu badanych grupach zauważa się, iż dziewczęta młodsze charakteryzują się wyższymi wartościami tego parametru (19,5) od badanych w wieku 16-17 lat (19,2). Wśród dziewcząt w wieku 14-15 lat zanotowano także wyższe wartości współczynnika zmienności. Dodatkowo przeprowadzona analiza wykazała istotność statystyczną pomiędzy wiekiem a wartościami wskaźnika BMI.

Tabela 2. Charakterystyka budowy i składu ciała badanych dziewcząt z uwzględnieniem kategorii wiekowych

Zmienna	Wiek 14-15 lat					Wiek 16-17 lat					d	p
	x	s	v	min	max	x	s	v	min	max		
Masa ciała	51,4	7,4	14,3	36,9	62,7	51,9	5,8	11,2	41,4	61,9	-0,5	0,854
Wysokość ciała	162,3	6,3	3,9	150,0	172,0	164,2	6,8	4,1	153,0	179,0	-1,8	0,505
Wysokość siedzeniowa	82,6	3,3	4,0	78,0	88,0	85,8	3,4	4,0	79,0	92,0	-3,2	0,032*
Obwód talii	71,5	6,4	9,0	60,0	84,0	68,5	3,9	5,7	63,0	73,0	3,0	0,187
Obwód bioder	92,2	6,0	6,6	78,0	99,0	93,2	4,2	4,5	88,0	99,0	-1,0	0,649
Obwód uda	51,6	4,1	7,9	43,0	56,0	51,9	2,7	5,3	47,0	57,0	-0,3	0,825
Obwód ramienia	25,9	2,9	11,1	21,0	30,0	25,7	1,3	5,2	23,0	27,0	0,2	0,844
BMI	19,5	2,3	11,8	15,4	23,0	19,2	1,4	7,2	16,4	21,3	0,2	0,784
BMR kcal	1387,6	82,7	6,0	1208,0	1495,0	1397,8	77,4	5,5	1288,0	1553,0	-10,2	0,763
Fat %	22,3	6,3	28,5	11,7	28,8	17,1	4,2	24,6	8,6	22,8	5,1	0,034*
Fat Mass kg	11,8	4,4	37,5	4,9	16,7	9,1	2,9	32,4	3,6	13,0	2,7	0,104
FFM	39,6	4,0	10,0	30,4	46,0	42,8	3,3	7,8	37,8	49,9	-3,2	0,049*
TBW %	29,0	2,9	10,0	22,3	33,7	31,4	2,4	7,7	27,7	36,5	-2,4	0,048*
Wskaźnik Rohrer'a	1,20	0,1	11,9	0,9	1,4	1,17	0,1	8,3	1,0	1,4	0,0	0,603
Wskaźnik Marty'ego	50,0	3,1	6,3	45,9	55,3	49,4	3,1	6,4	45,8	55,6	0,6	0,630
Wskaźnik Skerlij'a	31,8	2,2	6,9	28,7	35,0	31,6	1,5	4,7	29,6	33,5	0,1	0,861
Wskaźnik Pigneta II	29,7	10,8	36,3	14,3	47,0	31,3	7,5	24,0	18,6	42,6	-1,6	0,690
Wskaźnik obwodu tułowia	88,2	4,1	4,7	82,6	96,7	86,9	3,2	3,7	83,9	93,4	1,2	0,437
Wskaźnik Oedera	85,8	9,7	11,3	70,0	104,5	83,9	7,4	8,8	70,2	95,6	1,9	0,601

* = istotność statystyczna na poziomie $p = 0,05$.

Wartości wskaźnika Rohrer'a zanotowane w obu badanych grupach pozwalają stwierdzić, że niezależnie od grupy wiekowej badane dziewczęta charakteryzują się leptosomiczną budową ciała. Podobnie przedstawia się sytuacja w przypadku wskaźnika tęgości Skerlija. Jego wartości na poziomie 31,8 (14-15 lat) oraz 31,6 (16-17 lat) zaliczają badane dziewczęta do grupy osób chudych. Wartości wskaźnika, Pigneta II, w grupie badanych w wieku 14-15 lat plasują się na poziomie 29,7, natomiast wśród starszych dziewcząt – 31,3. Oznacza to, że młodsza grupa charakteryzuje się słabą budową ciała, a starsza – bardzo słabą.

Oceny proporcji ciała dokonano za pomocą wskaźnika obwodu tułowia. W wyniku przeprowadzonych badań większe wartości badanego parametru zanotowano w grupie dziewcząt młodszych (88,2). Wynika z tego, iż badane w wieku 14-15 lat posiadają bardziej męskie proporcje ciała niż dziewczęta starsze. W grupie 16-17-latek wartości wskaźnika obwodu tułowia plasowały się na poziomie 86,9. Takie wartości świadczą o bardziej kobiecej budowie ciała.

Oceny budowy klatki piersiowej badanych dziewcząt dokonano na podstawie wskaźnika Marty'ego, który określa wzrost klatki piersiowej. Zanotowane wyniki pokazują, iż badane dziewczęta, niezależnie od wieku, charakteryzują się dużym obwodem klatki piersiowej. Jednocześnie zauważa się, że w grupie dziewcząt 14-15-letnich notuje się nieco wyższe wartości wskaźnika Marty'ego (50,32).

Analiza składu ciała wykazała, iż większą masę tkanki tłuszczowej posiadają dziewczęta młodsze – 11,8 kg, co stanowi 22,3% masy ciała. W przypadku badanych w wieku 16-17 wartości wskaźnika FAT plasuje się na poziomie 9,1 kg, co stanowi 17,1% masy ciała. W obu przypadkach wartości pomiaru tkanki tłuszczowej mieszczą się w normie. W przypadku wskaźnika FFM, który określa masę tkanki beztłuszczowej zauważa się, iż jest on większy w grupie dziewcząt starszych i plasuje się na poziomie 42,8 kg. Natomiast wśród badanych w wieku 14-15 lat masa tkanki beztłuszczowej wynosi 39,6 kg. Podobne zjawisko obserwuje się analizując wartości wskaźnika TBW (całkowitej zawartości wody w organizmie). Przeprowadzone badania wykazały, iż większymi wartościami tego wskaźnika charakteryzują się dziewczęta starsze (42,8) niż młodsze (29,0).

Wielkość podstawowej przemiany materii (BMR) jest nieco większa w grupie dziewcząt starszych niż młodszych i wynosi odpowiednio: 1397,8 kcal i 1387,6 kcal. Analizując natomiast wartości wskaźnika stopnia odżywienia Oedera zauważa się, iż wg klasyfikacji Nowickiej badane dziewczęta należą do grupy dziewcząt o miernym stopniu odżywienia. Sytuację taką obserwuje się niezależnie od grupy wiekowej, przy czym dziewczęta młodsze charakteryzują się nieco większymi wartościami badanego parametru.

Dyskusja

Morfologiczne uwarunkowania człowieka od wielu lat są przedmiotem badań. Budowa i skład ciała są uzależnione nie tylko od wieku, płci czy rasy, ale także od poziomu aktywności fizycznej. Wielu naukowców badając wpływ aktywności fizycznej na rozwój człowieka, zauważyło, iż odpowiednio dawkowana aktywność fizyczna może wpływać na procesy wzrastania i rozwoju [29, 30].

Z przeprowadzonych badań wynika, iż parametry długościowe, takie jak wysokość ciała oraz wysokość siedzeniowa, wraz z wiekiem badanych dziewcząt ulegają wyraźnym przyrostom. Zjawisko to zaobserwowano także w stosunku do masy ciała. Uzyskane wyniki porównano z wynikami badań przeprowadzonych przez Nowak [31] na grupie nietreningujących

dziewcząt z Podkarpacia. Na podstawie analizy porównawczej zauważono, iż nie ma znaczących różnic w zakresie wysokości pomiędzy dziewczętami nietreningującymi a tancerkami tańca współczesnego [31]. Średnie wartości wysokości ciała badanych z Podkarpacia plasowały się na poziomie 161,9 cm (14 lat), 162,5 cm (15 lat), 164,5 cm (16 lat) oraz 164,7 cm (17 lat). Natomiast wysokość ciała tancerek tańca współczesnego wyniosła średnio 162,3 cm (14-15 lat) oraz 164,2 cm (16-17 lat). W przypadku masy ciała sytuacja przedstawia się odmiennie. Tancerki posiadają niższą masę ciała w porównaniu z rówieśniczkami nietreningującymi żadnej dyscypliny sportowej. W grupie tancerek w wieku 14-15 lat średnia wartości masy ciała wyniosła 51,4 kg, a wśród dziewcząt nietreningujących 52,3 kg (14 lat) oraz 54,1 kg (15 lat). Porównując starsze tancerki (16-17 lat) średnie wartości badanego parametru plasowały się na poziomie 51,9 kg, a w grupie nietreningującej – 55,4 kg (16 lat) i 56,3 kg – 17 lat [31].

Analiza wartości wskaźnika BMI, wykazała, iż tancerki tańca współczesnego z obu grup wiekowych charakteryzują się prawidłową masą ciała. Podobne zjawisko zaobserwowano wśród tancerzy i tancerek baletowych z Narodowego Teatru Baletowego w Chorwacji [27]. Istotnie niskie wartości wskaźnika BMI zanotowali serbscy naukowcy badając grupę 30 tancerek baletowych. Według klasyfikacji wskaźnika BMI 50% tancerek tańca klasycznego miało niedowagę [24]. Niskimi wartościami wskaźnika BMI charakteryzowały się także tancerki baletowe przebadane przez Holendrów i Finów. Wśród tancerek zanotowano znaczące niższe wartości BMI (18,9) w porównaniu z grupą kontrolną – 21,3 [32].

Nieznacznie niższe wartości BMI prezentowały tancerki tańca współczesnego na tle dziewcząt nietreningujących przebadanych przez Perenc i wsp. [34] oraz Burdukiewicz i wsp. [33]. W grupie 16- i 17-letnich dziewcząt z Rzeszowa wartości wskaźnika BMI plasowały się na poziomie odpowiednio 21,1 oraz 24,3 [33]. Natomiast wśród starszych tancerek tańca współczesnego wartości tego parametru wyniosły 19,2. Wrocławskie dziewczęta w wieku 16 oraz 17 lat również charakteryzowały się wyższymi wartościami BMI w porównaniu z badaną grupą tancerek [34].

Pomiary obwodów wykonane w grupie tancerek tańca współczesnego wykazały, iż młodsze tancerki charakteryzowały się większymi obwodami talii i ramienia w stosunku do starszych dziewcząt. Analizując natomiast pomiary obwodów uda i bioder zauważa się, iż wyższe wartości tych parametrów zanotowano wśród tancerek w wieku 16-17 lat. Zestawiając uzyskane wyniki z populacją nietreningującą, tancerki tańca współczesnego charakteryzowały się zdecydowanie większymi obwodami pasa, bioder i ramienia w stosunku do rówieśniczek nietreningujących. Takie zjawisko zaobserwowano przy zestawieniu uzyskanych wyników z wynikami badań przeprowadzonych na grupie nietreningujących dziewcząt z wrocławskich szkół. W przypadku obwodu uda tylko dziewczęta nietreningujące w wieku 16 i 17 lat charakteryzowały się wyższymi wartościami badanego parametru [34].

Oceny budowy somatycznej ciała tancerek dokonano na podstawie wskaźnika Rohrera przyjmując klasyfikację wg Kowalewskiej. Z przeprowadzonych badań wynika, iż tancerki tańca współczesnego charakteryzują się leptosomatyczną budową ciała. Podobne rezultaty otrzymała Pilewska badając grupę tancerek tańca latynoamerykańskiego. Około 60% tancerek charakteryzowało się leptosomatyczną budową ciała, natomiast pozostałe 40% prezentowało typ atletyczny [22]. Leptosomatyczny typ budowy ciała był także charakterystyczny dla tancerek tańca standardowego [16]. Porównując natomiast wartości wskaźnika Rohrera wśród dziewcząt trenujących taniec współczesny z dziewczętami nietreningującymi z Rzeszowa [31] zauwa-

za się, iż tancerki charakteryzują się nieznacznie mniejszymi wartościami badanego parametru. Średnie wartości wskaźnika Rohrera w grupie porównawczej plasowały się na poziomie: 1,23 (14 lat), 1,26 (15 lat), 1,24 (16 lat) i 1,26 wśród 17-latek [31]. Natomiast w grupie tancerek młodszych – 1,20, a wśród starszych tancerek – 1,17. Podobne zjawisko obserwuje się porównując uzyskane wyniki z badaniami Burdukiewicz i wsp. [34]. Oznacza to, iż tancerki tańca współczesnego charakteryzują się bardziej smukłą budową ciała w porównaniu do swoich nietrenujących rówieśniczek.

Do innych wniosków doszła Lourens badając somatotyp tancerek baletowych w zależności od ilości godzin spędzonych na treningu. Jej badania wykazały, iż ponad 1/3 tancerek trenująca więcej niż 10 godzin tygodniowo charakteryzowała się endomezomorficzną budową ciała. W przypadku dziewcząt trenujących mniej niż 10 godzin dominującym typem budowy ciała był typ endoektomorficzny [35].

Charakterystyki budowy ciała dokonano również na podstawie wskaźnika Pigneta II, który określa stopień masywności ocenianej przez pryzmat obwodu klatki piersiowej, wagi ciała i wzrostu. Przeprowadzone badania wykazały, iż dziewczęta młodsze charakteryzowały się słabą budową ciała, a starsze bardzo słabą.

Analiza wartości wskaźnika obwodu klatki piersiowej wskazuje, iż tancerki zaliczane są do grupy osób o dużej klatce piersiowej. Zestawiając uzyskane wyniki z badaniami Burdukiewicz i wsp. [34] obserwuje się, iż tancerki tańca współczesnego charakteryzują się zdecydowanie większym obwodem klatki piersiowej w stosunku do rówieśniczek nietrenujących. Sytuacja ta wynika prawdopodobnie z wpływu regularnego wysiłku fizycznego na układ oddechowy.

Skład masy ciała człowieka dzieli się na beztłuszczową masę ciała (FFM), która określa masę mięśni, trzewi i kości oraz tkankę tłuszczową. Wartość beztłuszczowej masy ciała w badanej grupie plasowała się na wyższym poziomie wśród tancerek starszych (42,8 kg). Tancerki z tej grupy wiekowej charakteryzowały się także mniejszą zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie (17,1%). Podobne badania składu ciała za pomocą impedancji bioelektrycznej przeprowadzono wśród profesjonalnych tancerek ze szkoły tańca w Atenach. Średnia wartość beztłuszczowej masy ciała greckich tancerek plasowała się na poziomie 42,6 kg, natomiast procentowy udział tkanki tłuszczowej wynosił 19,4% [23]. Inne zjawisko zaobserwowali naukowcy z Houston badając skład ciała tancerek baletowych w wieku 15 lat i tancerzy w wieku 18 lat. Przeprowadzona przez nich analiza wykazała, iż średnia wartość tkanki tłuszczowej w organizmie wynosi 20,1% wśród dziewcząt oraz zaledwie 14,5% w grupie tancerzy [26]. Inne badania wykazały, iż poziom tkanki tłuszczowej w organizmie tancerzy jest uzależniony od roli jaką pełnią w grupie baletowej. Badania na grupie 15 tancerzy solowych oraz 15 tancerzy zespołowych Chorwackiego Krajowego Teatru Baletowego wykazały, iż soliści charakteryzują się istotnie mniejszą masą tkanki tłuszczowej oraz większą masą ciała szczupłego w stosunku do grupy tancerzy zespołowych [27].

Burdukiewicz i wsp. [36] przeprowadzili badania składu ciała na grupie m.in. 14- i 15-letnich dziewcząt. Jednym z mierzonych parametrów był poziom tkanki tłuszczowej. Zestawiając wyniki tancerek tańca współczesnego z wynikami dziewcząt z Wrocławia obserwuje się, iż badane dziewczęta posiadają zdecydowanie mniej tkanki tłuszczowej w stosunku do swoich nietrenujących rówieśniczek. Zawartość tkanki tłuszczowej wśród tancerek plasowała się na poziomie 22,3% (14-15 lat), a w grupie porównawczej – 26,5% (14 lat) oraz 28,0% (15 lat) [36]. W przypadku analizy wartości FFM poziom badanego parametru jest

na podobnym poziomie wśród tancerek i osób nietrenujących. Wśród 16-letnich dziewcząt z Łodzi wartość FFM plasuje się na poziomie 43,0 kg, a w grupie tancerek starszych – 42,3 kg [37].

Poza wartościami beztłuszczowej masy ciała oraz określeniem masy tkanki tłuszczowej, istotną rolę w organizmie odgrywa poziom wody w organizmie (TBW). Norma dla kobiet w wieku 15-30 lat waha się w granicach 47-57%. Przeprowadzona analiza poziomu wody w organizmie badanych wskazuje, iż dziewczęta w obu grupach wiekowych mają zbyt niską zawartość wody w organizmie (14-15 lat – 29%; 16-17 lat – 31,4%). Zestawiając te wyniki z badaniami prowadzonymi na grupie dziewcząt nietrenujących również obserwuje się, iż tancerki spożywają za małą ilość płynów w diecie. Średnia zawartość wody w organizmie rówieśniczek nietrenujących (16 lat) wynosiła 54,6% [37].

Wnioski

1. Dziewczęta trenujące taniec współczesny charakteryzują się leptosomatyczną budową ciała. Na podstawie wskaźnika tęgości Skerlija badane tancerki zalicza się do grupy osób chudych.
2. W porównaniu z rówieśniczkami nietrenującymi tancerki tańca współczesnego charakteryzują się mniejszą zawartością tkanki tłuszczowej, większymi obwodami pasa, bioder i ramienia oraz większym obwodem klatki piersiowej.
3. Niezależnie od grupy wiekowej tancerki tańca współczesnego mają zbyt niski poziom wody w organizmie.

Piśmiennictwo

1. Drabik J. (1999). Aktywność fizyczna w kształtowaniu zdrowia człowieka – korzyści i zagrożenia. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 4, 124-125.
2. Makowiec-Dąbrowska T. (2012). Wpływ aktywności fizycznej w pracy i życiu codziennym na układ krążenia. *Forum Medycyny Rodzinnej* 6(3), 130-138.
3. Yu S., Yarnell J.W.G., Sweetnam P.M., Murray L. (2003). What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart* 89(5), 502-506.
4. Garbacik J., Węgrzyn E. (2008). Choreoterapia jako jedna z metod leczenia ruchem. Choreotherapy as a method of move treatment. *Zeszyty Naukowe. Prace Instytutu Kultury Fizycznej. Uniwersytet Szczeciński* 570(25), 131-139.
5. Haboush A., Floyd M., Caron J., LaSota M., Alvarez K. (2006). Ballroom dance lessons for geriatric depression: An exploratory study. *The Arts in Psychotherapy* 33(2), 89-97.
6. Hokkanen L., Rantala L., Remes A.M., Härkönen B., Viramo P., Winblad I. (2008). Dance and movement therapeutic methods in management of dementia: A randomized, controlled study. *Journal of the American Geriatrics Society* 56(4), 771-772.
7. Puszczalowska-Lizis E., Pop T., Szymańska-Smoleń E. (2015). Wpływ choreoterapii na rozwój dzieci z opóźnieniem psychoruchowym. *Postępy Rehabilitacji* 3, 21-28.
8. Cieślicka M., Napierała M., Pilewska W., Iermakov S. (2012). Status of morphological and motor skills of girls participating in modern dance classes. *Pedagogika, Psychologia ta Medikobiologiczni Problemi Fizycznego Vihovanna i Sportu* 10, 96-104.
9. Przednowek K.H., Kopeć D., Wojtuń-Sikora B. (2012). Assessment of the impact of music and motor exercises on the level of the sense of rhythm and the auditory-motor coord-

- dination in physical education students. *Journal of Health Promotion and Recreation* 2(4), 14-21.
10. Zabrocka A., Sawczyn S. (2010). Efektywność kształtowania koordynacyjnych zdolności motorycznych u tancerzy tańca sportowego na początkowym etapie szkolenia. *Rocznik Naukowy AWFIS w Gdańsku* 20, 49-55.
 11. Krakowiak H., Cabric M., Sokołowska E., Lewandowski A. (2008). Budowa i skład ciała lekkoatletów trenujących biegi krótkie. *Medycyna Sportowa* 1(6), 24, 30-36.
 12. Andrzejewska J., Burdukiewicz A., Chromik K., Pietraszewska J., Stachoń A. (2010). Budowa morfologiczna oraz charakterystyka stóp zawodników dżudo. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna* 16(1), 21-24.
 13. Kozłowska J., Cieślicka M., Muszkieta R., Napierała M. (2013). Wpływ treningu na budowę somatyczną zawodników trenujących wybrane sztuki walki. W M. Napierała, R. Muszkieta, M. Cieślicka, W. Żukow (red.), *Uwarunkowania zdrowia fizycznego, psychicznego i społecznego człowieka*. (s. 110-120). Bydgoszcz-Poznań: Ośrodek Rekreacji, Sportu i Edukacji w Poznaniu.
 14. Pilewska W., Pilewski R. (2008). Budowa somatyczna zawodniczek i zawodników sportowego tańca. W E. Rutkowska (red.), *Sport a dobrostan* (s. 109-117). Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu M. Curie-Skłodowskiej.
 15. Pilewska W., Pilewski R., Żukow W. (2013). Characteristics of body composition highly qualified dancers and dancers Latin American style of dance sports in light of Perkal method. *Journal of Health Sciences* 3(8), 193-218.
 16. Pilewska W., Pilewski R., Żukow W. (2013). Characteristics of body composition highly qualified dancers and dancers standard style of dance sports in light of Perkal method. *Journal of Health Sciences* 3 (8), 153-178.
 17. Poliszczuk T., Broda D. (2010). Somatic constitution and the ability to maintain dynamic body equilibrium in girls practicing rhythmic gymnastics. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 16(2), 94-99.
 18. Nowacka-Chiari E. (2005). Budowa ciała młodych pływaczek. *Słupskie Prace Biologiczne* 1, 127-133.
 19. Smolarczyk M., Wiśniewski A., Czajkowska A., Kęska A., Tkaczyk J. (2012). The physique and body composition of students studying physical education: A preliminary report. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 18(1), 27-32.
 20. Pezala M., Żukow W. (2013). Somatic features of women's volleyball players Elementary School No. 31 in Bydgoszcz. *Journal of Health Science* 3(6), 007-018.
 21. Pietraszewska J., Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Stachoń A. (2012). Poziom i dystrybucja otłuszczenia oraz postawa ciała zawodowych żołnierzy i policjantów. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 93(4), 759-765.
 22. Pilewska W., Pilewski R., Żukow W. (2013). Characteristics of body composition highly qualified dancers and dancers latin american style of dance sports in light of typology of somatic A. Wanky and Kretschmer. *Journal of Health Sciences* 3(5), 255-266.
 23. Yannakoulia M., Keramopoulos A., Tsakalagos N., Antonia-Leda M. (2000). Body composition in dancers: The bioelectrical impedance method. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32(1), 228-234.
 24. Stokić E., Srdić B., Barak O. (2005). Body mass index, body fat mass and the occurrence of amenorrhea in ballet dancers. *Gynecological Endocrinology* 20(4), 195-199.
 25. Mihajlović B., Mijatov S. (2002). Body composition analysis in ballet dancers. *Medicinski pregled* 56(11-12), 579-583.
 26. Hergenroeder A.C., Fiorotto M.L., Klish W.J. (1991). Body composition in ballet dancers measured by total body electrical conductivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 23(5), 528-533.
 27. Mišigoj-Duraković M., Matković B.R., Ružić L., Duraković Z., Babić Z., Janković S. et al. (2001). Body composition and functional abilities in terms of the quality of professional ballerinas. *Collegium Antropologicum* 25(2), 585-590.
 28. Fus D., Czarny W., Czaja R. (2015). *Przewodnik do ćwiczeń z antropologii dla studentów kierunku wychowania fizycznego*. Lublin: Wyd. WSSP.
 29. Pietraszewska J. (2001). Wpływ uprawiania sportu na rozwój fizyczny młodzieży. *Studia i Monografie AWF we Wrocławiu* 59, 7-16.
 30. Skład M., Krawczyk B., Majle B. (1993). Effects of an intense annual training on body components and other somatic traits in young male and female rowers. *Biology of Sport* 10(4), 239-243.
 31. Nowak M. (2012). Rozwój somatyczny chłopców i dziewcząt wiejskich w wieku 6-19 lat z województwa podkarpackiego na tle serii miejskiej. *Medical Review* (3), 288-310.
 32. Van Marken Lichtenbelt W.D., Fogelholm M., Ottenheim R., Westerterp K.R. (1995). Physical activity, body composition and bone density in ballet dancers. *British Journal of Nutrition, The Nutrition Society* 74(4), 439-451.
 33. Perenc L., Radochońska A., Błajda J. (2016). Somatic growth in children and adolescents from Rzeszów, aged 4-18, and its variability over the thirty-five year period from 1978/79 to 2013/14. *Medical Review* 14(3), 244-265.
 34. Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Miałkowska J., Pietraszewska J. (2009). Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży wrocławskiej w wieku 7-18 lat. *AWF Wrocław* 10, 57-58.
 35. Lourens T. (2012). *Anthropometric measurements of female adolescent ballet dancers*. A research report. Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
 36. Burdukiewicz A., Andrzejewska J., Pietraszewska J., Chromik K., Stachoń A. (2012). Skład ciała młodzieży w okresie pokwitania badany metodą bioelektrycznej impedancji. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna* 18(1), 15-19.
 37. Kolmaga A., Zimna-Walendzik E., Łaszek M., Niedźwiedzka-Stadnik M., Trafalska E., Szatko F. (2013). Ocena stanu odżywienia 16-letniej młodzieży z łódzkich szkół ponadpodstawowych. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 95(1), 93-97.

Otrzymano: 27.04.2017

Przyjęto: 19.06.2017