

Radecka Aleksandra, Karakiewicz Anna, Bryczkowska Iwona, Lubkowska Anna. Analiza składu ciała w kontekście stanu funkcjonalnego mieszkańców Domów Pomocy Społecznej = Body composition analysis in the context of the functional state of the inhabitants of Social Welfare Homes. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(7):343-352. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.20152](https://doi.org/10.5281/zenodo.20152)

<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%287%29%3A343-352>

<https://pbn.nauka.gov.pl/works/585550>

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.20152>

Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 15.06.2015. Revised 05.07.2015. Accepted: 12.07.2015.

Analiza składu ciała w kontekście stanu funkcjonalnego mieszkańców Domów Pomocy Społecznej Body composition analysis in the context of the functional state of the inhabitants of Social Welfare Homes

Aleksandra Radecka^{A, B, D-F}, Anna Karakiewicz^{A, B}, Iwona Bryczkowska^C,
Anna Lubkowska^{A, D, E*}

Zakład Diagnostyki Funkcjonalnej i Medycyny Fizykalnej, Pomorski Uniwersytet
Medyczny, Szczecin, Żołnierska 54, 71-210 Szczecin, Polska;
kierownik: dr hab. Anna Lubkowska, prof. nadzw. PUM

A – przygotowanie projektu badania, B – zbieranie danych, C – analiza statystyczna, D – interpretacja danych, E – przygotowanie maszynopisu, F – opracowanie piśmiennictwa, G – pozyskanie funduszy, * autor do korespondencji

Adres do korespondencji:

Anna Lubkowska

annalubkowska@gamil.com

mail: anna.lubkowska@pum.edu.pl

tel. 91 4800 949

Abstrakt

Starzenie jest okresem w którym zachodzi wiele zmian niejednokrotnie wpływających na stan funkcjonalny. Celem podjętych badań było określenie zależności między składem ciała a stanem funkcjonalnym osób zamieszkujących Domy Pomocy Społecznej (DPS).

Grupę badaną stanowiło 60 ochotników w wieku 76,9±11,9 lat, BMI 25,33 ± 5,92 kg/m². Badanych poddano analizie składu ciała metodą bioimpedancji elektrycznej (*bioelectrical impedance analysis*, BIA) oraz ocenie testem SPPB (*Short Physical Performance Battery*), powszechnie stosowanym do oceny funkcjonalnej pacjentów geriatrycznych.

Wyznaczono: wysokość i masę ciała, BMI, procentową zawartość tkanki tłuszczowej (%FM), masę tkanki tłuszczowej (FM), beztłuszczowa masę ciała (FFM) masę tkanki tłuszczowej wisceralnej (VFM), masę mięśni szkieletowych (SMM), masę tkanki kostnej (MTK), oraz całkowitą (TBW) i procentową zawartość wody (%TBW). W teście SPPB podczas 3-ech prób oceniano: utrzymanie równowagi, prędkość chodu na dystansie 3m oraz szybkość 5-krotnego wstawania i siadania na krześle.

Zaobserwowano dymorfizm płciowy w składzie ciała, kobiety cechowały się wyższymi wartościami wskaźników otluszczenia, tj. BMI ($p<0,05$), FM ($p<0,01$) oraz %FM ($p<0,001$) a mężczyźni wskaźników beztłuszczowych ($p<0,001$): FFM, SMM, MTK, TBW, %TBW.

W grupie mężczyzn wykazano istotną dodatnią korelację pomiędzy testem chodu a wysokością i masą ciała, SMM, FFM i MTK. Wartości wskaźników FFM i SMM były związane z poziomem sprawności kończyn dolnych w grupie mężczyzn. Wyniki testu wstawania i siadania na krześle korelowały pozytywnie jedynie z wiekiem badanych.

Zawartość beztłuszczowych komponentów ciała ma istotne znaczenie dla funkcjonowania osób starszych, co należy uwzględnić w opiece instytucjonalnej. U osób w wieku podeszłym z podwyższonym BMI wartość wskaźników tłuszczowych nie wpływa istotnie na sprawność ruchową.

Słowa kluczowe: skład ciała, bioimpedancja elektryczna, SPPB.

Abstract

Aging is a period of many changes in the human body often affect the functional state. The aim of this study was to determine the relation between body composition and functional status of people living in the Social Welfare Department (DPS).

The study group was included 60 volunteers aged 76.9 ± 11.9 years, $BMI 25.33 \pm 5.92 \text{ kg/m}^2$.

The subjects were analyzed body composition using bioimpedance (bioelectrical impedance analysis, BIA) and evaluation of test SPPB (Short Physical Performance Battery), commonly used to evaluate functional geriatric patients.

The study group was designated: height and weight, BMI, % body fat (% of FM), fat mass (FM), fat free mass (FFM), body fat mass of visceral (VFM), skeletal muscle mass (SMM), bone mass (MTK), and total (TBW) and the percentage of water content (% TBW). In the test SPPB during the three trials evaluated: to maintain a balance, walking speed over a distance of 3 meters and a speed five times standing up and sitting down on a chair.

It was observed sexual dimorphism in body composition, women had higher values of indicators of adiposity, ie. BMI ($p < 0.05$), FM ($p < 0.01$) and % FM ($p < 0.001$) and non-fat indices men ($p < 0.001$): FFM, SMM, ICC, TBW, % TBW.

In the group of men demonstrated a significant positive correlation between gait test and the height and weight, SMM, FFM, and the MTK. FFM index values and SMM were associated with an efficiency level of the lower limbs in men. The test results getting up and sitting down on a chair positively correlated only with age. The content of fat-free body composition is crucial for the functioning of the elderly, which should be included in institutional care. In elderly patients with elevated BMI value does not affect fatty indicators relevant to mobility.

Keywords: body composition, multifrequency bioelectrical impedance, SPPB.

WSTĘP

Ciało człowiek zmienia się wraz z rozwojem ontogenetycznym. Natomiast starzenie się jest okresem w którym zachodzi wiele zmian dotyczących również składu i budowy ciała. Zmiany cech antropometrycznych mogą rzutować na ogólną sprawność fizyczną i stan funkcjonalny osób starszych [1]. Szczególną rolę w obserwowanym spadku ogólnej sprawności fizycznej osób starszych mogą odgrywać zmiany w dystrybucji i ilości komponentów tłuszczowych i beztłuszczowych ciała, które są związane ze zmianami strukturalno-fizjologicznymi mięśni oraz zmianami w strukturach kostno-stawowych i ilością oraz dystrybucją tkanki tłuszczowej [2, 3, 4]. Zśród wielu czynników organicznych, wciąż kwestią otwartą pozostaje określenie kluczowego, indukującego spadek sprawności i ograniczenie samodzielnego funkcjonowania osób starszych. Metoda analizy składu ciała bioimpedancją elektryczną (*bioelectrical impedance analysis, BIA*) pozwala na nieinwazyjne, bezpieczne, szybkie wyznaczenie wartości określonych komponent ciała, również u osób powyżej 60 roku życia. [5, 6]. Jej zastosowanie w celu monitorowania zmian inwolucyjnych w składzie ciała osób starszych niesie za sobą potencjalne korzyści w prewencji oraz wprowadzeniu odpowiednich metod rehabilitacji pozwalających na przywrócenie lub utrzymanie najoptymalniejszych proporcji tłuszczowych i beztłuszczowych komponent składu ciała. Próba zatrzymania i zapobiegania zmianom inwolucyjnym oraz utrzymanie osób starszych w jak najlepszej sprawności fizycznej, psychicznej, społecznej to jedno z głównych zadań instytucjonalnej opieki zdrowotnej [1, 7]. SPPB (*Short Physical Performance Battery*) stanowi standaryzowane i proste w zastosowaniu narzędzie szeroko stosowane do oceny funkcjonalnej pacjentów geriatrycznych pozwalający za pomocą 3 prostych prób ocenić równowagę, chód oraz umiejętność wstawania i siadania na krześle [8, 9].

CEL PRACY

Celem podjętych badań było określenie zależności między zawartością określonych komponent składu ciała a stanem funkcjonalnym osób zamieszkujących Domy Pomocy Społecznej (DPS).

MATERIAŁY I METODY

Grupę badaną stanowiło 60 ochotników (40 kobiet i 20 mężczyzn) w średnim wieku 76,97 ($\pm 11,99$) lat zamieszkujących Dom Pomocy Społecznej. Ochotnicy zostali poddani ocenie składu ciała za pomocą metody bioimpedancji elektrycznej z zastosowaniem analizatora składu ciała Tanita BC 420 oraz ocenie funkcjonalnej z zastosowaniem testu SPPB (*Short Physical Performance Battery*). Z pomocą metody BIA wyznaczono: procentową zawartość tkanki tłuszczowej (%FM), masę tkanki tłuszczowej (FM), beztłuszczową masę ciała (FFM) masę wisceralnej tkanki tłuszczowej (VFM), masę mięśni szkieletowych (SMM), masę tkanki kostnej (MTK), oraz całkowitą zawartość wody (TBW) i procentową zawartość wody

(%TBW) . Ponadto wykonano test SPPB, który jest szeroko stosowany do oceny pacjentów geriatrycznych. Test SPPB ocenia sprawność fizyczną kończyn dolnych w trzech aspektach: oceny zdolności utrzymania równowagi (t. równowagi), prędkości chodu na dystansie 3 metrów (t. 3-ech metrów), oraz szybkości pięciokrotnego wstawania z krzesła i siadania na krzesło (t. krzesła). Test równowagi polegał na próbie utrzymania równowagi przez 10 sekund w trzech określonych pozycjach stóp: 1 pozycja ustawienia złączonych stóp równolegle (*Side-by-side*), 2 pozycja z wybraną nogą w wykroku do przodu tak, aby bok pięty jednej stopy dotykał drugiego palca drugiej stopy (*Semi Tandem Stand*), 3 pozycja ze stopą ustawioną za stopą tak, aby pięta jednej stopy stała przed i dotykała palców drugiej stopy (*Tandem Stand*) [8]. Pacjent przyjmuje kolejną pozycję tylko, jeśli poprzednia nie sprawia problemu. Test 3-ech metrów polegał na przejściu dystansu 3 metrów w dwóch próbach gdzie ocenie podlegał krótszy z zarejestrowanych czasów. Natomiast test krzesła polega na próbie jak najszybszego wstawania z krzesła i siadania na krzesło bez pomocy rąk (kończyny górne skrzyżowane na klatce piersiowej). Wynik testu to sumaryczny czas wykonania pięciu powtórzeń. Za wykonie każdej z opisanych prób pacjent otrzymuje od 0-4 pkt, natomiast suma wszystkich testów pozwala na uzyskanie 0-12 pkt gdzie 0 oznacza wynik najgorszy, 12 najlepszy. Szczegółową interpretację przebiegu testu SPPB przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Interpretacja wyników testu SPPB.

Pkt.	Przebieg próby
Test równowagi	
0	1-pozycja utrzymanie równowagi przez <9 sekund, pozycja 2 i 3 nieudane
1	1-pozycja utrzymanie równowagi przez 10 sekund 2- pozycja <10 sekund
2	1, 2 -pozycja utrzymanie równowagi przez 10 sekund, 3-pozycja utrzymanie równowagi od 0-2 sekund
3	1, 2 -pozycja utrzymanie równowagi przez 10 sekund, 3-pozycja utrzymanie równowagi od 3-9sekund
4	utrzymanie równowagi przez 10 sekund we wszystkich 3 pozycjach
Test 3-ech metrów	
0	badany nie jest w stanie wykonać próby
1	czas próby 6,52 sekund lub więcej
2	czas próby 4,66 – 6,52 sekund
3	czas próby 3,63 – 4,65 sekund
4	czas próby 3,62 sekund lub mniej.
Test krzesła	
0	niepowodzenie
1	16.7 sekund lub więcej
2	16.6-13.7 sekund
3	13.6-11.2 sekund
4	< 11.1 sekund lub mniej

Legenda 1-pozycja -Side-by-side; 2-pozycja Semi Tandem Stand; 3-pozycja Tandem Stand;

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą programu STATISTICA (wersja 12 PL). Oprócz statystyk opisowych (średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe), określono normalność rozkładu badanych parametrów za pomocą testu Shapiro-Wilka. Dla badanych parametrów o rozkładzie normalnym wyliczono współczynnik korelacji Pearsona.

Natomiast dla parametrów o rozkładzie odbiegającym od normalnego wyliczono współczynnik korelacji Spearmana. W celu sprawdzenia istotności różnic pomiędzy grupą kobiet i mężczyzn zastosowano test U Manna-Whitneya dla parametrów odbiegających od normalnego rozkładu, natomiast dla badanych parametrów wykazujących rozkład normalny zastosowano test t-studenta dla prób niezależnych.

WYNIKI

Oceniana grupa ochotników cechowała się znacznym dymorfizmem płciowym w odniesieniu do niemal wszystkich parametrów opisujących skład i budowę ciała. Grupa kobiet okazała się istotnie starsza ($p < 0,05$) i wyższa ($p < 0,001$) niż grupa mężczyzn. Ponadto badaną grupę kobiet cechowały wyższe wartości parametrów wskazujące na otłuszczenie ciała: BMI ($p < 0,05$), masa tkanki tłuszczowej ($p < 0,01$) oraz procentowa zawartość tkanki tłuszczowej ($p < 0,001$). Z kolei oceniana grupa mężczyzn posiadała istotnie wyższe wartości parametrów beztłuszczowych ciała ($p < 0,001$): beztłuszczowa masa ciała, masa mięśni szkieletowych oraz masa tkanki kostnej. Co warto podkreślić, opisane wyżej różnice występowały z jednoczesnym brakiem istotnych różnic w odniesieniu do całkowitej masy ciała i masy wisceralnej tkanki tłuszczowej.

W odniesieniu do przeprowadzonego testu funkcjonalnego SPPB nie zaobserwowano istotnych różnic między płciowymi zarówno w odniesieniu do poszczególnych jego trzech części jak i całościowej oceny. Opisana charakterystykę grupy badanej z uwzględnieniem podziału na grupę kobiet i mężczyzn przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka grupy badanej.

Parametry	K+M n=60	K n=40	M n=20
Wiek [lata]	76,97 ± 11,99	79,53 ± 10,73 *M	71,85 ± 13,02 *K
Wysokość ciała [cm]	158,93 ± 9,05	155,55 ± 6,68 ***M	165,70 ± 9,52 ***K
Masa ciała [kg]	63,82 ± 15,25	64,30 ± 14,74	62,86 ± 16,56
BMI [kg/cm ²]	25,33 ± 5,92	26,64 ± 5,99 *M	22,71 ± 4,94 *K
FM	18,40 ± 11,39	21,64 ± 11,34**M	11,93 ± 8,53**K
%FM	26,791 ± 12,96	31,54 ± 11,99***M	17,30 ± 9,14***K
FFM [kg]	45,41 ± 8,49	42,66 ± 5,94***M	50,93 ± 10,16***K
VFM [kg]	10,77 ± 3,85	10,33 ± 3,21	11,65 ± 4,85
SMM [kg]	43,10 ± 8,09	40,48 ± 5,65***M	48,35 ± 9,69***K
MTK [kg]	2,31 ± 0,40	2,18 ± 0,29***M	2,58 ± 0,47***K
TBW [kg]	31,53 ± 6,37	29,25 ± 4,57***M	36,08 ± 7,12***K
%TBW	49,46 ± 8,95	45,52 ± 6,31***M	57,35 ± 8,29***K
T. równowagi [pkt]	2,25 ± 1,23	2,38 ± 1,18	2,05 ± 1,31
T. 3-ech metrów [pkt]	1,83 ± 1,04	1,79 ± 0,98	1,89 ± 1,15
T. krzesła [pkt]	1,19 ± 1,45	1,38 ± 1,50	0,89 ± 1,37
SPPB [pkt]	4,2 ± 3,46	4,03 ± 3,57	4,60 ± 3,30

BMI- Body mas index, FM- mas tkanki tłuszczowej, %FM- procentowa zawartość masy tkanki tłuszczowej, FFM- beztłuszczowa masa ciała, VFM- masa wisceralnej tkanki tłuszczowej, SMM- masa mięśni szkieletowych, MTK- masa tkanki kostnej, TBW całkowita zawartość wody, %TBW- procentowa zawartość wody,

Analiza statyczna zależności między oceną funkcjonalną testem SPPB a składem poszczególnych komponent ciała mieszkańców domu pomocy społecznej przedstawiała się następująco. Nie zaobserwowano istotnych korelacji między testem oceniającym zdolność utrzymania równowagi (t. równowagi) a żadną z ocenianych cech budowy i składu ciała, zarówno w odniesieniu do całej grupy badanej jak i oddzielnie rozpatrywanych grup kobiet i mężczyzn. Stwierdzono jedynie dodatnią korelację między wartością stosunku SMM/MTK z zdolnością utrzymania równowagi u kobiet. Wykazano natomiast istotną pozytywną korelację pomiędzy testem oceniającym szybkość chodu (t. 3-ech metrów) a wysokością ciała i stosunkiem SMM/MTK całej grupy badanej. W oddzielnie ocenianej grupie kobiet również wystąpiła pozytywna zależność wysokości ciała z testem 3-ech metrów. Ponadto w odniesieniu do testu 3-ech metrów pozytywną zależność stwierdzono również z masą ciała i beztłuszczowymi wskaźnikami składu ciała (SMM, FFM, MTK) oraz stosunkiem SMM/MTK w grupie mężczyzn. Test oceniający szybkość wstawania i siadania na krzesło (t. krzesła) nie korelował z żadną z ocenianych cech antropomorficznych za wyjątkiem pozytywnej zależności z wzrostem wieku w całej grupie badanej. W odniesieniu do całościowej oceny funkcji kończyn dolnych testem SPPB nie wykazano istotnych korelacji między ocenianymi cechami budowy ciała ochotników zarówno w całej grupie badanej jak i oddzielnie rozpatrywanej grupy kobiet. Wykazano natomiast, że wzrost wartości parametrów beztłuszczowych (FFM i SMM) jest związany z ogólnym wzrostem sprawności w grupie mężczyzn. Uzyskane wyniki przedstawiono tabeli 3.

Tabela 3. Analiza zależności między testem funkcjonalnym SPPB a zawartością ocenianych komponentami ciała.

Parametry	T. równowagi			T. 3-ech metrów			T. krzesła			Suma SPPB		
	K+M n=60	K n=40	M n=20	K+M n=60	K n=40	M n=20	K+M n=60	K n=40	M n=20	K+M n=60	K n=40	M n=20
Wiek[I]	0,22	0,26	0,04	0,15	0,22	0,04	0,36	0,34	0,25	0,22	0,26	0,12
Wys. ciała [cm]	0,19	0,36	0,27	0,39	0,42	0,52	0,05	0,18	0,07	0,25	0,25	0,37
Masa ciała [kg]	0,20	0,13	0,29	0,16	-0,10	0,46	0,21	0,22	0,22	0,1	-0,03	0,34
BMI [kg/m ²]	0,13	-0,015	0,24	-0,06	-0,25	0,24	0,18	0,15	0,19	-0,07	-0,16	0,21
[%]FM	0,21	0,21	0,01	-0,01	-0,10	0,13	0,23	0,2	0,15	-0,01	-0,04	0,02
FM[kg]	0,2	0,18	0,06	0,05	-0,13	0,27	0,23	0,19	0,15	0,01	-0,04	0,11
FFM[kg]	0,14	0,08	0,42	0,19	0,01	0,51	0,05	0,09	0,19	0,12	-0,06	0,46
SMM[kg]	0,14	0,08	0,42	0,19	0,01	0,51	0,05	0,09	0,19	0,12	-0,06	0,46
TBW[kg]	0,05	0,04	0,18	0,13	-0,07	0,44	-0,04	0,026	0,1	0,06	-0,05	0,29
TBW[%]	-0,19	-0,2	-0,10	0,07	0,19	-0,21	-0,15	-0,13	0,01	0,08	0,1	-0,23
MTK [kg]	0,11	0,09	0,40	0,17	0,01	0,51	0,05	0,15	0,2	0,13	-0,03	0,44
VFM [kg]	0,15	0,27	0,08	0,09	0,01	0,18	0,23	0,33	0,15	0,12	0,33	0,11
FM/ MTK	0,21	-0,02	0,21	-0,1	0,13	0,01	0,20	0,17	0,23	-0,05	0,1	-0,02
SMM/ MTK	0,07	0,57	0,25	0,10	0,46	0,3	-0,12	0,32	0,06	-0,15	0,49	0,05

BMI- Body mas index, FM- mas tkanki tłuszczowej, %FM- procentowa zawartość masy tkanki tłuszczowej, FFM- beztłuszczowa masa ciała, VFM- masa wisceralnej tkanki tłuszczowej, SMM- masa mięśni szkieletowych, MTK- masa tkanki kostnej, TBW całkowita zawartość wody, %TBW- procentowa zawartość wody,

DYSKUSJA

W procesie starzenia obserwuje się stopniowe upośledzenie funkcji systemu ruchowego i posturalnego, zmiany te mogą doprowadzić do zaburzeń równowagi, lokomocji i ogólnej sprawności doprowadzając do wzrostu ryzyka najniebezpieczniejszego czynnika urazów i przedwczesnych zgonów osób starszych czyli upadku [10]. Problem zaburzeń równowagi występuje u około 22%, populacji w wieku 60–70 lat a w grupie osiemdziesięciolatków dotyczy on już ponad 33% osób [11]. Wynik naszych badań nie wykazały zależności między poszczególnymi wskaźnikami składu ciała a zaburzeniami równowagi ocenianych t. równowagi. Jednocześnie nie odleźliśmy literatury rozpatrującej powyższy problem który niewątpliwie wymaga wnikliwszej analizy przy zastosowaniu dodatkowych testów klinicznych. U osób powyżej 60 roku życia problem zaburzeń równowagi i lokomocji ma wieloczynnikowe podłoże, a jednym z możliwych czynników prognostycznych może być spadek masy i sprawności mięśni. Jak wcześniej wspomniano w przebiegu ontogenezy zmienia się skład i budowa ciała. Wskaźnik masy mięśni szkieletowych cechuje znaczny dymorfizm płciowy z wyższymi wartościami u mężczyzn niż u kobiet co potwierdziły wyniki również w naszej grupie badanej [12, tab 1]. Masa mięśni szkieletowych zmniejsza się począwszy od trzeciej dekady życia a w piątej osiąga już 1-2% rocznie co jest związane zarówno z zmniejszeniem liczby włókien jak i białek mięśniowych. Jak podają dane źródłowe w 70. roku życia poprzeczny przekrój mięśni szkieletowych jest o 25–30% mniejszy niż u osób młodych, czemu towarzyszy spadek możliwości funkcjonalnych mięśni np.: spadek siły, maksymalnej prędkości skracania i możliwości produkowania mocy [13]. Największy spadek zawartości tego komponentu ciała obserwuje się w obszarze kończyn dolnych i dotyczy on zwłaszcza mężczyzn [14]. Spadek masy mięśni szkieletowych szczególnie kończyn dolnych może stanowić istotny czynnik obniżający stan funkcjonalny osób starszych i stanowiący jeden z elementów ograniczających aktywności fizyczną która skutkuje nasileniem sarkopenii i dalszy spadkiem siły mięśni. Siła mięśni kończyn dolnych może stać się niewystarczająca do wykonania nawet najprostszych czynności takich jak np. wstawanie z krzesła [15]. Szacuje się, że 5-13% osób starszych w wieku 60-70 lat ma objawy sarkopenii, natomiast w wieku 80 lub powyżej problem ten dotyczy aż 11-50% [16]. Jednym z narzędzi klinicznych służących do oceny pacjentów z sarkopenią jest zastosowany przez nas Short Physical Performance Battery test [16, 17]. Ponadto wykazano jego wysoką wartość prognostyczną w odniesieniu do zaburzeń chodu i sprawności osób starszych oraz ich funkcjonowania po wypisaniu z szpitala [17, 18, 19, 20]. W naszych badaniach stwierdziliśmy dodatnią korelację testu chodu oraz sumy SPPB z masą mięśni szkieletowych oraz tkanką beztłuszczową w grupie mężczyzn co wskazuje na istotne powiązanie masy mięśni z szybkością chodu jak i poziomem ogólnej sprawności [tabela 3]. Powyższe potwierdzają dane źródłowe wykazujące iż spadek beztłuszczowej masy ciała i masy mięśni szkieletowych koreluje z obniżeniem sprawności fizycznej osób starszych [2, 21, 22]. Jak podają dane źródłowe stan funkcjonalny osób starszych zależy w dużym stopniu od ich aktualnego poziomu aktywności fizycznej [23]. A umiejętnie dostosowana do możliwości i potrzeb aktywność ruchowa daje efekty w postaci dłużej utrzymywanej sprawności funkcjonalnej i powinna stanowić podstawę instytucjonalnej opieki zdrowotnej osób starszych [24, 25].

Tłuszczowe komponenty ciała również wykazują znaczny dymorfizm płciowy o czym donosi piśmiennictwo [14] i co również potwierdziły wyniki naszych badań [tabela 2]. Wraz z wiekiem wzrasta wartość tłuszczowych komponentów ciała które osiągają swój szczyt średnio w wieku 60–70 lat po czym ulegają zmniejszeniu [26]. Po 70 roku życia w procesie starzenia dochodzi do redystrybucji tkanki tłuszczowej, wzrasta zawartość VFM i FM w obszarze brzucha i mięśni szkieletowych względem całkowitej FM, co ma swoje konsekwencje metaboliczne w postaci zwiększonego ryzyka wystąpienia cukrzycą typu 2,

nadciśnienia i chorób sercowo-naczyniowych [2, 27, 28]. Wskaźnik masy ciała BMI (*body mass index*) jest jednym z najczęściej stosowanych wskaźników oceny otyłości, cechuje go wysoki współczynnik korelacji z zawartością tłuszczu u osób starszych (0,73–0,93) co dodatkowo podkreśla jego przydatność w ocenie otłuszczenia ciała w tej grupie wiekowej [26, 29]. Dane źródłowe podają, że granica normy BMI osób starszych określającego najmniejsze ryzyko zaburzeń wynikających z nieprawidłowej masy ciała, znajduje się między 25 a 27 kg/m²[30]. W naszej grupie badanych średnie BMI wynosiło 25,33 ± 5,92 z istotnie wyższymi wartościami dla kobiet (26,64 ± 5,99 kg/m²) niż mężczyzn (22,71 ± 4,94 kg/m²) wskazując na nieznacznie podwyższone otłuszczenie ciała dla tej grupy wiekowej [tabela 2]. Nie wykazaliśmy również jego korelacji z sprawnością funkcjonalną ocenianą testem SPPB co wskazuje na fakt iż niewielkie podwyższenie BMI nie wpływa istotnie na funkcjonowanie osób starszych [tabela 3]. Nie mniej jednak z uwagi na zmiany inwolucyjne (spadek SMM, wzrost FM oraz niższa wysokość ciała spowodowana kompresją kręgow i kifozą) uważa się, że BMI nie najlepiej wyraża relację tkanek tłuszczowych i beztłuszczowych u osób powyżej 60 roku życia [29, 30]. Zastosowanie metody pomiaru BIA w ocenie zawartości poszczególnych komponent składu ciała pozwala na precyzyjne wyznaczenie określonych składowych (błąd pomiarowy rzędu 2–2,7%) niezależnie od wyżej opisanych zmian inwolucyjnych [29, 31, 32]. Metoda ta w sposób szybki i nieinwazyjny pozwala na ocenę zawartości zarówno wskaźników tłuszczowych jak i beztłuszczowych w organizmie [33]. W naszych badaniach nie wykazaliśmy zależności między wartością tłuszczowych wskaźników składu ciała (FM, %FM, VFM) a testem funkcjonalnym SPPB [tabela 3.] co potwierdza brak istotnego wpływu komponent tłuszczowych na sprawność funkcjonalną osób starszych z nieznacznie podwyższoną masą ciała. Powyższy wniosek niejako potwierdzają dane źródłowe donoszące iż niska wartość FM może być innym predyktorem śmiertelności u osób starszych natomiast FFM nie jest z śmiertelnością istotnie powiązana [5].

WNIOSKI

Zawartość beztłuszczowych komponentów ciała ma istotne znaczenie dla funkcjonowania osób starszych, co należy uwzględniać w opiece instytucjonalnej. U osób w wieku podeszłym z podwyższonym BMI wartość wskaźników tłuszczowych nie wpływa istotnie na sprawność ruchową. Zastosowanie metody BIA w ocenie wartości poszczególnych wskaźników tłuszczowych i beztłuszczowych komponent ciała stanowi przydatne narzędzie do monitorowania osób starszych i doboru odpowiednich metod i form prewencji oraz aktywizacji celem utrzymania jak najdłużej, możliwe jak najwyższej sprawności funkcjonalnej.

PIŚMIENNICTWO

1. Jachimowicz V, Kostka T. Ocena poczucia własnej skuteczności u pensjonariuszy Domu Pomocy Społecznej. *Gerontol Pol* 2009; 17(1):23–31.
2. Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. Cross-sectional Age Differences in Body Composition in Persons 60 + Years of Age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995; 50(6):M307-16.
3. Kozak-Szkopek E, Galus K. Wpływ rehabilitacji ruchowej na sprawność psychofizyczną osób w podeszłym wieku. *Gerontol Pol* 2009; 17 (2):79–84.
4. Napiórkowska L, Franek E. Osteoporoza starcza. *Endokrynol Pol* 2009; 60 (2):110-4.
5. Graf CE, Karsegard VL, Spoerri A, Makhlof AM, Ho S, Herrmann FR, Genton L. Body composition and all-cause mortality in subjects older than 65y. *Am J Clin Nutr* 2015; 101(4):760-7.
6. Dong HJ, Marcusson J, Wressle E, Unosson M. Obese very old women have low relative handgrip strength, poor physical function, and difficulties in daily living. *J Nutr Health Aging* 2015; 19(1):20-5.

7. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Gerontologicznego opracowane przez ekspertów Zespołu ds. Gerontologii przy Ministrze Zdrowia. Standardy postępowania w opiece geriatrycznej. *Gerontol Pol* 2013; 21(2): 33–47.
8. Fish J. Short Physical Performance Battery, *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, 2011; 2289-91.
9. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol* 1994; 49(2):M85-94.
10. Błaszczyk JW, Czerwosz L. Stabilność posturalna w procesie starzenia. *Gerontologia Polska* 2005; 13 (1): 25–36.
11. Teret SP, Baker SP, Defrancesco S. Report of the National Conference on Injury Control. US Public Health Service. *Department of Health and Human Services* 1981.
12. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(3):796-803.
13. Porter MM, Vandervoort AA, Lexell J. Aging of human muscle: structure, function and adaptability. *Scand J Med Sci Sports* 1995; 5(3):129-42.
14. Gallagher D, Ruts E, Visser M et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000; 279(2):E366-75.
15. Żołądź JA, Majerczak J, Duda K. Starzenie się a wydolność fizyczna człowieka. Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego. red. nauk. Jan Górski; aut.: Zdzisław Adach et al.- Warszawa: *Wydawnictwo Lekarskie PZWL*, 2011; s157-65: 1 tab. s. 164-5.
16. von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2010; 1(2):129-133.
17. Marsh AP, Wrights AP, Haakonssen EH et al. The Virtual Short Physical Performance Battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015; pii: glv029. [Epub ahead of print].
18. Vasunilashorn S, Coppin AK, Patel KV et al. Use of the Short Physical Performance Battery Score to predict loss of ability to walk 400 meters: analysis from the In CHIANTI study. *Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64(2):223-9.
19. Wu CH, Chen KT, Hou MT et al. Prevalence and associated factors of sarcopenia and severe sarcopenia in older Taiwanese living in rural community: the Tianliao Old People study. *Geriatr Gerontol Int* 2014;14 Suppl 1:69-75.
20. Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F et al. Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 66(1):89-96.
21. Villareal DT, Banks M, Siener C, Sinacore DR, Klein S. Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. *Obes Res* 2004; 12(6):913-20.
22. Fantin F, Di Francesco V, Fontana G et al. Longitudinal Body Composition Changes in Old Men and Women: Interrelationships With Worsening Disability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; 62A(12) 1375–81.
23. Manini T, Marko M, vanArnam T. Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007; 62: 616–23.
24. Wellman NS, Kamp B, Kirk-Sanchez NJ, Johnson PM: Eat better & move more: a community-based program designed to improve diets and increase physical activity among older Americans. *Am J Public Health* 2007; 97:710–17.
25. Arai T, Obuchi S, Inaba Y et al. The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-

- efficacy in Japanese older people: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med. Rehabil* 2007; 86:133–41.
26. McTigue KM, Hess R, Ziouras J. Obesity in older adults: a systematic review of the evidence for diagnosis and treatment. *Obes* 2006; 14: 1485–97.
 27. Goulart AC, Rexrode KM. Health consequences of obesity in the elderly: a review. *Current Cardiovascular Risk Reports* 2007; 1: 340–7.
 28. Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF et al. Obesity in older adults: technical review and position statement of the american society for nutrition and NAASO, the obesity society. *Obes Res.* 2005; 13: 1849–63.
 29. Socha M, Bolanowski M, Jonak W, Lewandowski Z. Otyłość ogólna i dystrybucja tkanki tłuszczowej u mężczyzn w starszym wieku. *Endokrynol Otyłość* 3(4): 73-8.
 30. Kotwas M, Mazurek A, Wrońska A, Kmiec Z. Patogeneza i leczenie otyłości u osób w podeszłym wieku. *Forum Med Rodz* 2008, 2(6): 435–44.
 31. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB, Siders WA. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol* 1986; 60: 1327–32.
 32. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 537–56.
 33. Dixon C, LoVallo S, Andreacci J, Goss F. The effect of acute fluid consumption on measures of impedance and percent body fat using leg-to-leg bioelectrical impedance analysis. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 142–6.