

BODY COMPOSITION OF FEMALE SENIOR INHABITANTS OF BIAŁA PODLASKA VS THEIR PHYSICAL ACTIVITY

AGNIESZKA WASILUK, JERZY SACZUK

*The Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw,
Faculty of Physical Education and Sport in Biala Podlaska,
Department of Anthropology and Anthropomotorics*

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

Abstract

Introduction. The aim of this study was to analyze body composition of female inhabitants of Biala Podlaska aged 60 years and older and characterized by different levels of physical activity. **Material and methods.** The study material were results from a survey conducted with 180 female inhabitants of Biala Podlaska aged 60 years and older (\bar{x} 65.30 \pm 4.68). The women were analyzed for body height, body mass, BMI and body composition. Their physical activity was determined using the IPAQ questionnaire and according to results achieved the women were classified into two groups: low physical activity (n=132), and moderate and high physical activity (n=48). The average frequency, duration and weekly energy expenditure of physical activities undertaken by the respondents were estimated in both groups. In addition, a social enquiry was conducted that enabled gathering information on the level of education, marital status and family status of the women. Results achieved were elaborated statistically. **Results.** The marital status ($\chi^2=11.001$, $p<0.05$) and family status ($\chi^2= 4.113$, $p<0.05$) of the female senior inhabitants of Biala Podlaska were modifying their physical activity to a greater extent than the educational status did ($\chi^2= 30.360$, $p>0.05$). In addition, significant correlations were observed between absolute values of tissue components of the body and physical activity of the senior women. The average total energy expenditure in the group with a low physical activity accounted for 236.5 MET, whereas in the group with moderate and high physical activity – for 2255.3 MET. **Conclusions.** The study demonstrated that not only time devoted to physical activity but also its intensity affected the levels of tissue components. Results achieved in the survey indicate the necessity of continuing studies to examine correlations between body composition and physical activity of older population.

Key words: women, physical activity, BMI, body composition

Introduction

The World Health Organization adopts the 60th year of life as the beginning of old age, however it distinguishes its three main stages, i.e. advanced aged (the so-called early old age) spanning from 60 to 75 years of age; followed by the period of 75 to 90 years acknowledged as the senile age (the so-called late old age); and finally the period over 90 years noted as the ripe old age also referred to as longevity [1]. The process of ageing involves a number of changes and impairments in the functioning of tissues and organs [2]. At the advanced age skeletal muscles lose their mass and become less resilient and efficient. This is due, among other things, to changes in the nervous system and the muscles themselves, and may result from a lower physical activity of older persons. Apart from a decreasing number of motor neurons, the condition of muscles may be influenced by damages generated during muscle contractions and oxidative stress, changes in cells enveloping the muscles, displacement of the muscle tissue by connective and fatty tissue, suppressed synthesis of muscle proteins, increased concentration of pro-inflammatory cytokines, and diminished muscle perfusion. Losses in muscle mass and strength are undoubtedly influenced by age-dependent reduction in the production of testosterone, estrogens and growth-hormone and by an increased serum level of insulin-like growth factor-1 (IGF-1) [3]. In the described pe-

riod of ontogenesis, changes are also observed in the structure and resistance of the osseous tissue, that are characterized by progressing losses in bone mass, deterioration of the spatial structure of bones and increased susceptibility to fractures [4]. The process of ageing is determined genetically and modified by environmental factors and lifestyle [5]. In turn, a person's health and functioning in the environment are determined by the physical activity, which prolongs physical fitness and functional independence of an individual. A cross-sectional study demonstrates that the maximum aerobic capacity of the body (VO_{2max}) decreases with age [6]. Self-dependent functioning requires some minimum of the aerobic yield of the body which is stipulated at 18 mL/kg/min in men and at 15 mL/kg/min in women [6]. Physical training increases physical fitness and delays VO_{2max} decline in physically-active persons compared to those leading a sedentary lifestyle. Even an insignificant increase in VO_{2max} may extend the period of independence of the third persons. In addition, physically-active persons are less exposed to the risk of development of many chronic diseases including cardiovascular diseases, cerebral stroke, hypertension, type 2 diabetes, obesity or neoplastic diseases [7].

The complexity of body response to physical exertion causes that it is very difficult to determine the optimal intensity and duration of a health-supporting training. Both the excessive and insufficient physical activity may have adverse effects [8].

Hence, of crucial significance is the analysis of correlations between the level of physical activity and physical condition of the body.

The aim of this study was to analyze body composition of female inhabitants of Biała Podlaska aged 60 years and older and characterized by different levels of physical activity.

Material and methods

The study material were results from a survey conducted with 180 female inhabitants of Biała Podlaska aged 60 years and older (\bar{x} 65.30 ± 4.68). The surveyed population (sample) was selected using administrative division of the city considering all housing estates. The criteria excluding the women from the study included: disorders of carbohydrate metabolism, arterial hypertension, neoplastic diseases and long-term administration of body mass-determining drugs (diuretics, corticosteroids, psychotropic drugs). The above criteria resulted from the procedure of electric resistance measurement in the body of the surveyed women using a body composition analyzer. Examinations were conducted in morning hours. The women were on an empty stomach, in light clothing uncovering forearms and feet, and shoeless. One kilogram was deduced from their body mass as the weight of clothing.

Body height measurements were made using an anthropometer exact to 0.1 cm. Body mass was measured with a TP-150 WTL B electronic scales exact to 0.1 kg. Results obtained were used to calculate Body Mass Index (BMI) defined as the ratio of body mass to the square of body height (kg/m²) [9].

Tissue composition of the body was estimated with the method of bioelectric impedance using an Akern BIA body composition analyzer [10]. Particular body components were computed with BODYSTAT 1.3 software.

The physical activity of the senior female respondents was evaluated with the use of an individual interview using a short version of the IPAQ questionnaire [11]. Energy expenditure was expressed in MET (min/week). The respondents were asked about their physical activity linked with everyday life, work and leisure time undertaken within the last week. Based on the results achieved, the respondents were divided into two groups:

- women with low physical activity who declared no physical activity or whose activity did not involve the energy expenditure of 600 MET (lACT);
- women with moderate and high physical activity, the energy expenditure of which reached min. 600 MET (hACT).

The average frequency, duration and weekly energy expenditure of physical exertions undertaken by the respondents were estimated in the above groups [12].

In addition, a social enquiry was conducted that enabled gathering information on the level of education, marital status and family status of the women. The following categories were adopted in analyses:

- education: primary, occupational, secondary, higher;
- marital status: maid, married, widow, single (divorced, in separation);
- family status: living alone, living with the family (household with adults), living with the juveniles (household with the juveniles).

The survey was conducted in compliance with the Helsinki Declaration and was approved by the Senate Ethical Commission acting at the Academy of Physical Education in Warsaw.

Results achieved were elaborated statistically. The following descriptive statistics were used for the characteristics of variables: arithmetic mean (\bar{x}) and standard deviation (SD). Differences in values of somatic traits, BMI, body composition and physical exertions of the women with different levels of physical

activity were evaluated using the Student's t-test for independent data. In turn, the χ^2 test was applied to evaluate correlations between non-parametric variables. Differences were found significant at p 0.05.

Results

Table 1 presents the general characteristics of the surveyed senior women. Their mean body height was at 159.4 cm, whereas body mass was at 73 kg. The correctness of mass-to-height proportion is indicated by BMI value which in the analyzed population pointed to incorrect mass-to-height proportion in 78.83% of the women, including overweight in 39.44% and obesity in 38.89% of the surveyed female seniors. In addition, alarmingly high was the percentage of fatty tissue in the total body mass of the women (40.5%). The fatty tissue content of the body was exceeded compared to WHO standards in 88.88% of the women. In turn, lean body mass constituted 59.6% whereas water content reached 47.3% of the total body mass.

Table 1. Statistical characteristics of somatic traits in the surveyed women

| | x | SD |
|--------------------------|-------|------|
| Body height [cm] | 159.4 | 6.0 |
| Body mass [kg] | 73.0 | 12.1 |
| BMI [kg/m ²] | 28.3 | 4.5 |
| Fatty tissue [kg] | 30.2 | 9.4 |
| Fatty tissue [%] | 40.5 | 7.0 |
| Lean body mass [kg] | 42.8 | 4.4 |
| Lean body mass [%] | 59.6 | 6.9 |
| Total water [L] | 34.0 | 3.4 |
| Total water [%] | 47.3 | 5.1 |

The educational status of the women had no significant effect on differences in the level of their physical activity ($\chi^2 = 30.360$; $p > 0.05$). In both groups of physical activity, the highest percentage of the seniors had secondary education (72.81% lACT, 54.17% hACT). In the group with low physical activity, 10.68% of the women completed occupational school, whereas 8.74% of the women finished their education on primary school. The lowest percentage of women had higher education (7.77%). In turn, amongst the senior female inhabitants of Biała Podlaska with moderate or high physical activity, 37.51% had higher education. The percentage of women with primary and occupational education was low and reached 4.15% in both categories (Tab. 2).

Table 2. Social determinants of physical activity of the surveyed women

| | Low physical activity (IACT) (n 132) | | Moderate and high physical activity (hACT) (n 48) | | χ^2 test | |
|---------------------------|--------------------------------------|------|---|------|---------------|----------|
| | n | % | n | % | p | χ^2 |
| Education | | | | | | |
| Primary | 12 | 8.7 | 2 | 4.2 | 3.589 | 30.360 |
| Occupational | 14 | 10.7 | 2 | 4.2 | | |
| Secondary | 96 | 72.8 | 26 | 54.2 | | |
| Higher | 10 | 7.8 | 18 | 37.5 | | |
| Marital status | | | | | | |
| Maid | 0 | 0 | 1 | 2.1 | 0.001* | 11.001 |
| Married | 105 | 79.6 | 28 | 58.3 | | |
| Widow | 24 | 18.3 | 13 | 27.1 | | |
| Single | 3 | 2.2 | 6 | 12.5 | | |
| Family status | | | | | | |
| Living alone | 17 | 12.5 | 12 | 25.1 | 0.042* | 4.113 |
| Living with the family | 113 | 85.2 | 35 | 72.9 | | |
| Living with the juveniles | 3 | 2.3 | 1 | 2.1 | | |

* statistically significant differences at $p = 0.05$

The marital status ($\chi^2 = 11.001$; $p < 0.05$) and the family status ($\chi^2 = 4.113$; $p < 0.05$) turned out to be factor that significantly determined the level of physical activity in the senior female inhabitants of Biała Podlaska. Married were 79.57% of women with IACT and 58.33% of women with hACT. Another most numerous group were widows (18.28% IACT, 27.08% hACT) as well as divorcees or women in separation (2.15% IACT, 12.50% hACT). Only the group with hACT included women who had never been married (maids), but they constituted barely 2.08% of the women from this group. The above described differences were statistically significant (Tab. 2).

The most numerous group amongst the women compared included female seniors living in households with adults (85.23% IACT, 72.86% hACT). The percentage of women living alone reached 12.50% in the group with IACT and 25.08% in the group with hACT. Respectively 2.27% and 2.06% of the female seniors from the physical activity groups were living with juveniles. All these differences were statistically significant (Tab. 2).

Considering the physical activity of the female seniors in the groups compared, a significantly lower body mass was noted in the women declaring moderate and high physical activity (Tab. 3). The difference in the value of this somatic trait reached 5.94 kg. The significant disproportions in body mass were reflected in the BMI value that was significantly lower (by 1.77 kg/m^2) in the physically-active group. Considerable differences were additionally observed in the levels of particular tissue components. Worthy of notice is, however, that those differences were statistically significant only in the case of absolute values. The group with moderate and high physical activity was characterized by lower body adiposity (by 3.14 kg), a lower lean body mass (by 1.98 kg), and a lower absolute content of water in the body (by 1.57 L). In contrast, in the case of percentage values only some tendencies may be pointed out as no significant differences were noted in these values. The women who declared moderate or high physical activity were characterized by a lower percentage of fatty tissue (by 1.23%) as well as by higher lean body mass (by 1.47%) and higher water content in the body (by 1.14%), (Tab. 3).

Table 3. Statistical characteristics of the surveyed women in groups of physical activity

| | Low physical activity (IACT) (n 132) | | Moderate and high physical activity (hACT) (n 48) | | Value of Student's t-test |
|-------------------------|--------------------------------------|------|---|------|---------------------------|
| | x | SD | x | SD | |
| Calendar age [years] | 65.7 | 4.8 | 64.3 | 4.2 | 1.8 |
| Body height [cm] | 159.5 | 6.4 | 159.0 | 5.1 | 0.4 |
| Body mass [kg] | 74.6 | 12.1 | 68.7 | 11.1 | 3.0* |
| BMI [kg/m^2] | 28.8 | 4.4 | 27.0 | 4.6 | 10.7* |
| Fatty tissue [kg] | 31.0 | 9.5 | 27.9 | 8.8 | 2.0* |
| Fatty tissue [%] | 40.9 | 7.0 | 39.4 | 7.1 | 1.3 |
| Lean body mass [kg] | 43.3 | 4.5 | 41.4 | 3.4 | 2.7* |
| Lean body mass [%] | 59.2 | 6.9 | 60.6 | 7.1 | 1.3 |
| Total water [L] | 34.5 | 3.6 | 32.9 | 2.7 | 2.7* |
| Total water [%] | 47.0 | 5.0 | 48.1 | 5.3 | 1.3 |

* statistically significant differences at $p = 0.05$

Furthermore, differences were observed in the frequency and duration of physical activity undertaken by the surveyed female seniors from Biała Podlaska. In all categories of physical exertion (intensive, moderate, walking), higher mean values were noted in the case of women with moderate and high physical activity. The differences noted between groups were statistically significant ($p < 0.05$). This was reflected in the mean total energy expenditure, which in the group of women with low activity accounted for barely 236.5 MET, whereas in the case of women with moderate and high activity – for 2255.3 MET. In particular categories of physical exertion, the differences between the analyzed groups of women were statistically significant ($p < 0.05$) (Tab. 4).

Table 4. Average frequency, duration and weekly energy expenditure of physical activities undertaken by the surveyed women

| Physical activity | Low physical activity (IACT) (n 132) | | Moderate and high physical activity (hACT) (n 48) | | Value of Student's t-test |
|---|--------------------------------------|-------|---|-------|---------------------------|
| | x | SD | x | SD | |
| Frequency [days/week] | | | | | |
| Intensive | 0.1 | 0.51 | 0.6 | 0.93 | 4.4* |
| Moderate | 2.2 | 1.89 | 3.7 | 2.53 | 4.3* |
| Walking | 4.7 | 2.25 | 5.8 | 1.92 | 3.0* |
| Duration [min/week] | | | | | |
| Intensive | 1.9 | 8.63 | 24.4 | 45.74 | 5.4* |
| Moderate | 7.0 | 35.71 | 72.4 | 59.24 | 9.0* |
| Walking | 11.3 | 37.08 | 56.4 | 41.04 | 7.0* |
| Weekly energy expenditure [min/week] | | | | | |
| Intensive | 1.7 | 18.5 | 115.1 | 133.4 | 9.6* |
| Moderate | 60.2 | 353.6 | 1059.6 | 767.6 | 11.9* |
| Walking | 174.6 | 426.5 | 1080.6 | 492.4 | 12.1* |

* statistically significant differences at $p = 0.05$

Discussion

Literature provides ample reports addressing factors that determine wholesome behaviors of adult persons [13,14,15]. They indicate that we differ in terms of physical capabilities and level of physical activity as influenced by social, biological but also behavioral determinants. Among these, the educational status constitutes a significant factor that determines undertaking physical activity. The higher the level of education, the higher the health awareness, health-promoting lifestyle and more rational eating habits are. It confirms the observations made among older inhabitants of Poznań [16] and Upper Silesia [17]. However, this thesis was not corroborated in our survey, as no significant differences were noted in our case in the educational status between women representing different levels of physical activity.

In contrast, the physical activity was significantly determined by marital and family status of the surveyed female seniors. According to Pettee et al. [18] and Sobal and Hanson [19], married women were significantly more frequently physically active than the unmarried women. Opposite observations were made by Prus and Gee [20]. According to these authors, this dependency is strictly related to the fact that the unmarried persons have no household nor family chores, and therefore may devote more time to, e.g., participation in organized forms of physical activity. The correlation demonstrated in our study between family situation and the level of physical activity may be complex in character. On the one hand, running a household with other family members enforces everyday physical activity. It has been confirmed by results of our study and these made by Chad et al. [21], where a higher level of physical activity was noted in the person living in a household with a spouse, compared to persons living alone. In addition, support of other family members has a positive effect on undertaking different forms of physical activity and on the amount of time spent to these activities [22]. On the other hand, living with a family is often a necessity owing to impaired functional and locomotive fitness. This may result in the loss of self-dependence and the necessity of remaining under the care of other persons.

Systematic physical activity retards involution processes, lowers the risk of civilization diseases and contributes to good well-being. It additionally affects the quality of man's life [23]. Results obtained in our study demonstrate significant differences in the body mass of the surveyed female seniors depending on their physical activity. A significantly lower level of this somatic trait in the women who declared moderate or high level of physical activity influenced also lower BMI values in this group. Such a correlation has already been confirmed in a research by Sternfeld et al. [24], who emphasize the key significance of regular physical activity in maintaining body mass at a stable level. What is more, Ekezie et al. [25] show that everyday exercises with low and medium intensity may exert a positive effect on BMI changes and that continued physical activity may contribute to the improvement of cognitive functions [26] as well as physical and locomotive fitness [27]. Unfortunately, the number of persons continuing systematic exercises is decreasing with age. It is worth emphasizing, however, that even if women spent a significant part of the day on everyday chores, too little intensity of these activities and consequently too low consumption of energy provided with food diminish their effect on reduction or maintenance of a stable body mass.

There is no explicit data on what type of undertaken physical activity is the most effective. The positive impact of regular physical exercises on body composition in the post-menopausal period in women was described, among others, by Sims et al. [28]. In turn, Chubak et al. [29] noticed that aerobic exercises with moderate intensity had no effect on contents of particular tissue components in post-menopausal women. In a survey

conducted with women at the age of 65-72, Traaffe et al. [30] proved that differences in body composition of female seniors could be observed already when the group declaring to be physically-active underwent a special strength training. Furthermore, Genton et al. [31] prove that energy expenditure caused by undertaking physical activity substantially reduces the loss of lean body mass. Moreover, persons with a higher physical activity are less exposed to motion impairments than those with excessive body mass who lead a sedentary lifestyle [32,33]. Although Rolland et al. [34] claim that the loss of muscle tissue does not necessarily have to be linked with functional impairments. However, most researchers, e.g. Brach et al. [35], prove that older persons who perform 20-30-min exercises of moderate intensity in most days of the week show a significantly better physical fitness.

Conclusions

In the surveyed population of older female inhabitants of Biała Podlaska the marital status and the family status were modifying the level of physical activity to a greater extent than the educational status did. In addition, significant correlations were demonstrated between absolute values of tissue components of the body and the physical activity of the female seniors. On contrast, moderate and high physical activity differentiated to a low extent the body composition of the women expressed in per cents. The differences noted enable concluding that not only time devoted to physical activity but also its intensity affected the levels of tissue components. Results achieved in the survey point to the necessity of continuing studies in terms of correlations between body composition and physical activity of older people considering their nutritional habits.

Acknowledgments

The research was accomplished within the framework of statutory research of Faculty of Physical Education and Sport in Biała Podlaska, the Josef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw – DS. 124 – financed by the Ministry of Science and Higher Education.

Literature

1. WHO. (2007). *Definition of an Older or Elderly Person*. Retrieved October 1 2012, from WHO database on the World Wide Web: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html>.
2. Li Z., Heber D. (2012). Sarcopenic obesity in the elderly and strategies for weight management. *Nutrition Reviews* 70(1), 57-64. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2011.00453.x.
3. Kragstrup T.W., Kjaer M., Mackey A.L. (2011). Structural, biochemical, cellular, and functional changes in skeletal muscle extracellular matrix with aging. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21(6), 749-757. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011.01377.x.
4. Green J.O., Nagaraja S., Tamim D.T., Vidakovic B., Guldberg R.E. (2011). Age-related changes in human trabecular bone: Relationship between microstructural stress and strain and damage morphology. *Journal of Biomechanics* 44(12), 2279-2285. DOI: org/10.1016/j.jbiomech.2011.08.006.
5. Jones T.E., Stephenson K.W., King J.G., Knight K.R., Marshall T.L., Scott W.B. (2009). Sarcopenia – mechanisms and treatments. *The Journal of Geriatric Physical Therapy* 32(3), 110.

6. Shepard R.J. (2009). Maximal oxygen intake and independence in old age. *British Journal of Sports Medicine* 43, 342-346. DOI:10.1136/bjism.2007.044800.
7. Chodźko-Zajko W.J., Proctor D.N., Fiatarone Singh M.A., Minson C.T., Nigg C.R., Salem G.J. et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41(7), 1510-1530. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.
8. Ignasiak Z., Skrzek A., Dąbrowska G. (2009). Bone mineral density and body composition of senior female students of the University of the Third Age in view of their diverse physical activity. *Human Movement* 10(2), 109-115. DOI:10.2478/v10038-009-0015-1
9. WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization. Retrieved October 1 2012, from WHO database on the World Wide Web: https://apps.who.int/nut/documents/obesity_executive_summary.pdf
10. Dehghan M., Merchant A.T. (2008). Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition Journal* 9(7), 26. DOI:10.1186/1475-2891-7-26.
11. Biernat E., Stupnicki R., Gajewski A.K. (2007). International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – polish version. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 51, 47-54. [in Polish]
12. Główny Urząd Statystyczny. (2011). *The health status of Polish population in 2009*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny. Informacje i Opracowania. [in Polish]
13. Prus S.G., Gee E. (2003). Gender differences in the influence of economic, lifestyle, and psychosocial factors on later-life health. *The Canadian Journal of Public Health* 94(4), 306-309.
14. Katzmarzyk P. (2007). Physical activity and fitness with age among sex and ethnic group. In C. Bouchard, S.N. Blair, W. Haskell (Eds.) *Physical activity and health*. Champaign: Human Kinetics.
15. Hawkins S., Cockburn M., Hamilton A., Mack T. (2004). An estimate of physical activity prevalence in a large population – based cohort. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36(2), 253-260.
16. Szeklicki R. (2006). Level of education, material status and social contacts as determinants of habitual physical activity among elderly men. *Studies in Physical Culture and Tourism* 13, 93-97.
17. Knapik A., Rottermund J., Myśliwiec A., Plinta R., Gruca M. (2011). Physical activity and health self-assessment of the elderly. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie* 2, 195-204. [in Polish]
18. Pettee K.K., Brach J.S., Kriska A.M., Boudreau R., Richardson C.R., Colbert L.H. et al. (2006). Influence of marital status on physical activity levels among older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 38(3), 541-546.
19. Sobal J., Hanson K. (2010). Marital status and physical activity in U.S. adults. *The International Journal of Sociology of the Family* 36(2), 181.
20. Prus S.G., Gee E. (2003). Gender differences in the influence of economic, lifestyle, and psychosocial factors on later-life health. *The Canadian Journal of Public Health* 94(4), 306-309.
21. Chad K.E., Reeder B.A., Harrison E.L., Ashworth N.L., Sheppard S.M., Schultz S.L. et al. (2005). Profile of physical activity levels in community-dwelling older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 37(10), 1774-1784.
22. Deforche B., De Bourdeaudhuij I. (2000). Differences in psychosocial determinants of physical activity in older adults participating in organized versus non-organized activities. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 40(4), 362-372.
23. Duda B. (2008). Physical activity and fitness of adults aged 60-69 years. *The Polish Journal of Sports Medicine* 24(6), 379-384.
24. Sternfeld B., Wang H., Quesenberry C.P. Jr, Abrams B., Everson-Rose S.A., Greendale G.A. et al. (2004). Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: findings from the Study of Women's Health Across the Nation. *American Journal of Epidemiology* 160(9), 912-922. DOI:10.1093/aje/kwh299.
25. Ekezie J., Adebisi S., Danborn B. (2009). The effect of marital status and self-reported physical exercise on the adiposity and blood pressure of the Igbo of Nigeria. *Journal of Medical Update* 4(1), 7-14.
26. Weuve J., Kang J., Manson J., Breteler M., Ware J., Grodstein F. (2004). Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *Journal of the American Medical Association* 292(12), 1454-1561.
27. Jachimowicz V., Kostka T. (2009). Association between physical activity and functional and motor abilities among the elderly. *The Polish Journal of Sports Medicine* 4(6), 256-264. [in Polish]
28. Sims S.T., Larson J.C., Lamonte M.J., Michael Y.L., Martin L.W., Johnson K.C. et al. (2012). Physical activity and body mass: changes in younger versus older postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 44(1), 89-97. DOI:10.1249/MSS.0b013e318227f906.
29. Chubak J., Ulrich C.M., Tworoger S.S., Sorensen B., Yasui Y., Irwin M.L. et al. (2006). Effect of exercise on bone mineral density and lean mass in postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 38(7), 1236-1244. DOI: 10.1249/01.mss.0000227308.11278.d7.
30. Taaffe D.R., Pruitt L., Pyka G., Guido D., Marcus R. (1996). Comparative effects of high-and low-intensity resistance training on thigh muscle strength, fiber area, and tissue composition in elderly women. *Clinical Physiology* 16(4), 381-392.
31. Genton L., Karsegard V., Chevalley T., Kossovsky M., Darnon P., Pichard C. (2011). Body composition changes over 9 years in healthy elderly subjects and impact of physical activity. *Clinical Nutrition* 30(4), 436-442. DOI:10.1016/j.clnu.2011.01.009.
32. Seguin R., Lamonte M., Tinker L., Liu J., Woods N., Michael Y. et al. (2012). Sedentary behavior and physical function decline in older women: findings from the Women's Health Initiative. *Journal of Aging Research* 60, 719-725. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03906.x
33. Yorston L., Kolt G., Rosenkranz R. (2012). Physical activity and physical function in older adults: the 45 and up study. *Journal of the American Geriatrics Society* 60(4), 719-725. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03906.x
34. Rolland Y., Lauwers-Cances V., Cristini C., Abellan van Kan G., Janssen I., Morley J. et al. (2009). Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 89(6), 1895-1900. DOI: 10.3945/ajcn.2008.26950.
35. Brach J., Simonsick E., Kritchevsky S., Yaffe K., Newman A. (2004). Health, aging and body composition study research group. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society* 52(4), 502-509.

Submitted: October 22, 2012

Accepted: January 9, 2013

SKŁAD CIAŁA BIAŁSKOPODLASKICH SENIOREK A ICH AKTYWNOŚĆ RUCHOWA

AGNIESZKA WASILUK, JERZY SACZUK

*Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie,
Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Zakład Antropologii i Antropomotoryki*

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. Celem pracy była analiza składu ciała mieszkanki Białej Podlaskiej w wieku 60 lat i starszych charakteryzujących się zróżnicowanym poziomem aktywności ruchowej. **Materiał i metody.** Materiał do pracy stanowią wyniki badań 180 mieszkanki Białej Podlaskiej, które ukończyły 60 rok życia i starszych (\bar{x} 65,30 \pm 4,68). Ocenie poddano wysokość i masę ciała, BMI oraz skład tkankowy ciała białskopodlaskich seniorek. Aktywność ruchową respondentek określono na podstawie kwestionariusza IPAQ. Badane osoby zakwalifikowano do dwóch kategorii: niska aktywność ruchowa (n=132) oraz umiarkowana i wysoka aktywność ruchowa (n=48). W wyłonionych zespołach oszacowano średnią częstość, czas trwania oraz tygodniowy wydatek energetyczny wysiłków podejmowanych przez respondentki. Ponadto przeprowadzono wywiad środowiskowy, który pozwolił na uzyskanie informacji na temat poziomu wykształcenia, stanu cywilnego, oraz sytuacji rodzinnej badanych kobiet. Zgromadzone rezultaty poddano opracowaniu statystycznemu. **Wyniki.** Stan cywilny ($\chi^2=11,001$; $p<0,05$) oraz sytuacja rodzinna ($\chi^2=4,113$; $p<0,05$) mieszkanki Białej Podlaskiej w większym stopniu modyfikowały aktywność fizyczną seniorek niż poziom ich wykształcenia ($\chi^2=30,360$; $p>0,05$). Ponadto stwierdzono wyraźne zależności pomiędzy bezwzględnymi wartościami komponentów tkankowych ciała a aktywnością ruchową seniorek. Średni całkowity wydatek energetyczny w grupie o niskiej aktywności fizycznej wyniósł 236,5 MET, zaś w zespole o umiarkowanej i wysokiej aktywności fizycznej 2255,3 MET. **Wnioski.** Stwierdzono, iż nie tylko czas poświęcony na aktywność fizyczną, ale również jej intensywność ma wpływ na wielkość składników tkankowych. Uzyskane rezultaty wskazują na konieczność dalszych badań w zakresie oceny zależności pomiędzy składem ciała, a aktywnością ruchową osób starszych.

Słowa kluczowe: kobiety, aktywność fizyczna, BMI, skład ciała

Wstęp

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) za początek starości uznaje 60 rok życia. Przy czym wyróżnia w niej trzy zasadnicze etapy: 1) wiek podeszły (tzw. wczesna starość) począwszy od 60 do 75 roku życia; 2) okres od 75 do 90 roku życia uznawany za wiek starczy (tzw. późna starość); 3) okres powyżej 90 roku życia odnotowany jako wiek sędziwy, określane również mianem długowieczności [1]. Proces starzenia wiąże się z szeregiem zmian oraz upośledzeń w funkcji tkanek i narządów [2]. Mięśnie szkieletowe w wieku podeszłym tracą masę, stają się mniej wytrzymałe i wydajne. Jest to efekt między innymi zmian w układzie nerwowym, jak i w samych mięśniach oraz może wynikać z obniżenia aktywności fizycznej osób starszych. Poza zmniejszaniem się liczby neuronów ruchowych, na stan mięśni mogą wpływać uszkodzenia powstające podczas skurczów mięśni oraz stresów oksydacyjnych, zmiany w komórkach otaczających mięśnie, zastępowanie tkanki mięśniowej, tkanką łączną i tłuszczową, obniżenie syntezy białek mięśniowych, zwiększenie stężenia cytokin prozapalnych, a także zmniejszenie ukrwienia mięśni. Niewątpliwym wpływem na ubytek masy i siły mięśniowej mają zmniejszające się wraz z wiekiem wytwarzanie testosteronu, estrogenów, hormonu wzrostu oraz obniżenie stężenia w surowicy insulinopodobnego czynnika wzrostu -1 [3]. W opisywanym okresie ontogenezy obserwuje się również zmiany w strukturze i wytrzymałości tkanki kostnej, charakteryzujące się postępującym ubytkiem

masy kostnej, osłabieniem struktury przestrzennej kości oraz zwiększoną podatnością na złamania [4]. Proces starzenia jest determinowany genetycznie i modyfikowany przez wpływy środowiskowe oraz styl życia [5]. Z punktu widzenia zdrowia i funkcjonowania jednostki w otoczeniu zasadniczą rolę odgrywa aktywność ruchowa. Sprzyja ona wydłużeniu fizycznej sprawności oraz niezależności funkcjonalnej osobnika. Z badań przekrojowych wynika, iż maksymalna wydolność tlenowa organizmu (VO_{2max}) maleje wraz z wiekiem [6]. Do niezależnego funkcjonowania niezbędne jest pewne minimum wydolności tlenowej organizmu, które określa się na 18 ml/kg/min u mężczyzn i 15 ml/kg/min u kobiet [6]. Trening fizyczny zwiększa wydolność fizyczną i opóźnia spadek VO_{2max} u osób aktywnych fizycznie w porównaniu do prowadzących siedzący tryb życia. Nawet nieznaczny wzrost VO_{2max} może wydłużyć okres niezależności od osób trzecich. Ponadto osoby aktywne fizycznie są w mniejszym stopniu narażone na ryzyko wystąpienia wielu przewlekłych schorzeń, w tym chorób układu krążenia, udaru mózgu, nadciśnienia, cukrzycy typu 2, otyłości czy też chorób nowotworowych [7].

Złożoność reakcji organizmu na wysiłek fizyczny powoduje, iż bardzo trudno jest określić optymalną intensywność, jak i czas trwania treningu zdrowotnego. Zarówno nadmierna, jak i niewystarczająca aktywność fizyczna może być szkodliwa [8]. Dlatego też badanie zależności pomiędzy poziomem aktywności fizycznej, a kondycją fizyczną organizmu jest szczególnie ważne.

Celem pracy była analiza składu ciała mieszkanki Białej Podlaskiej w wieku 60 lat i starszych charakteryzujących się zróżnicowanym poziomem aktywności ruchowej.

Materiał i metody

Materiał do pracy stanowią wyniki badań 180 mieszkanki Białej Podlaskiej przeprowadzone wśród osób, które ukończyły 60 rok życia i starszych (\bar{x} 65,30 \pm 4,68). Przy doborze próby wykorzystano podział administracyjny miasta uwzględniający wszystkie osiedla mieszkaniowe. Kryterium wykluczającym udział w badaniach były zaburzenia gospodarki węglowodanowej, nadciśnienie tętnicze, choroby nowotworowe oraz długotrwałe przyjmowanie leków determinujących masę ciała (leki moczopędne, kortykosteroidy, leki psychotropowe). Wymienione ograniczenia wynikały z procedury pomiaru oporu elektrycznego w organizmie badanych kobiet z wykorzystaniem analizatora składu ciała. Badania przeprowadzono w godzinach porannych. Kobiety uczestniczące w obserwacjach były na czczo, w lekkiej odzieży odsłaniającej przedramiona i stopy, bez butów. Jeden kilogram odliczano na odzież.

Pomiar wysokości ciała przeprowadzono używając antropometru z dokładnością do 0,1 cm. Masę ciała określono z wykorzystaniem wagi elektronicznej TP-150 WTL B z dokładnością do 0,1 kg. Na podstawie uzyskanych rezultatów obliczono wskaźnik masy ciała (BMI – Body Mass Index) definiowany jako stosunek masy ciała do kwadratu wysokości (kg/m^2) [9].

Skład tkankowy ciała oszacowano metodą bioelektrycznej impedancji z wykorzystaniem analizatora składu ciała Akern BIA [10]. Do obliczeń poszczególnych komponentów ciała zastosowano program komputerowy BODYSTAT 1.3.

Ocenę aktywności fizycznej przeprowadzono za pomocą wywiadu osobistego z wykorzystaniem krótkiej wersji kwestionariusza IPAQ [11]. Wydatek energetyczny wyrażono w MET (min/tydzień). Respondentów pytano o wszelką aktywność fizyczną związaną z życiem codziennym, pracą i wypoczynkiem realizowaną w ostatnim tygodniu. Na podstawie uzyskanych wyników badane osoby zaklasyfikowano do dwóch kategorii:

- osoby o niskim poziomie aktywności ruchowej, które nie wykazywały żadnej aktywności fizycznej, bądź ich aktywność nie osiągnęła wydatku energetycznego 600 MET (nAKT);
- osoby o umiarkowanym i wysokim poziomie aktywności fizycznej, których wydatek energetyczny wynosił minimum 600 MET (wAKT).

W wyłonionych zespołach oszacowano średnią częstość, czas trwania oraz tygodniowy wydatek energetyczny wysiłków podejmowanych przez respondentki [12].

Ponadto przeprowadzono wywiad środowiskowy, który pozwolił na uzyskanie informacji na temat poziomu wykształcenia, stanu cywilnego, oraz sytuacji rodzinnej badanych kobiet. Podczas szczegółowych analiz posługiwano się następującymi kategoriami:

- wykształcenie: podstawowe, zasadnicze zawodowe, średnie, wyższe;
- stan cywilny: panna, mężatka, wdowa, wolna (rozwidziona, w separacji);
- sytuacja rodzinna: mieszka sama, mieszka z rodziną (prowadzi gospodarstwo domowe z osobami pełnoletnimi), mieszka z małoletnimi (prowadzi gospodarstwo domowe z osobami niepełnoletnimi).

Badania przeprowadzono zgodnie z zasadami zawartymi w Deklaracji Helsińskiej i zostały one zaakceptowane przez Senacką Komisję Etyki działającą przy Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Zgromadzone rezultaty poddano opracowaniu statystycznemu. Do charakterystyki zmiennych wykorzystano następu-

jące statystyki opisowe: średnia arytmetyczna (\bar{x}) oraz odchylenie standardowe (SD). Różnice w wielkości cech somatycznych, BMI, komponentów ciała oraz wysiłków fizycznych kobiet o zróżnicowanym poziomie aktywności ruchowej oceniono z wykorzystaniem testu t-Studenta dla danych niezależnych. Natomiast do oceny zależności pomiędzy zmiennymi nieparametrycznymi zastosowano test χ^2 . Przyjęto poziom istotności $p = 0,05$.

Wyniki

W Tabeli 1 przedstawiono ogólną charakterystykę badanych kobiet. Średnia wysokość ciała senierek wynosiła 159,4 cm, zaś masa ciała 73 kg. Prawidłowość proporcji wagowo-wzrostowych obrazuje wskaźnik BMI, który w analizowanym materiale wskazuje na nieprawidłowe proporcje wagowo-wzrostowe u 78,83% kobiet, w tym nadwagę u 39,44%, a otyłość u 38,89% badanych senierek. Ponadto niepokojąco wysoki był odsetek tkanki tłuszczowej w ogólnej masie ciała starszych mieszkanki Białej Podlaskiej, który miał wartość 40,5%. Odnosząc się do wskazanych przez WHO norm u 88,88% zauważono przekroczenie ilości tkanki tłuszczowej w organizmie. Beztłuszczowa masa ciała stanowiła 59,6% całkowitej masy ciała, zaś zawartość wody całkowitej w organizmie 47,3%.

Tabela 1. Charakterystyka statystyczna badanych cech somatycznych u kobiet

| | x | SD |
|--------------------------------|-------|------|
| wysokość ciała [cm] | 159,4 | 6,0 |
| masa ciała [kg] | 73,0 | 12,1 |
| BMI [kg/m^2] | 28,3 | 4,5 |
| tkanka tłuszczowa [kg] | 30,2 | 9,4 |
| tkanka tłuszczowa [%] | 40,5 | 7,0 |
| masa beztłuszczowa [kg] | 42,8 | 4,4 |
| masa beztłuszczowa [%] | 59,6 | 6,9 |
| woda całkowita [l] | 34,0 | 3,4 |
| woda całkowita [%] | 47,3 | 5,1 |

Wykształcenie badanych kobiet nie różnicowało w istotny sposób ich aktywności fizycznej ($\chi^2 = 30,360$; $p > 0,05$). Najliczniejszy odsetek senierek w obu zespołach posiadał wykształcenie średnie (72,81% nAKT, 54,17% wAKT). W grupie o niskiej aktywności fizycznej 10,68% kobiet ukończyło zasadniczą szkołę zawodową, zaś 8,74% swoją edukację zakończyło na szkole podstawowej. Najniższy odsetek kobiet posiadał wykształcenie wyższe (7,77%). Z kolei wśród starszych mieszkanki Białej Podlaskiej, które wyróżniały się umiarkowaną i wysoką aktywnością fizyczną 37,51% kobiet ukończyło studia wyższe. Natomiast niewielki odsetek senierek posiadał wykształcenie podstawowe oraz zasadnicze zawodowe, w obu grupach było to 4,15% (Tab. 2).

Tabela 2. Społeczne uwarunkowania aktywności fizycznej badanych kobiet

| | niska aktywność ruchowa (nAKT) (n 132) | | umiarkowana i wysoka aktywność ruchowa (wAKT) (n 48) | | test χ^2 | |
|--------------------------|--|------|--|------|---------------|----------|
| | n | % | n | % | p | χ^2 |
| wykształcenie | | | | | | |
| podstawowe | 12 | 8,7 | 2 | 4,2 | 3,589 | 30,360 |
| zasadnicze zawodowe | 14 | 10,7 | 2 | 4,2 | | |
| średnie | 96 | 72,8 | 26 | 54,2 | | |
| wyższe | 10 | 7,8 | 18 | 37,5 | | |
| stan cywilny | | | | | | |
| panna | 0 | 0 | 1 | 2,1 | 0,001* | 11,001 |
| mężatka | 105 | 79,6 | 28 | 58,3 | | |
| wdowa | 24 | 18,3 | 13 | 27,1 | | |
| wolna | 3 | 2,2 | 6 | 12,5 | | |
| sytuacja rodzinna | | | | | | |
| mieszka sama | 17 | 12,5 | 12 | 25,1 | 0,042* | 4,113 |
| mieszka z rodziną | 113 | 85,2 | 35 | 72,9 | | |
| mieszka z nieletnimi | 3 | 2,3 | 1 | 2,1 | | |

* różnice istotne statystycznie na poziomie p 0,05

Stan cywilny ($\chi^2=11,001$; $p<0,05$) oraz sytuacja mieszkaniowa ($\chi^2=4,113$; $p<0,05$) okazały się być czynnikami w znacznym stopniu determinującymi poziom aktywności ruchowej starszych mieszkank Białej Podlaskiej. W związku małżeńskim pozostawało 79,57% kobiet o nAKF oraz 58,33% o wAKT. Kolejną najliczniejszą grupę pod względem liczebności stanowiły wdowy (18,28% nAKT, 27,08% wAKT) oraz kobiety, które były rozwiedzione, tudzież w separacji (2,15% nAKT, 12,50% wAKT). Jedynie w zespole o wAKT były kobiety, które nigdy nie wstąpiły w związek małżeński, aczkolwiek stanowiły one zaledwie 2,08% wymienionej grupy. Opisane różnice były istotne statystycznie (Tab. 2).

Najliczniejszą grupę wśród kobiet z obu porównywanych zespołów stanowiły seniorki prowadzące gospodarstwo domowe z osobami pełnoletnimi (85,23% nAKT, 72,86% wAKT). Odsetek kobiet, które mieszkaly same wynosił 12,50% w grupie kobiet o nAKT oraz 25,08% w zespole o wAKT. Odpowiednio 2,27% oraz 2,06% senierek z wymienionych uprzednio zespołów prowadziło wspólne gospodarstwo domowe z osobami małoletnimi. Stwierdzone różnice były istotne statystycznie (Tab. 3).

Uwzględniając aktywność ruchową senierek w obu porównywanych zespołach zaobserwowano istotnie niższą masę ciała u kobiet deklarujących umiarkowaną i wysoką aktywność ruchową (Tab. 2). Różnica w omawianej cesze somatycznej wynosiła 5,94 kg. Znaczne dysproporcje w masie ciała znalazły swoje odzwierciedlenie w poziomie wskaźnika BMI, który był istotnie niższy (o 1,77 kg/m²) w zespole aktywnym ruchowo. Zaobserwowano również wyraźne różnice w poziomie poszczególnych komponentów tkankowych. Zaznaczyć należy, iż były one istotne statystycznie jedynie w wartościach bezwzględnych. Zespół o umiarkowanej i wysokiej aktywności ruchowej charakteryzował się o 3,14 kg niższym otłuszczeniem ciała, o 1,98 kg mniejszym poziomem beztłuszczowej masy ciała i o 1,57 l bezwzględną zawartością wody w organizmie. Natomiast w odniesieniu do wartości procentowych można mówić jedynie o zaznaczeniu się tendencji, ponieważ nie odnotowano

różnic istotnych statystycznie. Kobiety, które deklarowały umiarkowaną i wysoką aktywność fizyczną cechowały się o 1,23% niższym odsetkiem tkanki tłuszczowej. Ponadto o 1,47% większą beztłuszczową masę ciała, jak również wyższą o 1,14% zawartością wody w organizmie (Tab. 3).

Tabela 3. Charakterystyka statystyczna badanych kobiet z uwzględnieniem poziomu aktywności ruchowej

| | niska aktywność ruchowa (nAKT) (n 132) | | umiarkowana i wysoka aktywność ruchowa (wAKT) (n 48) | | wartość testu t-Studenta |
|--------------------------|--|------|--|------|--------------------------|
| | x | SD | x | SD | |
| wiek kalendarzowy [lata] | 65,7 | 4,8 | 64,3 | 4,2 | 1,8 |
| wysokość ciała [cm] | 159,5 | 6,4 | 159,0 | 5,1 | 0,4 |
| masa ciała [kg] | 74,6 | 12,1 | 68,7 | 11,1 | 3,0* |
| BMI [kg/m ²] | 28,8 | 4,4 | 27,0 | 4,6 | 10,7* |
| tkanka tłuszczowa [kg] | 31,0 | 9,5 | 27,9 | 8,8 | 2,0* |
| tkanka tłuszczowa [%] | 40,9 | 7,0 | 39,4 | 7,1 | 1,3 |
| masa beztłuszczowa [kg] | 43,3 | 4,5 | 41,4 | 3,4 | 2,7* |
| masa beztłuszczowa [%] | 59,2 | 6,9 | 60,6 | 7,1 | 1,3 |
| woda całkowita [l] | 34,5 | 3,6 | 32,9 | 2,7 | 2,7* |
| woda całkowita [%] | 47,0 | 5,0 | 48,1 | 5,3 | 1,3 |

* różnice istotne statystycznie na poziomie p 0,05

Odnotowano także różnice w częstości, jak również czasie trwania wysiłków fizycznych podejmowanych przez białskie seniorki. We wszystkich kategoriach wysiłku (intensywny, umiarkowany, chodzenie) wyższe średnie odnotowano u kobiet zakwalifikowanych do zespołu o umiarkowanej i wysokiej aktywności fizycznej. Opisane różnice były istotne statystycznie ($p<0,05$). Znalazło to swoje odzwierciedlenie w średnim całkowitym wydatku energetycznym, który w grupie o niskiej aktywności fizycznej wyniósł zaledwie 236,5 MET. Z kolei w zespole o umiarkowanej i wysokiej aktywności fizycznej wyniósł on 2255,3 MET. W poszczególnych kategoriach wysiłku fizycznego różnice między analizowanymi zespołami były istotne statystycznie ($p<0,05$) (Tab. 4).

Tabela 4. Średnia częstość, czas trwania i tygodniowy wydatek energetyczny wysiłków fizycznych podejmowanych przez badane kobiety

| wysiłki fizyczne | niska aktywność ruchowa (nAKT) (n 132) | | umiarkowana i wysoka aktywność ruchowa (wAKT) (n 48) | | wartość testu t-Studenta |
|---|--|-------|--|-------|--------------------------|
| | x | SD | x | SD | |
| częstość dzień (dni/tydzień) | | | | | |
| intensywne | 0,1 | 0,51 | 0,6 | 0,93 | 4,4* |
| umiarkowane | 2,2 | 1,89 | 3,7 | 2,53 | 4,3* |
| chodzenie | 4,7 | 2,25 | 5,8 | 1,92 | 3,0* |
| czas trwania (min./dzień) | | | | | |
| intensywne | 1,9 | 8,63 | 24,4 | 45,74 | 5,4* |
| umiarkowane | 7,0 | 35,71 | 72,4 | 59,24 | 9,0* |
| chodzenie | 11,3 | 37,08 | 56,4 | 41,04 | 7,0* |
| tygodniowy wydatek energetyczny (min./tydzień) | | | | | |
| intensywne | 1,7 | 18,5 | 115,1 | 133,4 | 9,6* |
| umiarkowane | 60,2 | 353,6 | 1059,6 | 767,6 | 11,9* |
| chodzenie | 174,6 | 426,5 | 1080,6 | 492,4 | 12,1* |

* różnice istotne statystycznie na poziomie p = 0,05

Dyskusja

W piśmiennictwie dostępnych jest szereg prac koncentrujących się na omówieniu czynników, które determinują zachowania zdrowotne osób dorosłych [13,14,15]. Z przedstawionych w nich informacji wynika, że różniły się pod względem możliwości fizycznych, jak również poziomu aktywności fizycznej ze względu na wpływ społecznych, biologicznych, jak również behawioralnych determinant. Między innymi poziom wykształcenia stanowi istotny czynnik warunkujący podejmowanie aktywności fizycznej. Im wyższy poziom edukacji tym większa świadomość zdrowotna, prozdrowotny tryb życia i bardziej racjonalny sposób odżywiania się. Spostrzeżenia te potwierdzają również obserwacje prowadzone wśród starszych mieszkańców Poznania [16] oraz Górnego Śląska [17]. Teza ta nie znalazła jednak potwierdzenia w naszych badaniach. Nie stwierdzono bowiem istotnych różnic w poziomie wykształcenia kobiet charakteryzujących się odmiennym poziomem aktywności fizycznej.

Natomiast istotną determinantą aktywności fizycznej był stan cywilny oraz sytuacja mieszkaniowa badanych siostrzenek. Według Pettee i wsp. [18] oraz Sobal i Hanson [19] kobiety zamężne były znacznie częściej istotnie aktywne fizycznie, niż osoby stanu wolnego. Odwrotne spostrzeżenia przedstawili Prus i Gee [20]. Według wymienionych autorów zależność ta pozostaje w ścisłym związku z faktem, iż osoby niepozostające w związku małżeńskim nie są obciążone obowiązkami domowymi i rodzinnymi, a zatem mogą poświęcić więcej czasu na udział np. w zorganizowanych formach aktywności ruchowej. Wykazany w niniejszej pracy związek sytuacji rodzinnej z poziomem aktywności fizycznej może mieć złożony charakter. Z jednej strony prowadzenie wspólnego gospodarstwa domowego z innymi członkami rodziny wymusza codzienną aktywność fizyczną. Potwierdzają to wyniki naszych badań oraz obserwacje Chad`a i wsp. [21] bowiem wyższym poziomem aktywności fizycznej charakteryzują się osoby prowadzące gospodarstwo domowe z współmałżonkiem w porównaniu z osobami zamieszkującymi samotnie. Poza tym wsparcie pozostałych członków rodziny ma pozytywne znaczenie w odniesieniu

do podejmowanych form aktywności fizycznej, jak również ilości czasu przeznaczanego na tego typu działalność [22]. Z drugiej strony mieszkanie z rodziną często też jest koniecznością z związku z ograniczoną sprawnością funkcjonalną i lokomocyjną. Czego następstwem może być utrata niezależności i konieczność opieki ze strony innych osób.

Regularna i systematyczna aktywność fizyczna opóźnia procesy inwolucyjne, zmniejsza zagrożenie chorobami cywilizacyjnymi oraz przyczynia się do dobrego samopoczucia. Wpływa także na jakość życia człowieka [23]. Uzyskane przez nas wyniki wskazują na wyraźne różnice w masie ciała badanych siostrzenek w zależności od ich aktywności fizycznej. Istotnie niższy poziom wymienionej cechy somatycznej u kobiet, które deklarowały umiarkowaną i wysoki poziom aktywności fizycznej wpłynął również na niższe wartości wskaźnika BMI w wymienionej grupie. Zależność tą potwierdzają między innymi badania Sternfelda i wp. [24]. Autorzy podkreślają, iż kluczowe znaczenie w utrzymaniu stałej masy ciała ma regularna aktywność fizyczna. Ponadto Ekezie i wsp. [25] pokazują, że codzienne ćwiczenia o niskiej i średniej intensywności mogą korzystnie wpływać na zmiany BMI, a długotrwała aktywność fizyczna może przyczynić się do poprawy funkcji kognitywnych [26], jak również sprawności fizycznej i lokomocyjnej [27]. Niestety wraz z wiekiem obniża się liczba osób ćwiczących regularnie. Warto jednak zwrócić uwagę, iż normalne codzienne obowiązki, nawet jeżeli kobieta poświęca im znaczną część dnia, cechują się zbyt małą intensywnością, a tym samym małym zużyciem energii dostarczanej z pożywieniem, co zmniejsza ich wpływ na redukcję lub utrzymanie stałej masy ciała.

Brak jest jednoznacznych danych jaki rodzaj podejmowanej aktywności fizycznej jest najbardziej efektywny. Pozytywne oddziaływanie regularnych ćwiczeń fizycznych na skład ciała w okresie pomenopauzalnym u kobiet opisywał między innymi Sims i wsp. [28]. Z kolei Chubak i wsp. [29] zauważyli, iż ćwiczenia aerobowe o umiarkowanej intensywności nie mają wpływu na wielkość poszczególnych składników tkankowych u kobiet po menopauzie. Traaffe i wsp. [30] na podstawie badań kobiet w wieku 65-72 lata dowiedli, iż różnice w składzie ciała siostrzenek mogłyby być obserwowane dopiero wówczas, gdyby grupa deklarująca aktywność fizyczną poddawana była specjalnemu treningowi siłowemu. Genton i wsp. [31] dowodzą, że wydatek energetyczny spowodowany podejmowaniem aktywności fizycznej, zdecydowanie zmniejsza utratę beztłuszczowej masy ciała. Poza tym, osoby o wyższej aktywności fizycznej są w mniejszym stopniu narażone na ograniczenia ruchowe niż osoby z nadmierną masą ciała prowadzące siedzący tryb życia [32,33]. Co prawda Rolland i wsp. [34] twierdzą, że spadek masy mięśniowej nie musi być związany z funkcjonalnymi ograniczeniami. Jednak większość badaczy, np. Brach i wsp. [35] dowodzi, że osoby starsze, które wykonują 20-30 minutowe wysiłki o umiarkowanej intensywności przez większość dni tygodnia, mają zdecydowanie lepszą sprawność fizyczną.

Wnioski

W badanej grupie starszych mieszkank Białej Podlaskiej stan cywilny oraz sytuacja rodzinna w większym stopniu modyfikowały poziom aktywności fizycznej kobiet niż poziom ich wykształcenia. Ponadto stwierdzono wyraźne zależności pomiędzy bezwzględными wartościami komponentów tkankowych ciała a aktywnością ruchową siostrzenek. Natomiast umiarkowana i wysoka aktywność fizyczna w niewielkim stopniu różnicowała skład tkankowy ciała kobiet wyrażony w procentach. Odnotowane różnice pozwalają stwierdzić, iż nie tylko czas poświęcany na aktywność fizyczną, ale również jej intensywność ma wpływ na wielkość składników tkankowych. Uży-

skane rezultaty wskazują na konieczność dalszych badań w zakresie oceny zależności pomiędzy składem ciała, a aktywnością ruchową osób starszych z uwzględnieniem ich sposobu żywienia.

Podziękowania

Pracę wykonano w ramach badań statutowych Wydziału Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie – DS. 124 – finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Piśmiennictwo

- WHO. (2007). *Definition of an Older or Elderly Person*. Wyszukane 1 października 2012, z baz danych WHO na the World Wide Web: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html>.
- Li Z., Heber D. (2012). Sarcopenic obesity in the elderly and strategies for weight management. *Nutrition Reviews* 70(1), 57-64. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2011.00453.x.
- Kragstrup T.W., Kjaer M., Mackey A.L. (2011). Structural, biochemical, cellular, and functional changes in skeletal muscle extracellular matrix with aging. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21(6), 749-757. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011.01377.x.
- Green J.O., Nagaraja S., Tamim D.T., Vidakovic B., Guldborg R.E. (2011). Age-related changes in human trabecular bone: Relationship between microstructural stress and strain and damage morphology. *Journal of Biomechanics* 44(12), 2279-2285. DOI: org/10.1016/j.jbiomech.2011.08.006.
- Jones T.E., Stephenson K.W., King J.G., Knight K.R., Marshall T.L., Scott W.B. (2009). Sarcopenia – mechanisms and treatments. *The Journal of Geriatric Physical Therapy* 32(3), 110.
- Shepard R.J. (2009). Maximal oxygen intake and independence in old age. *British Journal of Sports Medicine* 43, 342-346. DOI:10.1136/bjism.2007.044800.
- Chodźko-Zajko W.J., Proctor D.N., Fiatarone Singh M.A., Minson C.T., Nigg C.R., Salem G.J. et al. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41(7), 1510-1530. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c.
- Ignasiak Z., Skrzek A., Dąbrowska G. (2009). Bone mineral density and body composition of senior female students of the University of the Third Age in view of their diverse physical activity. *Human Movement* 10(2), 109-115. DOI:10.2478/v10038-009-0015-1
- WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization. Wyszukane 1 października 2012, z baz danych WHO na the World Wide Web: https://apps.who.int/nut/documents/obesity_executive_summary.pdf.
- Dehghan M., Merchant A.T. (2008). Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition Journal* 9(7), 26. DOI:10.1186/1475-2891-7-26.
- Biernat E., Stupnicki R., Gajewski A.K. (2007). Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej (IPAQ) – wersja polska. *Wychowanie Fizyczne i Sport* 51, 47-54.
- Główny Urząd Statystyczny. (2011). *Stan zdrowia Polaków w 2009 roku*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny. Informacje i Opracowania.
- Prus S.G., Gee E. (2003). Gender differences in the influence of economic, lifestyle, and psychosocial factors on later-life health. *The Canadian Journal of Public Health* 94(4), 306-309.
- Katzmarzyk P. (2007). Physical activity and fitness with age among sex and ethnic group. W C. Bouchard, S.N. Blair, W. Haskell (Red.) *Physical activity and health*. Champaign: Human Kinetics.
- Hawkins S., Cockburn M., Hamilton A., Mack T. (2004). An estimate of physical activity prevalence in a large population – based cohort. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 36(2), 253-260.
- Szeklicki R. (2006). Level of education, material status and social contacts as determinants of habitual physical activity among elderly men. *Studies in Physical Culture and Tourism* 13, 93-97.
- Knapik A., Rottermund J., Myśliwiec A., Plinta R., Gruca M. (2011). Aktywność fizyczna a samoocena zdrowia osób w starszym wieku. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie* 2, 195-204.
- Pettee K.K., Brach J.S., Kriska A.M., Boudreau R., Richardson C.R., Colbert L.H. et al. (2006). Influence of marital status on physical activity levels among older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 38(3), 541-546.
- Sobal J., Hanson K. (2010). Marital status and physical activity in U.S. adults. *The International Journal of Sociology of the Family* 36(2), 181.
- Prus S.G., Gee E. (2003). Gender differences in the influence of economic, lifestyle, and psychosocial factors on later-life health. *The Canadian Journal of Public Health* 94(4), 306-309.
- Chad K.E., Reeder B.A., Harrison E.L., Ashworth N.L., Sheppard S.M., Schultz S.L. et al. (2005). Profile of physical activity levels in community-dwelling older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 37(10), 1774-1784.
- Deforche B., De Bourdeaudhuij I. (2000). Differences in psychosocial determinants of physical activity in older adults participating in organized versus non-organized activities. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 40(4), 362-372.
- Duda B. (2008). Physical activity and fitness of adults aged 60-69 years. *The Polish Journal of Sports Medicine* 24(6), 379-384.
- Sternfeld B., Wang H., Quesenberry C.P. Jr, Abrams B., Everson-Rose S.A., Greendale G.A. et al. (2004). Physical activity and changes in weight and waist circumference in midlife women: findings from the Study of Women's Health Across the Nation. *American Journal of Epidemiology* 160(9), 912-922. DOI:10.1093/aje/kwh299.
- Ekezie J., Adebisi S., Danborn B. (2009). The effect of marital status and self-reported physical exercise on the adiposity and blood pressure of the Igbos of Nigeria. *Journal of Medical Update* 4(1), 7-14.
- Weuve J., Kang J., Manson J., Breteler M., Ware J., Grodstein F. (2004). Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *Journal of the American Medical Association* 292(12), 1454-1561.
- Jachimowicz V., Kostka T. (2009). Aktywność ruchowa a sprawność funkcjonalna i lokomocyjna osób starszych. *The Polish Journal of Sports Medicine* 4(6), 256-264.
- Sims S.T., Larson J.C., Lamonte M.J., Michael Y.L., Martin L.W., Johnson K.C. et al. (2012). Physical activity and body mass: changes in younger versus older postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 44(1), 89-97. DOI:10.1249/MSS.0b013e318227f906.

29. Chubak J., Ulrich C.M., Tworoger S.S., Sorensen B., Yasui Y., Irwin M.L. et al. (2006). Effect of exercise on bone mineral density and lean mass in postmenopausal women. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 38(7), 1236-1244. DOI: 10.1249/01.mss.0000227308.11278.d7.
30. Taaffe D.R., Pruitt L., Pyka G., Guido D., Marcus R. (1996). Comparative effects of high-and low-intensity resistance training on thigh muscle strength, fiber area, and tissue composition in elderly women. *Clinical Physiology* 16(4), 381-392.
31. Genton L., Karsegard V., Chevalley T., Kossovsky M., Darmon P., Pichard C. (2011). Body composition changes over 9 years in healthy elderly subjects and impact of physical activity. *Clinical Nutrition* 30(4), 436-442. DOI:10.1016/j.clnu.2011.01.009.
32. Seguin R., Lamonte M., Tinker L., Liu J., Woods N., Michael Y. et al. (2012). Sedentary behavior and physical function decline in older women: findings from the Women's Health Initiative. *Journal of Aging Research* 60, 719-725. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03906.x
33. Yorston L., Kolt G., Rosenkranz R. (2012). Physical activity and physical function in older adults: the 45 and up study. *Journal of the American Geriatrics Society* 60(4), 719-725. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2012.03906.x
34. Rolland Y., Lauwers-Cances V., Cristini C., Abellan van Kan G., Janssen I., Morley J. et al. (2009). Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 89(6), 1895-1900. DOI: 10.3945/ajcn.2008.26950.
35. Brach J., Simonsick E., Kritchevsky S., Yaffe K., Newman A. (2004). Health, aging and body composition study research group. The association between physical function and lifestyle activity and exercise in the health, aging and body composition study. *Journal of the American Geriatrics Society* 52(4), 502-509.

Otrzymano: 22.10.2012

Przyjęto: 09.01.2013