

Aktywność fizyczna a cechy somatyczne związane ze zdrowiem kobiet w średnim i starszym wieku

Physical activity vs. health related somatic features of middle-aged and elderly people

Dariusz Pośpiech¹, Izabela Zająć-Gawlak¹, Miroslava Přidalová²,
Jana Pelclová³, Aleš Gába⁴

¹ Katedra Teorii i Metodyki WF, Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach, Polska,

² Katedra Antropologii Funkcjonalnej i Fizjologii, Uniwersytet Palackiego w Olomuńcu, Czechy

³ Centrum Badań Kinatropologicznych, Uniwersytet Palackiego w Olomuńcu, Czechy

⁴ Katedra Antropologii Funkcjonalnej i Fizjologii, Uniwersytet Palackiego w Olomuńcu, Czechy

Streszczenie

Wstęp: Celem badań było określenie wpływu poziomu i częstotliwości podejmowanej aktywności fizycznej na cechy somatyczne związane ze zdrowiem kobiet w średnim i starszym wieku.

Material i metody: W badaniach wzięło udział 80 kobiet w wieku 46–81 lat, słuchaczek Uniwersytetów Trzeciego Wieku z Katowic i Chorzowa. Oceny składu ciała dokonano metodą analizy bioelektrycznej impedancji wykorzystując urządzenie Inbody 720. Jako cechy somatyczne związane ze zdrowiem uznano (BMI- kg/m²) – wskaźnik masy ciała, (BFMI- kg/m²) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała, (FFMI- kg/m²) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała, (WHR) – wskaźnik talia-biodro oraz (VFA-cm²) – tkankę tłuszczową wisceralną. Poziom i intensywność aktywności fizycznej zmierzono za pomocą urządzenia ActiGraph GT1M. Różnice między średnimi analizowanych zmiennych porównano wykorzystując analizę wariancji (ANOVA) przyjmując poziom p < 0,05 jako istotny statystycznie.

Wyniki: Z przeprowadzonych badań wynika, że 60% badanych kobiet osiągnęło zalecany limit 10000 kroków dziennie, ale dopiero wyniki najbardziej aktywnej grupy wykonującej średnio powyżej 12500 kroków są bliskie prawidłowych wskaźników składu ciała (BFMI - 8,71 kg/m², VFA - 116,94 cm²). Różnice pomiędzy średnimi wskaźników BMI, BMFI, VFA, WHR badanych kobiet osiągających i nie osiągających minimum 30 minut aktywności fizycznej o intensywności 3-6 MET co najmniej 5 razy w tygodniu nie były istotnie statystycznie, a wyniki w obydwu grupach przekraczały wartości prawidłowe. Aktywność fizyczna wyrażona rosnącą ilością dni w tygodniu (≤2, 3-4, ≥5), kiedy badane kobiety przekraczały 10000 kroków dziennie istotnie statystycznie różnicowała wszystkie zmienne opisujące stopień otluszczenia ciała, przybliżając je do prawidłowych wartości.

Wnioski: Poziom aktywności fizycznej określony średnią ilością wykonanych kroków (<7500, 7500-9999, 10000-12500, >12500) istotnie statystycznie różnicuje wszystkie cechy somatyczne związane ze zdrowiem (BMI, BFMI, FFMI, VFA, WHR) badanych kobiet. Częstotliwość aktywności fizycznej istotnie statystycznie różnicowała wszystkie analizowane wskaźniki otluszczenia ciała (BMI, BFMI, VFA, WHR). Monitorowanie ilości wykonywanych kroków za pomocą czujników ruchu może być skutecznym narzędziem kontroli i oceny aktywności fizycznej.

Słowa kluczowe: aktywność fizyczna, otyłość, bioelektryczna impedancja, akcelerometr

Summary

Introduction: The aim of the thesis was to research the influence of level and frequency of the activity on health related somatic features of middle-aged and elderly women.

Materials and methods: The research was carried out among 80 women aged 46–81, who were auditors of the Universities of the Third Age in Katowice and Chorzów. The analysis

of body composition has been made with the method of bioelectrical impedance analysis, using the Inbody 720 device. As health related somatic features, the following parameters have been found: (BMI- kg/m^2) – body mass index, (BFMI- kg/m^2) – body fat mass index, (FFMI- kg/m^2) – fat-free mass index, (WHR) – waist-hip ratio and (VFA- cm^2) visceral fat area. The level and intensity of physical activity have been measured with the use of Acti-Graph GT1M device. The differences between average variables analyzed have been compared with the use of an analysis of variance (ANOVA) and the level of $p < 0,05$ has been taken as statistically significant.

Results: The research show that 60% of women achieved the recommended limit of 10000 steps a day, but the results of the most active group which performed on the average above 12500 steps were the closest to the correct body composition indexes (BFMI - 8,71 kg/m^2 , VFA - 116,94 cm^2). The differences between average variables of BMI, BFMI, VFA, WHR of women who achieved and did not achieve the minimum of 30 minutes of physical activity with the intensity of 3-6 MET at least 5 times a week were not statistically significant and the results in both groups exceeded the scope of norms. Physical activity defined by the amount of days a week (≤ 2 , 3-4, ≥ 5), when the women exceeded 10000 steps a day has statistically significantly differentiated all the variables describing the level of body adiposity and the results approach to the scope of norms.

Conclusions: The level of the physical activity defined by the number of steps performed (< 7500 , 7500-9999, 10000-12500, > 12500), statistically significantly differentiates all health related somatic features (BMI, BFMI, FFMI, VFA, WHR) of the women. Frequency of the physical activity has statistically significantly differentiated all the variables describing the level of body adiposity (BMI, BFMI, VFA, WHR). Monitoring the amount of the steps performed with the use of motion sensors can be an effective tool of control and evaluation of physical activity.

Keywords: physical activity, obesity, bioelectrical impedance, accelerometer

Wstęp

Związek aktywności fizycznej ze zdrowiem nie budzi już żadnych wątpliwości. Korzyści płynące z uprawiania ćwiczeń fizycznych są obszernie opisane w literaturze [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Aktywność fizyczna ma ogromne znaczenie w każdym okresie ontogenezy.

Jednym z istotnych problemów zdrowotnych współczesnej cywilizacji jest otyłość, która przybrała obecnie rozmiary epidemii. Jest to wieloczynnikowa choroba, spowodowana stylem życia o dodatnim bilansie energetycznym. Badania potwierdzają, że nie tylko otluszczenie ogólne powinno być brane pod uwagę przy ocenie stopnia zagrożenia licznymi chorobami cywilizacyjnymi, ale również dystrybucja tkanki tłuszczowej może być ważnym predyktorem. Szczególnie obciążająca z punktu widzenia ryzyka powikłań jest otyłość wisceralna, która może powodować rozwój takich chorób jak nadciśnienie tętnicze, chorobę wieńcową serca, cukrzycę typu II [5, 8, 9]. Badania wskazują na silny związek stopnia otluszczenia organizmu ze wzrostem wskaźnika umieralności [10, 11].

Przyczyny otyłości są złożone i wieloczynnikowe. Jednak w krajach wysokorozwiniętych na pierwszy plan wysuwa się problem długotrwałego dostarczania do organizmu nadmiaru energii i zarazem znaczny spadek wydatku energetycznego pochodzącego z regularnej aktywności fizycznej. Niewątpliwie spadek poziomu

aktywności fizycznej może przyczynić się do wzrostu ilości tkanki tłuszczowej [12].

Wpływ aktywności fizycznej na stopień otluszczenia ogólnego i dystrybucję tkanki tłuszczowej był tematem licznych opracowań [2, 3, 5, 6, 13, 14]. Nie wystarczająco wydają się być jednak wyjaśnione związki poziomu i intensywności aktywności fizycznej z cechami somatycznymi zwanymi ze zdrowiem w populacji kobiet w wieku średnim i starszym [3]. W literaturze spotykamy różne zalecenia dotyczące ilości ruchu, intensywności i częstotliwości aktywności fizycznej służące promocji zdrowia [1, 3, 15, 16, 17, 18]. Tak duża różnorodność sposobów określania rekomendowanej aktywności fizycznej może świadczyć o niedoskonałości wymienianych metod i konieczności dalszych badań.

Cel pracy i pytania badawcze

Celem badań było zbadanie związku poziomu i częstotliwości podejmowanej aktywności fizycznej z cechami somatycznymi związanymi ze zdrowiem.

W pracy postawiono następujące pytania badawcze:

1. Czy kobiety charakteryzujące się wyższym poziomem aktywności fizycznej mają korzystniejsze wskaźniki cech somatycznych związanych ze zdrowiem?
2. Jaki wpływ ma systematyczność aktywności fizycznej na skład ciała badanych kobiet?

Materiał i metody

W badaniach wzięło udział 80 kobiet w wieku 46–81 lat (średnia wieku $62,48 \pm 6,26$ roku), słuchaczek Uniwersytetów Trzeciego Wieku z Katowic i Chorzowa. Materiał został zebrany w maju 2009 i 2010 roku w ramach międzynarodowego programu badawczego „Research of Seniors at the University of Third Age - A Change in Physical Activity Behavior Using Pedometers and the Indares System” koordynowanego przez Uniwersytet Palackiego w Ołomuńcu (projekt obejmuje trzy kraje: Czechy, Polskę i Słowację) oraz projektu badawczego AWF w Katowicach „Aktywność fizyczna jako niezbędny element pomyślnego starzenia się człowieka”.

Oceny składu ciała i dystrybucji tkanki tłuszczowej dokonano metodą bezpośredniej analizy segmentalnej multi-częstotliwości bioelektrycznej impedancji (multifrequency bioelectrical impedance analysis (MFBI)) wykorzystując urządzenie Inbody 720. Impedancję ramion, nóg i tułowia zmierzono w pozycji stojącej używając aparatu z ośmioma elektrodami. Pomiaru dokonano w warunkach laboratoryjnych zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia [19].

Wysokość ciała zmierzono z dokładnością do 0,5 cm. Jako cechy somatyczne związane ze zdrowiem uznano body mass index (BMI- kg/m^2) – wskaźnik masy ciała, body fat mass index (BFMI- kg/m^2) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała, fat-free mass index (FFMI- kg/m^2) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała. Wskaźnik tłuszczowej masy ciała (BFMI) obliczono dzieląc ogólną masę tkanki tłuszczowej (kg) przez kwadrat wysokości ciała (m^2). Wskaźnik beztłuszczowej masy ciała (FFMI) obliczono analogicznie dzieląc beztłuszczową masę ciała (kg) przez kwadrat wysokości ciała (m^2) [20]. Zakresy normy dla kobiet w tym wieku, będące odpowiednikami prawidłowych wartości BMI wynoszą dla BFMI 3.9–8.2 kg/m^2 oraz dla FFMI 14.6–16.8 kg/m^2 [21]. Dokonano oceny wskaźników opisujących otyłość wisceralną: waist-hip ratio (WHR) – wskaźnik talia-biodro oraz visceral fat area (VFA- cm^2) – tkankę tłuszczową wisceralną, której wartość nie powinna przekraczać 100 cm^2 [19].

Poziom i intensywność aktywności fizycznej zmierzono za pomocą urządzenia ActiGraph GT1M działającego na zasadzie akcelerometru (Manufacturing Technology Inc., FL, USA). Badanych poproszono o noszenie actigraphu przez 7 dni prowadząc normalny tryb życia. Poziom aktywności fizycznej obliczono na podstawie ilości kroków oraz czasu trwania aktywności fizycznej o średniej intensywności (3.0 to 6.0 MET) [16].

Analizy statystyczne wykonano za pomocą programu komputerowego „Statistica” wersja 9.0. Materiał empiryczny opracowano metodami statystyki opisowej (obliczono średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe, skośność i kurtozę). Stwierdzono zgodność danych z rozkładem normalnym. Różnice między średnimi wartościami analizowanych zmiennych porównano za pomocą analizy wariancji (ANOVA) przyjmując poziom poniżej 0,05 jako istotny statystycznie.

Wyniki

Wpływ poziomu aktywności fizycznej na cechy somatyczne związane ze zdrowiem

Na podstawie wyników badań stwierdzono, że ilość wykonywanych kroków ma istotny wpływ zarówno na otluszczenie ciała badanych kobiet, jak i beztłuszczową masę ciała. Obniżającemu się poziomowi aktywności fizycznej towarzyszą jednocześnie systematyczne wzrosty wskaźników otluszczenia ogólnego i wisceralnego. W grupie słuchaczek wykonujących poniżej 10000 kroków dziennie wszystkie wskaźniki wskazują na występowanie otyłości, lecz najbardziej niepokojące są bardzo wysokie wartości tkanki tłuszczowej wisceralnej przekraczające poziom 150 cm^2 . 60 % badanych kobiet osiągnęło zalecany limit 10000 kroków dziennie, ale dopiero wyniki najbardziej aktywnej grupy (kobiety wykonujące średnio powyżej 12500 kroków) są bliskie prawidłowych wartości składu ciała [18] (tab. 1).

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) rekomenduje dla osób w średnim wieku wysiłek fizyczny trwający minimum 30 minut wykonywany co najmniej 5 razy w tygodniu [15]. 51% badanych kobiet przekroczyło

Tab. 1. Ilość wykonywanych kroków (średnio/dziennie) a cechy somatyczne związane ze zdrowiem badanych kobiet
Tab. 1. Steps performing (average/a day) vs. somatic features connected with the women's health

Ilość kroków	N	BMI		BFMI		FFMI		VFA		WHR	
		Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD
<7500	11	30,30	5,61	12,93	4,40	17,37	1,51	159,93	37,86	1,01	0,06
7500-9999	21	30,39	4,39	12,78	3,17	17,60	1,46	158,92	28,35	1,02	0,05
1000-12500	21	26,47	3,06	10,00	2,22	16,46	1,27	136,00	23,19	0,97	0,04
>12500	27	25,57	3,64	8,71	2,91	16,85	1,16	116,94	26,42	0,95	0,04
ANOVA (F)		7,84		9,35		3,02		11,31		12,32	
p		<0,001		<0,001		0,035		<0,001		<0,001	

(BFMI) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała; (FFMI) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała; (VFA) – tkanka tłuszczowa wisceralna; (WHR) – wskaźnik talia – biodro; SD (standard deviation) – odchylenie standardowe

zalecany poziom aktywności fizycznej osiągając korzystniejsze wyniki cech somatycznych związanych ze zdrowiem, ale różnice nie były istotne statystycznie.

W obydwu grupach odnotowane wartości składowych ciała przekraczały zakresy normy dla badanej populacji (tab. 2).

Tab. 2. Aktywność fizyczna o średniej intensywności a cechy somatyczne związane ze zdrowiem badanych kobiet

Tab. 2. Physical activity of medium intensity vs. somatic features connected with the women's health

	N	BMI		BFMI		FFMI		VFA		WHR	
		Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD
<5 dni x 30 minut tygodniowo	39	28,04	5,65	11,10	4,30	16,94	1,63	142,16	40,29	0,99	0,06
≥5 dni x 30 minut tygodniowo	41	27,42	3,13	10,32	2,56	17,09	1,08	135,75	24,12	0,98	0,04
ANOVA (F)		0,37		0,97		0,25		0,75		1,10	
p		0,544		0,327		0,615		0,388		0,298	

(BFMI) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała; (FFMI) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała; (VFA) – tkanka tłuszczowa wisceralna; (WHR) – wskaźnik talia – biodro; SD (standard deviation) – odchylenie standardowe

Kolejnym sposobem określania zalecanego poziomu aktywności fizycznej dla osób dorosłych przez WHO jest wartość minimum 150 minut tygodniowo dla utrzymania aktualnego stanu zdrowia oraz powyżej 300 minut dla poprawy stanu zdrowia [1]. Wyniki badań wskazują, iż stosując podział zgodny z tymi rekomendacjami różnice pomiędzy średnimi nie są istotne statystycznie a zmienne

nie mają układu liniowego (tab. 3). Wartości zmiennych w grupie najbardziej aktywnych kobiet wykonujących wysiłek fizyczny o wartości 3 – 6 MET przez ponad 300 minut tygodniowo są zbliżone do obserwowanych u słuchaczek ćwiczących co najmniej 30 minut minimum 5 razy w tygodniu co wskazuje na znaczenie systematyczności w aktywności fizycznej (tab. 2 i 3).

Tab. 3. Aktywność fizyczna o średniej intensywności (suma minut w tygodniu) a cechy somatyczne związane ze zdrowiem badanych kobiet

Tab. 3. Physical activity of medium intensity (the sum of weekly performing minutes) vs. somatic features connected with the women's health

Minut tygodniowo	N	BMI		BFMI		FFMI		VFA		WHR	
		Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD
< 150	17	27,13	6,32	10,28	4,99	16,85	1,52	135,47	45,78	0,98	0,06
<u>150-300</u>	21	29,24	4,72	12,12	3,57	17,12	1,45	151,07	33,08	1,01	0,06
>300	42	27,20	3,36	10,16	2,54	17,04	1,29	134,15	25,23	0,97	0,04
ANOVA (F)		1,65		2,43		0,19		2,01		2,85	
p		0,199		0,095		0,830		0,141		0,064	

(BFMI) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała; (FFMI) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała; (VFA) – tkanka tłuszczowa wisceralna; (WHR) – wskaźnik talia – biodro; SD (standard deviation) – odchylenie standardowe

Wpływ systematyczności aktywności fizycznej na cechy somatyczne związane ze zdrowiem

Zalecaną przez Y. Hatano ilością kroków dla osób dorosłych pozwalającą utrzymać dotychczasowy poziom stanu zdrowia jest 10000 kroków dziennie [18]. W pracy zbadano wpływ systematyczności wysiłku fizycznego na wskaźniki otłuszczenia ciała. Podobnie jak u osób wykonujących ponad 12500 kroków średnio dziennie, tak u słuchaczek wykonujących 10000 kroków systematycznie co najmniej 5 razy w tygodniu wartości określające stopień otłuszczenia ogólnego i dystrybucję tkanki tłuszczowej były bardzo podobne oraz bliskie zakresów norm. Wyniki systematycznie poprawiają się

wraz ze wzrostem częstotliwości aktywności fizycznej a różnice pomiędzy średnimi są istotne statystycznie (z wyjątkiem wskaźnika beztłuszczowej masy ciała – FFMI). Natomiast wśród osób najmniej aktywnych fizycznie zaobserwowano niekorzystnie wysokie wskaźniki, a w szczególności w zakresie tkanki tłuszczowej wisceralnej (159,02 cm²) (tab. 4).

Zbadano wpływ częstotliwości co najmniej 30 minutowych wysiłków fizycznych o średniej intensywności (3 – 6 MET) na cechy somatyczne skorelowane ze zdrowiem badanych osób. Nie wykazano żadnych istotnych statystycznie zależności. W odróżnieniu od systematyczności wykonywanych kroków, w tym wypadku

Tab. 4. Częstotliwość podejmowanej aktywności fizycznej a cechy somatyczne związane ze zdrowiem badanych kobiet (ilość dni w tygodniu, kiedy wykonano ponad 10 000 kroków)

Tab. 4. The frequency of physical activity vs. somatic features connected with the women's health (the amount of days where more than 10 000 have been performed)

> 10 000 kroków	N	BMI		BFMI		FFMI		VFA		WHR	
		Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD
≤2 dni/tyg.	28	30,13	4,72	12,71	3,62	17,41	1,39	159,02	31,71	1,02	0,05
3-4 dni/tyg.	22	27,46	4,18	10,65	2,81	16,81	1,60	140,50	27,32	0,99	0,05
≥5 dni/tyg.	30	25,67	3,50	8,86	2,89	16,81	1,11	118,88	25,96	0,95	0,04
ANOVA (F)		8,42		10,88		1,79		14,45		14,54	
p		<0,001		<0,001		0,173		<0,001		<0,001	

(BFMI) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała; (FFMI) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała; (VFA) – tkanka tłuszczowa wisceralna; (WHR) – wskaźnik talia – biodro; SD (standard deviation) – odchylenie standardowe

wartości nie malały wraz ze wzrostem częstotliwości 30 minutowych wysiłków, a wartości w grupie najbardziej aktywnych kobiet pod względem czasu trwania wysiłku

fizycznego nie były już tak bliskie zakresów normy jak u słuchaczek wykonujących 10000 kroków 5 dni w tygodniu lub częściej (tab. 5).

Tab. 5. Częstotliwość podejmowanej aktywności fizycznej a cechy somatyczne związane ze zdrowiem badanych kobiet (ilość dni w tygodniu, kiedy uprawiano powyżej 30 min. aktywności fizycznej o średniej intensywności)

Tab. 5. The frequency of physical activity vs. somatic features connected with the women's health (the amount of days a week when more than 30 minutes of physical activity of medium intensity have been performed)

> 30 min. AF (3-6 MET)	N	BMI		BFMI		FFMI		VFA		WHR	
		Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD	Śr.	SD
≤2 dni/tyg.	21	27,33	6,21	10,45	4,84	16,87	1,58	136,79	45,03	0,98	0,06
3-4 dni/tyg.	18	28,87	4,97	11,85	3,55	17,02	1,73	148,42	34,16	1,00	0,06
≥5 dni/tyg.	41	27,42	3,13	10,32	2,56	17,09	1,08	135,75	24,12	0,98	0,04
ANOVA (F)		0,75		1,26		0,18		0,98		1,54	
p		0,478		0,290		0,838		0,380		0,220	

(BFMI) – wskaźnik tłuszczowej masy ciała; (FFMI) – wskaźnik beztłuszczowej masy ciała; (VFA) – tkanka tłuszczowa wisceralna; (WHR) – wskaźnik talia – biodro; SD (standard deviation) – odchylenie standardowe

Dyskusja

Zmiany składu ciała kobiet w średnim i starszym wieku mogą mieć różnorakie podłoże. Szeroko opisywanym czynnikiem mogą być związki ze stopniem otłuszczenia ciała oraz dystrybucją tkanki tłuszczowej są zmiany zachodzące w okresie menopauzalnym. W literaturze znajdujemy wyniki badań potwierdzające wzrost stopnia otłuszczenia spowodowanego menopauzą [22, 23, 24]. Natomiast inne opracowania nie wykazują istotnej korelacji cech somatycznych z klimakterium [25].

Celem pracy było zbadanie związku poziomu i intensywności aktywności fizycznej z cechami somatycznymi związanymi ze zdrowiem. Poziom aktywności fizycznej określono za pomocą ilości wykonywanych kroków średnio dziennie dzieląc badane kobiety na 4 kategorie (<7500, 7500-9999, 10000-12500, >12500) [17]. Zbadano również czas trwania aktywności fizycznej o intensywności 3 – 6 MET tworząc dwie grupy: osiągające zalecany limit minimum 30 minut co najmniej 5 razy w tygodniu oraz kobiety nie przekraczające takiego po-

ziomu [15, 16]. Wykorzystując analizę wariancji zano- towano różnice istotne statystycznie pomiędzy średnimi cech somatycznych jedynie w podziale ze względu na ilość kroków. Analizowano również wpływ częstotliwości aktywności fizycznej określonej ilością kroków oraz czasem trwania aktywności fizycznej o średniej intensywności. Badane kobiety pogrupowano w zależności od ilości dni kiedy przekroczyły rekomendowane 10000 kroków dziennie lub 30 minut aktywności fizycznej o wartości 3 – 6 MET (≤2, 3-4, ≥5 dni w tygodniu) [15, 16, 18]. Również w tym przypadku ilość kroków miała silniejszy wpływ na kształtowanie się składu ciała badanych kobiet. Jak wynika z badań korzyści płynące z aktywności fizycznej w redukcji nadmiernej ilości tkanki tłuszczowej mogą być osiągalne również dla kobiet, które nie preferują lub nie są w stanie wykonywać ćwiczeń z co najmniej umiarkowaną intensywnością.

Nawet u najbardziej aktywnych fizycznie badanych kobiet wskaźniki cech somatycznych związanych ze zdrowiem nieznacznie przekraczały zakresy normy. Szczególnie niepokojące okazały się wysokie wartości

tkanki tłuszczowej wisceralnej silnie skorelowane z ryzykiem występowania chorób cywilizacyjnych.

Uzyskane wyniki badań zdają się potwierdzać coraz częściej prezentowaną w literaturze tendencję, iż bardzo dobre efekty w redukcji nadmiernej ilości tkanki tłuszczowej można osiągnąć dzięki najprostszym, naturalnym formom ruchu (np. marszowi) wykonywanym ze średnią intensywnością, pod warunkiem dużej systematyczności [3, 4, 7]. Pedometry ze względu na ich niską cenę stają się coraz częściej wykorzystywanym narzędziem w rekreacji fizycznej służącym monitorowaniu poziomu aktywności fizycznej.

Wnioski

Analiza zebranego materiału pozwoliła na sformułowanie następujących wniosków:

1. Poziom aktywności fizycznej określony średnią ilością wykonanych kroków (<7500, 7500-9999, 10000-12500, >12500) istotnie statystycznie różnicuje wszystkie analizowane cechy somatyczne związane ze zdrowiem (BMI, BFMI, FFMI, VFA, WHR) badanych kobiet.
2. Częstotliwość aktywności fizycznej (≤ 2 , 3-4, ≥ 5 dni w tygodniu, w których kobiety wykonywały ponad 10000 kroków) ma istotny związek z wszystkimi analizowanymi wskaźnikami otluszczenia ciała ((BMI, BFMI, VFA, WHR).
3. Wskaźniki ogólnego otluszczenia i dystrybucji tkanki tłuszczowej zbliżają się do prawidłowych wartości wraz ze wzrostem poziomu i częstotliwości aktywności fizycznej badanej populacji.
4. Monitorowanie ilości wykonywanych kroków za pomocą czujników ruchu może być skutecznym narzędziem kontroli i oceny aktywności fizycznej.

Piśmiennictwo

1. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010.
2. Plewa M. Wybrane metody pomiaru aktywności fizycznej w otyłości. AWF Katowice; 2008.
3. Thompson DL, Rakow J, Perdue SM. Relationship between Accumulated Walking and Body Composition in Middle-Aged Women. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(5): 911-914.
4. Bassett DR – JR, Strath SJ. Use of pedometers to assess physical activity. In: Welk GJ, editor. *Physical Activity Assessments for Health-Related Research*. Champaign, IL: Human Kinetics 2002. p. 163–177.
5. Ross R, Janssen I. Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(6): 521-527.
6. Van Pelt RE, Davy KP, Stevenson ET, et al. Smaller differences in total and regional adiposity with age in women who regularly perform endurance exercise. *Am J Physiol* 1998; 275:626–634.
7. U.S. Department of Health and Human Services. *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
8. Molarius A, Seidell J, Sans S, et al. Waist and hip circumferences, and waist-hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA Project. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23(2):116-125.
9. Seidell JC, Bouchard C. Visceral fat in relation to health: is it a major culprit or simply an innocent bystander? *Int J Obes* 1997; 21(8):626-631.
10. Bertsiias G, Mammias I, Linardakis M, et al. Overweight and obesity in relation to cardiovascular disease risk factors among medical students in Crete, Greece. *BMC Public Health* 2003; 3: 3.
11. Lee I-M, Skerrett PJ. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(6):459-471.
12. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report [National Institutes of Health; National Heart, Lung, and Blood Institute]. *Obes Res* 1998; 6(2):51–210.
13. Kyle UG, Morabia A, Schutz Y, et al. Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition* 2004; 20(3):255-260.
14. Petersen L, Schnohr P, Sørensen TI. Longitudinal study of the long-term relation between physical activity and obesity in adults. *Int J Obes* 2004; 28: 105–112.
15. World Health Organization. Pacific physical activity guidelines for adults: framework for accelerating the communication of physical activity guidelines. 2008.
16. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association. *Circulation* 2007; 116(9):1081-1093.
17. Tudor-Locke C, Bassett DR. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med* 2004; 34:108.
18. Hatano Y. Use of the pedometer for promoting daily walking exercises. *ICHPER* 1993; 29:4-8.
19. Biospace. InBody 720 - The precision body composition analyzer (User's Manual). Seoul; 2008.
20. Van Itallie TB, Yang M-U, Heymsfield SB, et al. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 953- 459.
21. Kyle UG, Gremion G, Genton L, et al. Physical activity and fat-free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(4): 576-584.
22. Wing RR, Matthews KA, Kuller LH, et al. Weight gain at the time of menopause. *Arch Intern Med* 1991; 151:97–102.
23. Kyle UG, Genton L, Slosman DO, et al. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition* 2001; 17:534 –541.
24. Toth M, Tchernof A, Sites C, et al. Effect of menopausal status on body composition and abdominal fat distribution. *Int J Obes* 2000; 24:226 –231.
25. Dawson-Hughes B, Harris S. Regional changes in body composition by time of year in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1992; 56:307–13.