

AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA STARSZYCH OSÓB MIESZKAJĄCYCH W GMINIE KOPRZYWNICA

PHYSICAL ACTIVITY OF ELDERLY PEOPLE LIVING IN DISTRICT KOPRZYWNICA (POLAND)

Dariusz Włodarek¹, Marek Majkowski², Lucyna Majkowska²

¹ Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

² Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej „Medyk” w Koprzywnicy

Słowa kluczowe: *osoby starsze, aktywność fizyczna, wydatek energetyczny*

Key words: *elderly people, physical activity, energy expenditure*

STRESZCZENIE

Wprowadzenie. Aktywność fizyczna korzystnie wpływa na stan zdrowia. Osoby starsze zmniejszają swoją aktywność fizyczną między innymi na skutek pogarszającego się stanu zdrowia lub mylnego przeświadczenia, że wraz ze starzeniem się nie wypada uprawiać sportów.

Cel badań. Celem badania była ocena aktywności fizycznej i wydatków energetycznych osób po 60-tym roku życia mieszkających w gminie Koprzywnica (województwo Świętokrzyskie).

Material i metody W badaniu wzięło udział 95 osób po 60-tym roku życia (51 kobiet i 44 mężczyzn). Wszystkie badane osoby żyły z rodzinami lub samotnie. Całodobowy wydatek energetyczny, wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną o intensywności większej niż 3,0 MET, czas aktywności fizycznej (MET > 3,0), czas dużej aktywności fizycznej (MET > 6,0), liczbę kroków, czas odpoczynku mierzono za pomocą aparatu SenseWear Pro3 firmy Body Media Pittsburgh, USA. Pomiar trwał przynajmniej 24 godziny. Aktywność fizyczna klasyfikowana była również w oparciu o liczbę wykonanych kroków.

Wyniki. Mediana wieku badanych wynosiła 71 lat, a mediana wskaźnika BMI - 27,1 kg/m². Stwierdzono, że osoby starsze miały mniejszą wartość wskaźnika BMI (R= -0,28, p=0,005). Badane osoby wykonywały przeciętnie 6335 kroków dziennie, 42% osób wykonywało mniej niż 5000 kroków, a 31,5% ponad 10000 kroków dziennie. Mediana całkowitego wydatku energetycznego wynosiła 33,1 kcal/kg m.c./dobę (2522 kcal/dobę), z czego na wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną przypadało przeciętnie 5,7 kcal/kg m.c./dobę (482 kcal/dobę). Czas aktywności fizycznej wynosił przeciętnie 1 godzinę i 22 minuty i był to głównie umiarkowany wysiłek fizyczny. Dużą aktywność fizyczną zarejestrowano u 17 kobiet (33,3%) i u 20 mężczyzn (20 osób - 45,5%) i trwała ona 1-22 minut. Na odpoczynek przeznaczano przeciętnie 8 godzin i 44 minuty. Osoby starsze w porównaniu z młodszymi miały krótszy czas aktywności fizycznej, wykonywały mniej kroków oraz miały mniejszy wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną, jak i całkowity wydatek energetyczny w ciągu doby. Jednocześnie nie stwierdzono wpływu wieku na czas trwania wypoczynku i wydatek energetyczny związany siedzącym trybem życia. Zaobserwowano również, że osoby z większym BMI w porównaniu z osobami z mniejszym BMI miały krótszy czas aktywności fizycznej, mniejszy wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną i jednocześnie nie stwierdzono różnic między nimi w liczbie wykonywanych kroków, czasie przeznaczonym na odpoczynek, oraz w wydatkach energetycznych związanych z siedzącym trybem życia.

Wnioski. W badanej grupie osób w wieku podeszłym, osoby starsze w porównaniu z młodszymi miały mniejszą aktywność fizyczną oraz mniejszy wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną, natomiast czas odpoczynku i wydatek energetyczny związany z siedzącym trybem życia nie różniły się. Osoby w wieku podeszłym mające większy wskaźnik BMI miały mniejszy całkowity wydatek energetyczny z krótszym czasem aktywności fizycznej w porównaniu z osobami z mniejszym wskaźnikiem BMI.

Adres do korespondencji: Dariusz Włodarek, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, 02-787 Warszawa ul. Nowoursynowska 166, tel. +48 22 59 37 026, fax: +48 22 5937018, e-mail: dariusz_wlodarek@sggw.pl

ABSTRACT

Background. Physical activity has good influence on health. The physical activity of elderly people may decrease, because of the health problems or think that with aging sport activity should be reduced.

Objective. The aim of the study was to assess a physical activity and energy expenditure of people in age 60 and more in the Koprzywnica district (Poland).

Material and methods. 95 persons in age 60 and more (51 women and 44 men) participated in the study. All participants live alone or with family. The following data: total energy expenditure, active energy expenditure, physical activity duration (MET > 3,0), vigorous physical activity duration (MET > 6,0), number of steps, lying down duration were collected using SenseWear Pro3 Armband, Body Media Pittsburgh, USA. The measurement was conducted for 24 hours. Physical activity was also classified on the basis of the number of steps.

Results. The median of the age of participants was 71 years. The median of BMI was 27,1 kg/m². Age was correlated with BMI (R= -0,28, p=0,005). Participants made on average 6335 steps daily, 42% of them made less than 5000 steps and 31,5% more than 10000 steps a day. The median of the total energy expenditure was 33,1 kcal/kg of body mass a day (2522 kcal a day), while the median of the active energy expenditure was 5,7 kcal/kg of body mass a day (482 kcal a day). The median of the physical activity duration was 1 hour and 22 minutes, and in most cases it was the moderate physical activity. In case of 17 women (33%) and 20 men (45,5%) the vigorous physical activity was detected, and duration of this physical activity was 1-22 minutes. The median of the lying down duration was 8 hours and 44 minutes. Older persons had shorter physical activity duration, made less steps and at the same time had lower active energy expenditure and total energy expenditure than younger ones. There were no differences between younger and older participants in the sedentary energy expenditure and lying down duration. Simultaneously participants with higher BMI compared with participants with lower BMI had shorter physical activity duration as well as lower active energy expenditure and total energy expenditure but there were no differences in number of steps, lying down duration and sedentary energy expenditure between them.

Conclusions. In case of older persons the duration of physical activity was shorter and the active energy expenditure was lower than in case of younger persons. Both groups had the sedentary energy expenditure and the lying duration at the same level. Elderly people with higher BMI had lower total energy expenditure and lower intensity and shorter physical activity duration than elderly people with lower BMI.

WSTĘP

Proces starzenia się prowadzi do zaburzenia funkcjonowania wielu narządów i układów, między innymi układu ruchu [5]. Jednocześnie aktywność fizyczna jest ważnym czynnikiem wpływającym na ogólną kondycję osób w wieku podeszłym oraz wpływa na zmniejszenie śmiertelności [22].

Aktywność fizyczna osób starszych wpływa na ich witalność, utrzymanie siły mięśni, równowagę, gibkość, wytrzymałość [11], a tym samym na zachowanie sprawności fizycznej, niezależności w życiu codziennym, utrzymanie jakości życia [3, 17, 19], korzystnie wpływa na funkcjonowanie wielu narządów i układów oraz na metabolizm [19, 23]. Aktywne fizycznie osoby mają mniejsze ryzyko wystąpienia otyłości oraz utrzymują prawidłową masę ciała [12]. Ponadto aktywność fizyczna korzystnie wpływa na ich stan emocjonalny i osoby te lepiej oceniają swój stan zdrowia [11, 12, 13]. Pomimo korzystnego wpływu aktywności fizycznej na stan zdrowia, badania wskazują, że większość osób dorosłych w każdym wieku spędza czas wolny biernie [16]. Dodatkowo osoby starsze zmniejszają swoją aktywność fizyczną między innymi na skutek pogarszającego się stanu zdrowia lub mylnego przeświadczenia, że wraz ze starzeniem się nie wypada uprawiać sportów [21].

Celem badań była ocena aktywności fizycznej osób po 60. roku życia mieszkających w gminie Koprzywnica (województwo Świętokrzyskie).

MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono na terenie gminy Koprzywnica w roku 2009. Wzięło w nim udział 95 osób po 60. roku życia (51 kobiety i 44 mężczyzn). Wszystkie badane osoby żyły z rodzinami lub samotnie. Badanie wykonano w ramach programu Integracji Społecznej realizowanego przez Stowarzyszenie na Rzecz Osób z Chorobą *Alzheimera* w Koprzywnicy.

Wzrost badanych osób mierzono z dokładnością do 0,1 cm, masę ciała - z dokładnością do 0,1 kg. Bazując na wartości BMI, przyjęto następujący podział badanych osób [WHO, 2003]: BMI: <18,5 - niedożywienie, 18,50 - 24,99 kg/m² - prawidłowy stan odżywienia; 25,00 - 29,99 kg/m² - nadwaga, 30 - 34,99 kg/m² - otyłość I°, 35 - 39,99 kg/m² - otyłość II°, ≥ 40 kg/m² - otyłość III°.

Całodobowy wydatek energetyczny (*total energy expenditure* - TEE), wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną (*active energy expenditure* - AEE), czas trwania aktywności fizycznej (*physical activity duration* - PAD) i jej nasilenie, liczbę kroków (*number of steps* - NS), czas leżenia wraz ze snem (*lying duration* - LD), mierzono za pomocą aparatu SenseWear Pro3 firmy BodyMedia Pittsburgh, USA. Aparat posiada 5 różnego rodzaju czujników: dwuosiowy akcelerometr, czujnik zmian ciepła, galwaniczny czujnik skóry, czujnik temperatury skóry i czujnik temperatury otaczającej ciało. Aparat SenseWear Pro3 był zakładany na tylną powierzchnię ramienia ręki dominującej, a pomiar trwał 24 godz., bez przerw w trakcie rejestracji. Badane osoby

były proszone, o normalną aktywność fizyczną w dniu pomiaru. Poziom aktywności fizycznej ustalano na podstawie wartości wskaźnika metabolicznego MET (*metabolic equivalent*), który jest jednostką spoczynkowego poboru tlenu wynoszącą ok. 3,5 cm³ tlenu/kg m.c./min. (Fletcher i wsp. 2001). Zgodnie z zaleceniami producenta, gdy aktywność fizyczna wyrażona w MET nie przekraczała 3,0 – uznawano, że jest to siedzący tryb życia, dla MET od 3,0 do 5,9 – umiarkowana (*moderate physical activity* – MPA), MET \geq 6,0 – duża aktywność (*vigorous physical activity* – VPA). AEE był mierzony dla MET większego od 3,0. W celu obliczenia wydatku energetycznego związanego z siedzącym trybem życia (wydatek związany z odpoczynkiem i małą aktywnością fizyczną – *sedentary energy expenditure* – SEE,) od TEE odjęto AEE.

Aktywność fizyczna sklasyfikowana była również w oparciu o ilość wykonanych kroków, zgodnie z podziałem przyjętym przez Tudor-Luce i Bassett (28). Dla zdrowych dorosłych wykonywanie ilości kroków mniejszej niż 5000 dziennie oznacza siedzący tryb życia, 5000-7499 kroków dziennie – małą aktywność fizyczną; 7500-9999 kroków dziennie – dobrą aktywność fizyczną; \geq 10000 kroków dziennie oznacza aktywny styl życia.

Normalność rozkładu badanych cech zbadano testem *Shapiro-Wilka*. Analizę istotności różnic między grupą kobiet i mężczyzn dla cech o rozkładzie normalnym przeprowadzono testem *t-Studenta*, a dla cech o rozkładzie odbiegających od normalności – testem *U Manna-Whitneya*. Dla sprawdzenia związku między wiekiem badanych osób oraz BMI a wydatkami ener-

getycznymi oraz wskaźnikami aktywności fizycznej posłużono się korelacją rang *Spearmana*. Do pomiaru zgodności cech niemierzalnych wykorzystano test chi-kwadrat. Do obliczeń użyto programu Statistica 8, firmy Statsoft. Ustalono poziom istotności dla $p \leq 0,05$.

WYNIKI

Przeciętny wiek badanych osób wynosił 71 lat. Średnia masa ciała badanych kobiet i mężczyzn wynosiła odpowiednio 75,9 \pm 13,8kg oraz 79,7 \pm 12,8 kg, przeciętny wzrost wynosił odpowiednio 163cm oraz 170cm. Przeciętne BMI badanych wynosiło 27,1 kg/m² (Tab. 1).

Żadna z badanych osób nie miała wartości BMI wskazującej na niedożywienie. Około jednej czwartej osób miało prawidłową masę ciała, 42% osób miało nadwagę, pozostałe osoby były otyłe (Tab. 2). Stwierdzono istnienie korelacji pomiędzy wiekiem a masą ciała. Stwierdzono że wraz ze starzeniem się dochodziło do zmniejszania się wskaźnika BMI u badanych osób (R= -0,28, p=0,005).

Przeciętnie badane osoby wykonywały 6335 kroków dziennie (Tab. 3), poza tym 42% badanych wykonywało mniej niż 5 tysięcy kroków dziennie co wskazuje u nich na siedzący tryb życia. 15% badanych wykonywało 5000-7500 kroków dziennie czyli miało małą aktywność fizyczną, 12% badanych wykonywało 7500-9999 kroków dziennie co wskazuje na dobrą aktywność fizyczną. Zalecane 10000 kroków dziennie przekroczyło 31,5% badanych (Tab. 4).

Tabela 1. Charakterystyka badanej populacji
Characteristic of population

Wskaźnik	Kobiety		Mężczyźni		Ogółem	
	Średnia \pm sd lub mediana *	Maksimum - minimum	Średnia \pm sd lub mediana *	Maksimum – minimum	Średnia \pm sd lub mediana*	Maksimum – minimum
Wiek (lata)	71	60-87	71	60-91	71	60-91
Wzrost (cm)	163**	150-170	170**	156-183	165	150-183
Masa ciała (kg)	75,9 \pm 13,8	47,6-105-7	79,7 \pm 12,8	59-114	77,7 \pm 6,5	47-114
BMI (kg/m ²)	29,0 \pm 5,4	18,6-43,5	26,5	20,0-38,2	27,1	18,6-43,5

*dla cech o rozkładzie normalnym podano wartość średnią z odchyleniem standardowym, a dla cech o rozkładzie odbiegającym od normalności podano medianę ($p \leq 0,05$, test *Shapiro-Wilka*)

** istotność różnic między grupami ($p \leq 0,05$, test *U Manna-Whitneya*)

Tabela 2. Liczba osób badanych w poszczególnych przedziałach dla wartości BMI
Classification of people according to BMI

BMI (kg/m ²)	<18,5	18,50 - 24,99	25,00 - 29,99	30 – 34,99	35 – 39,99	\geq 40
Kobiety* n = 51 (%)	0	10 (19,6)	24 (47,0)	10 (19,6)	5 (9,8)	2 (3,9)
Mężczyźni* n = 44 (%)	0	13 (29,5)	16 (36,4)	11 (21,6)	4 (9,1)	0
Ogółem n = 95 (%)	0	23 (24,2)	40 (42,1)	21 (22,1)	9 (9,5)	2 (2,1)

* nie stwierdzono istotnych różnic ($p > 0,05$, test *Chi²*)

Tabela 3. Charakterystyka aktywności fizycznej i wydatków energetycznych osób badanych
Characteristic of physical activity and energy expenditure of participants

Cecha	Kobiety*		Mężczyźni*		Ogółem	
	Średnia±sd lub mediana**	Maksimum – minimum	Średnia±sd lub mediana**	Maksimum – minimum	Średnia±sd lub mediana**	Maksimum – minimum
TEE (kcal/dobę)	2460±565	1433-3829	2652	1468 - 5328	2522	1433 - 5328
TEE (kcal/kg mc/dobę)	33,1±8,6	18,1-57,9	33,3	20,1-72,1	33,1	18,1-72,1
AEE (kcal/dobę)	387	0-2162	616	7-4420	482	0-4420
AEE (kcal/kg mc/dobę)	5,3	0-38,7	8,1	0,1-59,8	5,7	0-59,8
SEE (kcal/dobę)	1905±461	1068-3347	1892±451	859-2793	1899±454	859-3347
SEE (kcal/kg mc/dobę)	24,1	18,1-39,5	23,3	12,3-28,6	24,2±4,2	12,3-39,5
MET	1,3	0,7-2,4	1,4	0,8-3,0	1,4	0,7-3,0
LD (minuty)	508±145	225-1017	529	210-1087	522	210-1087
PAD (minuty)	79	0-591	131	2-719	88	0-719
MPA (minuty)	79	0-586	129	2-712	88	0-712
VPA (minuty)	0	0-15	0	0-44	0	0-44
NS (liczba)	7177	40-25929	5832	34-28013	6335	34-28013

TEE – całkowity wydatek energetyczny, AEE – wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną, SEE – wydatek energetyczny związany z siedzącym trybem życia, MET – wartość wskaźnika metabolicznego, LD- czas odpoczynku, PAD – całkowity czas aktywności fizycznej, MPA – czas umiarkowanej aktywności fizycznej, VPA – czas dużej aktywności fizycznej, NS – liczba wykonanych kroków.

* dla cech o rozkładzie normalnym podano wartość średnią z odchyleniem standardowym, a dla cech o rozkładzie odbiegającym od normalności medianę ($p \leq 0,05$, test *Shapiro-Wilka*)

** nie stwierdzono istotności różnic dla poszczególnych cech między grupą kobiet i mężczyzn ($p > 0,05$; dla cech o rozkładzie normalnym test *t-Studenta*, dla cech o rozkładzie odbiegającym od normalności test *U Manna-Whitneya*)

Tabela 4. Podział badanych osób ze względu na ilość wykonywanych kroków w ciągu doby
Classification of participants according to number of steps during the day

Liczba kroków	< 5000	5000 - 7499	7500 - 9999	10000 - 12499	>12500
Kobiety* n = 51 (%)	21 (41,2)	7 (13,7)	7 (13,7)	8 (15,7)	8 (15,7)
Mężczyźni* n = 44 (%)	19 (43,2)	7 (19,9)	4 (9,1)	6 (13,6)	8 (18,2)
Ogółem n = 95 (%)	40 (42,1)	14 (14,7)	11 (11,6)	14 (14,7)	16 (16,8)

* nie stwierdzono istotnych różnic ($p > 0,05$, test *Chi²*)

Przeciętny TEE badanych wynosił 33,1 kcal/kg mc/dobę (2522 kcal/dobę), z czego na AEE przypadało przeciętnie 5,7 kcal/kg mc/dobę (482 kcal/dobę). Przeważająca wartość wskaźnika aktywności fizycznej MET wynosiła w badanej grupie 1,4. Na odpoczynek włącznie ze snem (LD) przeznaczano przeciętnie 8 godzin i 44 minuty. PAD wynosił przeciętnie 1 godzinę i 22 minuty (Tab. 3). Dużą aktywność fizyczną zanotowano tylko u 17 z badanych kobiet (33,3%) i trwała ona od 1-6 minuty oraz u blisko połowy mężczyzn (20 osób - 45,5%) i trwała ona od 1-22 minut.

Ze względu na związek między wiekiem a wartością BMI, analizę związku między tymi parametrami a wydatkami energetycznymi przeprowadzono na wartościach przeliczonych na kilogram masy ciała. Stwierdzono że w badanej grupie osoby starsze miały mniejsze PAD, NS, a tym samym AEE oraz TEE w ciągu doby. Jednocześnie nie stwierdzono wpływu wieku na SEE.

Natomiast bez zmian pozostawał czas przeznaczony na wypoczynek (LD). Zaobserwowano również, że osoby z większym wskaźnikiem BMI miały mniejsze PAD, w tym VPA, oraz AEE i TEE, ale jednocześnie nie stwierdzono związku z NS, SEE oraz LD (Tab. 5).

DYSKUSJA

Aktywność fizyczna jest oceniana najczęściej na podstawie wywiadów uzyskiwanych od badanych [4, 18], jednak w przypadku osób starszych obiektywny pomiar za pomocą różnego rodzaju aparatów wydaje się być lepszy w ocenie wydatków energetycznych związanych z aktywnością fizyczną [7]. Jednocześnie jest stosunkowo niewiele badań osób w wieku podeszłym oceniających rzeczywistą aktywność fizyczną i związanych z nią wydatków energetycznych. Oczywiście

Tabela 5. Korelacje między BMI i wiekiem a parametrami aktywności fizycznej i wydatku energetycznego
Correlations between BMI, age and parameters of physical activity and energy expenditure

Cecha	Wiek (lata)		BMI (kg/m ²)	
	R	p	R	P
TEE (kcal/kg mc/dobę)	-0,398	0,000	-0,345	0,001
AEE (kcal/kg mc/dobę)	-0,338	0,001	-0,299	0,003
SEE (kcal/kg mc/dobę)	-	ns	-	ns
MET	-0,438	0,000	-0,337	0,001
LD (minuty)	-	ns	-	ns
PAD (minuty)	- 0,338	0,001	- 0,297	0,003
MPA (minuty)	-0,340	0,001	-0,295	0,004
VPA (minuty)	-	ns	-0,307	0,002
NS (liczba)	-0,571	0,000	-	ns

Istotność związku dla badanych cech zbadano korelacją rang *Spearmana*; ns - brak związku.

TEE – całkowity wydatek energetyczny, AEE – wydatek energetyczny związany z aktywnością fizyczną, SEE – wydatek energetyczny związany z siedzącym trybem życia, MET – wartość wskaźnika metabolicznego, LD- czas odpoczynku, PAD – całkowity czas aktywności fizycznej, MPA – czas umiarkowanej aktywności fizycznej, VPA – czas dużej aktywności fizycznej, NS – liczba wykonanych kroków.

istnieją badania, które wykorzystują metodę podwójnie znakowanej wody lub kalorymetrię pośrednią, jednak pomiary tymi metodami są uciążliwe dla pacjentów [25, 26].

W niniejszym badaniu wykorzystano do oceny wydatków energetycznych i aktywności fizycznej aparat SenseWear Pro 3. Aparat ten jest coraz częściej wykorzystywany do oceny tych parametrów w różnych populacjach. Charakteryzuje się on dużą dokładnością pomiarów (>90% dla TEE, AEE, NS, LD, PAD) (20, 27), dużą powtarzalnością wyników (>90% dla TEE i AEE) (20) i małym błędem pomiarowym (<10% dla TEE, <5% dla PAD) [1] w porównaniu odpowiednio z kalorymetrią pośrednią i bezpośrednią obserwacją.

Stwierdzono przydatność aparatu SenseWear w oszacowywaniu wydatków energetycznych osób zdrowych [30, 31, 32], przewlekle chorych [6, 8], otyłych [9], jak również osób starszych [8, 14].

W niniejszym badaniu zaledwie co czwarta badana osoba miała prawidłową masę ciała. Większość badanych miała nadwagę lub była otyła. Wyniki te odbiegają od wyników uzyskanych dla województwa świętokrzyskiego w badaniu WOBASZ [2], w którym blisko połowa badanych osób miała prawidłową masę ciała. Różnica ta może wynikać z faktu że badanie WOBASZ obejmowało osoby od 20-74 roku życia, natomiast niniejsze osoby po 60-tym roku życia.

W badaniu własnym nie stwierdzono różnic w wydatku energetycznym i aktywności fizycznej między

mężczyznami i kobietami. Podobnie *Borowiak* i *Kostka* [4] nie stwierdzili wśród osób starszych różnic między płciami dla całodobowym wydatku energetycznym oraz wykonywanym wysiłkiem fizycznym o umiarkowanej czy dużej aktywności.

W oparciu o klasyfikację ilości wykonywanych kroków stwierdzono, że większość badanych osób miała małą aktywność fizyczną. Ponad 10 000 kroków wykonywało ok. 31% badanych. W badaniu WOBASZ [10] stwierdzono, że ponad połowa badanych osób w czasie wolnym od pracy miała małą aktywność fizyczną. Większy odsetek osób mało aktywnych w badaniu własnym w porównaniu do badań obejmujących populację Polską, wynikać może z tego, że badane osoby w niniejszym badaniu miały ponad 60 lat, a osoby starsze mają tendencję do ograniczania aktywności fizycznej [21].

Przeciętny TEE badanych osób starszych wynosił 33,1 kcal/kg mc/dobę. *Borowiak* i *Kostka* [4] badając za pomocą kwestionariuszy aktywność fizyczną osób starszych mieszkających w środowisku miejskim, żyjących samodzielnie lub w domach opieki, uzyskali trochę wyższe wartości - średnio 35,5 kcal/kg mc/dobę. Wykazano, że badane osoby starsze miały mniejsze TEE i AEE niż osoby młodsze. Zaobserwowano też, że SEE nie różniło się u tych osób. Można zatem stwierdzić, że zasadniczym czynnikiem prowadzącym do zmniejszenia się TEE u osób starszych jest zmniejszanie się wydatków energetycznych związanych z aktywnością fizyczną. Obserwację tą potwierdzają inne badane parametry aktywności fizycznej. Osoby starsze wykonywały mniej kroków w ciągu doby oraz miały mniejszą wartość PED i wskaźnika MET. Podobnie *Roberts* i *Dallal* [24] stwierdzili, że starzenie się jest związane ze zmniejszaniem się TEE i poziomu aktywności fizycznej. *Borowiak* i *Kostka* [4] badając osoby w wieku podeszłym stwierdzili, że wraz z wiekiem deklarowały one mniejszą ilość zachowań, świadczących o umiarkowanej aktywności fizycznej. W innych badaniach zaobserwowano, że starzenie się wpływa na zmniejszanie zdolności do wykonywania intensywnych wysiłków fizycznych [32] oraz że osoby starsze miały mniejszą aktywność fizyczną jak również sprawność funkcjonalną i lokomocyjną [15].

Wśród czynników środowiskowych prowadzących do rozwoju otyłości wymienia się nieprawidłowy sposób odżywiania i zmniejszenie aktywności fizycznej [29]. W badaniu własnym zaobserwowano również, że TEE i AEE były tym mniejsze im większa była wartość wskaźnika BMI badanych. Jednocześnie SEE było niezależne od wartości wskaźnika BMI. Można zatem stwierdzić, że osoby z nadwagą i otyłe mają mniejszą aktywność fizyczną niż osoby szczupłe. Potwierdzają to obserwację innych parametrów aktywności fizycznej. Wraz ze zwiększaniem się wartości wskaźnika BMI badanych osób zmniejszeniu ulega wartość wskaźnika

MET, czas PAD w tym czas MPA i VPA, chociaż nie stwierdzono wpływu wskaźnika BMI na NS. Stwierdzić można, że osoby szczuplejsze podejmują częściej aktywności fizyczne o większej intensywności, natomiast czynności wymagające mniejszej intensywności są wykonywane podobnie często przez osoby szczupłe i z nadmierną masą ciała. Potwierdza to brak wpływu wartości BMI na SEE i NS.

WNIOSKI

1. W badanej grupie osób w wieku podeszłym, osoby starsze miały krótszy czas aktywności fizycznej oraz mniejsze wydatki energetyczne związane z aktywnością fizyczną niż osoby młodsze, natomiast wydatki energetyczne związane z małą aktywnością fizyczną i wypoczynkiem nie różniły się u osób młodszych i starszych.
2. Mniejszy całkowity wydatek energetyczny u osób w wieku podeszłym mających większe BMI był związany z mniejszą intensywnością i krótszym czasem aktywności fizycznej w porównaniu z osobami mającymi mniejsze BMI.

PIŚMIENNICTWO

1. *Berntsen S., Hageberg R., Aandstad A., Mowinckel P., Anderssen S.A., Carlsen K.H.H., Andersen L.O.*: Validity of physical activity monitors in adults participating in free living activities. *Br. J. Sports Med.* 2008; 44, 657-664.
2. *Biela U., Pajak A., Kaczmarczyk-Chalas K., Gluszek J., Tendera M., Waśkiewicz A., Kuriata P., Wyrzykowski B.*: Częstość występowania nadwagi i otyłości u kobiet i mężczyzn w wieku 20-74 lat. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiol. Pol.* 2005, 63, (suppl 4), 1-4.
3. *Bogus K., Borowiak E., Kostka T.*: Otyłość i niska aktywność ruchowa jako ważne czynniki determinujące jakość życia osób starszych. *Geriatrics* 2008, 2, 116-120.
4. *Borowiak E., Kostka T.*: Aktywność ruchowa starszych mieszkańców Łodzi. *Med. Sport.* 2003, 19, 139-146.
5. *Budzyńska K.*: Wpływ starzenia się organizmu na biologię mięśni szkieletowych. *Gerontol. Pol.* 2005, 13, 1-7.
6. *Cereda E., Turrini M., Ciapanna D., Marbello L., Pietrobello A., Corradi E.*: Assessing Energy Expenditure in Cancer Patients. A pilot validation of a new wearable device. *J. Parenter. Enteral Nut.* 2007, 31, 502-507.
7. *Colbert L.H., Matthews C.E., Havighurst T.C., Kim K., Schoeller D.A.*: Comparative Validity of Physical Activity Measures in Older Adults. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2010 Sep 24. [Epub ahead of print].
8. *Cole P.J., LeMura L.M., Klinger T.A., Strohecker K., McConnell T.R.*: Measuring energy expenditure in cardiac patients using the Body Media Armband versus indirect calorimetry. A validation study. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 2004, 44, 262-271.
9. *De Cristoforo P., Pietrobello A., Dragani B., Malatesta G., Arzeni S., Luciani M., Malavolti M., Battistini N.C.*: Total energy expenditure in morbidly obese subjects: a new device validation. *Obesity Res.* 2005, 13, A175.
10. *Dygas W., Kwaśniewska M., Szczesniewska D., Kozakiewicz K., Gluszek J., Wielcińska E., Wyrzykowski B., Kuriata P.*: Ocena poziomu aktywności fizycznej dorosłej populacji Polski. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiol. Pol.* 2005, 63, (supl. 4), 1-6.
11. *Garatachea N., Molinero O., Martinez-Garcia R., Jimenez-Jimenez R., Gonzalez-Gallego J., Marquez S.*: Feelings of wellbeing in elderly people: relationship to physical activity and physical function. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2009, 48, 306-12.
12. *Gębska-Kuczerowska A.*: Ocena zależności między aktywnością a stanem zdrowia ludzi w podeszłym wieku. *Przegl. Epidemiol.* 2002, 56, 471-477.
13. *Guszkowska M., Kozdroń A.*: Wpływ ćwiczeń fizycznych na stany emocjonalne kobiet w starszym wieku. *Gerontol. Pol.* 2009, 17, 71-78.
14. *Heiermann S., Khalaj Hedayati K., Müller M.J., Dittmar M.*: Accuracy of a Portable Multisensor Body Monitor for Predicting Resting Energy Expenditure in Older People: A Comparison with Indirect Calorimetry. *Gerontology.* 2010 Dec 22. [Epub ahead of print].
15. *Jachimowicz V., Kostka T.*: Aktywność ruchowa a sprawność funkcjonalna i lokomocyjną osób starszych. *Polish J. Sport Med.* 2008, 24, Suppl. 1, 18-19.
16. *Jarosz M., Respondek W.*: Rola żywienia i aktywności fizycznej w profilaktyce otyłości i przewlekłych chorób niezakaźnych. W: *Żywienie człowieka a zdrowie publiczne.* Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, 90-102.
17. *Konieczny G., Wrzosek Z.*: Przydatność kultury fizycznej w życiu osób starszych. *Adv. Clin. Exp. Med.*, 2002, 11, Suppl. 1, 109-113.
18. *Kostka T., Bonnefoy M., Lacour J.R., Drygas W.*: Metody oceny aktywności ruchowej u osób w podeszłym wieku. *Pol. Merk. Lek.* 1997, 3, 18, 299-302.
19. *Kostka T.*: Wpływ aktywności ruchowej na proces starzenia się. *Folia Medica Lodziensia* 2003, 30, 39-49.
20. *Liden C.B., Wolowicz M., Stiviric J., Teller A., Vishnubhata S., Pelletier R., Farrington J.*: Accuracy and reliability of SenseWear™ Armband as an energy expenditure assessment device. *Body Media, Inc.* 2002.
21. *Łobożewicz T.*: Stan i uwarunkowanie aktywności ruchowej ludzi starszym wieku w Polsce. Wydawnictwo AWF, Warszawa 1991.
22. *Paganini-Hill A., Kawas C.H., Corrada M.M.J.*: Activities and Mortality in the Elderly: The Leisure World Cohort Study. *Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2011, Feb 24. [Epub ahead of print].
23. *Prączko K., Kostka T.*: Aktywność fizyczna a występowanie infekcji górnych dróg oddechowych u osób w starszym wieku. *Gerontol. Pol.* 2005, 13, 195-199.
24. *Roberts S.B., Dallal G.E.*: Energy requirements and aging. *Pub. Health Nutr.* 2005, 8, 1028-1036.
25. *Seale J.L., Klein G., Friedmann J., Jensen G.L., Mitchell D.C., Smiciklas-Wright H.*: Energy expenditure measured

- by doubly labeled water, activity recall, and diet records in the rural elderly. *Nutr.* 2002, 18, 568-573.
26. *Starling R.D., Matthews D.E., Ades P.A., Poehlman E.T.*: Assessment of physical activity in older individuals: a doubly labeled water study. *J. Appl. Physiol.* 1999, 86, 2090-2096.
27. *Teller A.*: A platform for wearable physiological computing. *Interact. Comput.* 2004, 16, 917-937.
28. *Tudor-Locke C., Bassett D.R.*: How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med.* 2004, 34, 1-8.
29. *Włodarek D.*: Otyłość – czynniki wpływające na rozwój otyłości. *Medycyna po Dyplomie* 2004, 96, 103-108.
30. *Włodarek D., Bujko J.*: Ocena całodobowego wydatku energetycznego i aktywności fizycznej młodych kobiet oraz realizacja ich potrzeb żywieniowych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2008, 41, 730-734.
31. *Włodarek D., Gurtatowska A.*: Ocena zawartości makroskładników w diecie mężczyzn w wieku średnim oraz stopnia realizacji ich potrzeb energetycznych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2009, 42, 3, 620-624.
32. *Włodarek D., Kolota A.*: Assessment of daily energy expenditure, physical activity and energy intake of aged women living in the nursing home – a short report. *Polish J. Food Nutr. Sci.* 2009, 59, 367-370.
33. *Zaniewicz D., Jegier A., Dygas W., Kostka T.*: Wpływ wieku na zdolność wykonywania wysiłków krótkotrwałych i długotrwałych. *Polish J Sport Med.* 2005, 21, 247-253.

Otrzymano: 18.05.2011

Zaakceptowano do druku: 29.12.2011

