

## Analiza składu ciała w oparciu o model dwuprzeciąłowy oraz powierzchnia tkanki tłuszczowej brzusznej kobiet w wieku pomenopauzalnym – badanie wstępne

### Two compartment model of body composition and abdominal fat area in postmenopausal women – pilot study

Magdalena Milewska<sup>1</sup>, Milena Mioduszewska<sup>2</sup>, Mariusz Pańczyk<sup>3</sup>, Alicja Kucharska<sup>1</sup>, Beata Sińska<sup>1</sup>, Marta Dąbrowska-Bender<sup>4</sup>, Ewa Michota-Katulska<sup>1</sup>, Magdalena Zegan<sup>1</sup>, Anna Szabla<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>ZAKŁAD ŻYWIENIA CZŁOWIEKA, WYDZIAŁ NAUKI O ZDROWIU, WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, WARSZAWA

<sup>2</sup>ABSOLWENTKA KIERUNKU DIETETYKA, WYDZIAŁ NAUKI O ZDROWIU, WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, WARSZAWA

<sup>3</sup>ZAKŁAD DYDAKTYKI I EFEKTÓW KSZTAŁCENIA, WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, WARSZAWA

<sup>4</sup>ZAKŁAD ZDROWIA PUBLICZNEGO, WYDZIAŁ NAUKI O ZDROWIU, WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY, WARSZAWA

<sup>5</sup>INSTYTUT GRUŹLICY I CHOROÓB PŁUC, WARSZAWA

#### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Zarówno okres menopauzalny, jak i proces starzenia się wpływają na skład ciała kobiety, a przede wszystkim zwiększenie zarówno udziału tkanki tłuszczowej ogółem w masie ciała, jak i tkanki tłuszczowej zlokalizowanej w obszarze brzuszny. Mając świadomość, iż zmiany w składzie ciała, a zwłaszcza translokacja tkanki tłuszczowej do centralnej części ciała, mogą przebiegać przy względnie stałej masie ciała, ważnym celem powinna być ocena zawartości tkanki tłuszczowej brzusznej jako czynnika ryzyka wielu zaburzeń metabolicznych.

**Cel pracy:** Analiza składu ciała kobiet w oparciu o tradycyjny model dwuprzeciąłowy oraz ocena powierzchni tkanki tłuszczowej brzusznej w przekroju poprzecznym.

**Materiał i metody:** Do badania zakwalifikowano 41 kobiet w okresie pomenopauzalnym, które podzielono na 2 grupy względem wieku: grupę 1 stanowiły kobiety w wieku 45–56 lat, natomiast grupę 2 kobiety w wieku 57–79 lat. Zarówno analizę składu ciała, jak i ocenę powierzchni tkanki tłuszczowej brzusznej przeprowadzono z wykorzystaniem metody impedancji bioelektrycznej przy użyciu urządzenia BioScan 920-2 (Maltron Int., UK) zgodnie z standaryzowaną procedurą.

**Wyniki:** Kobiety we wczesnym okresie pomenopauzalnym (Grupa 1) charakteryzowały się istotnie niższą średnią wartością procentowego udziału tkanki tłuszczowej w masie ciała w porównaniu z grupą kobiet w późnym okresie pomenopauzalnym (Grupa 2) ( $41,09 \pm 7,72\%$  vs.  $50,7 \pm 9,88\%$ ,  $p=0,0021$ ). W grupie 1 odnotowano także istotnie niższą zarówno powierzchnię tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzusznej (VAT) jak i podskórnej (SAT) w porównaniu z grupą 2 (odpowiednio VAT  $119,25 \pm 30,09$  cm<sup>2</sup> vs.  $199,36 \pm 87,38$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,0011$ ; SAT  $175,19 \pm 57,67$  cm<sup>2</sup> vs.  $223,4 \pm 74,29$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,0336$ ). U 44% kobiet we wczesnym okresie pomenopauzalnym i aż u 80% w późnym okresie pomenopauzalnym odnotowano nadmiar tkanki tłuszczowej w obszarze brzuszny.

**Wnioski:** Wraz ze wzrostem upływu czasu od wystąpienia menopauzy zwiększał się zarówno udział tkanki tłuszczowej ogółem w masie ciała kobiet, jak i ilość tłuszczu trzewnego, niezależnie od zmian masy ciała.

**Słowa kluczowe:** okres pomenopauzalny, skład ciała, tkanka tłuszczowa wewnątrzbrzuszna, tkanka tłuszczowa podskórna

#### ABSTRACT

**Introduction:** Both menopausal period and aging have influence on body composition, increase of total body fat and visceral fat in particular. We should be aware that changes in body composition, mainly fat translocation to abdominal region, can occur without significant changes in body weight. Therefore quantitative abdominal fat assessment should be our aim.

**The aim:** Body composition analysis based on two compartment model and abdominal fat area assessment in cross section.

**Material and methods:** Subjects in postmenopausal period (41 women) were recruited for this study and divided into 2 groups: group 1 – women aged 45–56 years and group 2 – women aged 57–79 years. Body composition analysis and abdominal fat area assessment were conducted by using bioelectrical impedance method with BioScan 920 (Maltron int.) accordingly with standardized procedure.

**Results:** Women in early postmenopausal stage (Group 1) had statistically significant lower total body fat percentage in comparison with women in late postmenopausal period (Group 2) ( $41,09 \pm 7,72\%$  vs.  $50,7 \pm 9,88\%$ ,  $p=0,0021$ ). Also women in group 1 were characterized by significant lower visceral fat area (VAT) as well as subcutaneous fat area (SAT) in comparison with group 2 (respectively VAT  $119,25 \pm 30,09$  cm<sup>2</sup> vs.  $199,36 \pm 87,38$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,0011$ ; SAT  $175,19 \pm 57,67$  cm<sup>2</sup> vs.  $223,4 \pm 74,29$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,0336$ ). According to VAT criteria ( $>120$  cm<sup>2</sup>), 44% of women in group 1 and 80% in group 2 had excess of visceral fat.

**Conclusions:** Both total body fat and intra-abdominal fat increased with age, independently of weight changes.

**Key words:** postmenopausal period, body composition, intra-abdominal fat, subcutaneous fat

## WSTĘP

Okres menopauzalny wiąże się ze zmianami hormonalnymi, które bezpośrednio wpływają na skład ciała kobiety, a przede wszystkim zwiększenie zarówno udziału tkanki tłuszczowej ogółem w masie ciała, jak i tej zlokalizowanej w obszarze brzuszny. Uważa się, że nasilenie translokacji i nadmierne gromadzenie się tkanki tłuszczowej w centralnej części ciała jest spowodowane zwiększonym stężeniem androgenów w surowicy krwi, co z jednej strony może być konsekwencją naturalnie podwyższonego w menopauzie stężenia hormonu luteinizującego (LH) lub zwiększoną wrażliwością na LH [1], a z drugiej strony zmniejszonym stężeniem globuliny wiążącej hormony płciowe (SHGB – *Sex Hormone Binding Globulin*) [2]. Niskie stężenie SHGB i wysokie stężenie androgenów przyczyniają się do rozwoju otyłości, z kolei zaś nadmierna ilość tkanki tłuszczowej może pobudzać wytwarzanie androgenów poprzez zwiększenie aktywności  $17\beta$ -hydroksysteroidowej podskórnej tkanki tłuszczowej, co przekłada się na wzrost stężenia SHGB [1]. Brakuje wyników badań, zwłaszcza w populacji europejskiej, które dostarczałyby informacji przy jakiej ilości tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej i podskórnej obserwuje się opisane zaburzenia hormonalne. Nadal wiele wątpliwości budzą sprzeczne doniesienia dotyczące pytania, czy zmiany w rozmieszczeniu tkanki tłuszczowej u starszych kobiet są konsekwencją zmian towarzyszących menopauzie czy zmian inwolucyjnych, a może zachodzi pomiędzy tymi czynnikami synergizm? Mając świadomość, iż zmiany w składzie ciała, a zwłaszcza redystrybucja tkanki tłuszczowej do centralnej części ciała, mogą przebiegać przy względnie stałej masie ciała [3], ważnym celem powinna być ocena zawartości tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej jako czynnika ryzyka wielu zaburzeń metabolicznych. Nadal rekomendowanym przesiewowym wskaźnikiem w ocenie otyłości brzusznej jest obwód talii [4], jednak jego użycie nie pozwala na ocenę ilościową tłuszczu brzuszego.

## CEL

Analiza składu ciała kobiet w oparciu o tradycyjny model dwuprzędziowy oraz ocena powierzchni tkanki tłuszczowej w przekroju poprzecznym obszaru brzuszego.

## MATERIAŁ I METODY

Do badania zakwalifikowano 41 kobiet w wieku pomenopauzalnym, które odpowiedziały na zamieszczone w lokalnej gazecie ogłoszenie, spełniły kryteria włączenia do badania (okres pomenopauzalny, brak obecności chorób uniemożliwiających badanie składu ciała lub chorób istotnie wpływających na stan odżywienia) i wyraziły świadomą zgodę na badanie składu ciała. Badanie zostało przeprowadzone w Pracowni Oceny Stanu Odżywienia przy Zakładzie Żywności Człowieka w okresie od listopada 2013 r. do marca 2014 r. Ze względu na użytą metodę badania składu ciała (BIA – *Bioelectrical Impedance Analysis*), kryteriami wyłączenia były: zdiagnozowana padaczka, wszczepiony rozrusznik lub defibrylator serca oraz metalowe endoprotezy. Dodatkowo z badań wyłączono kobiety z chorobą nowotworową, niewydolnością nerek i wątroby, uprawiające intensywnie aktywność fizyczną, przyjmujące hormonalną terapię zastępczą oraz te, u których odnotowano w wywiadzie występowanie krwawienia miesięczkowego w ciągu ostatnich 6

miesiący. Kobiety podzielono na 2 grupy. Grupę 1. (n=16) stanowiły kobiety we wczesnym wieku pomenopauzalnym (45–56 lat), natomiast do grupy 2. (n=25) włączono kobiety w późnym okresie pomenopauzalnym w wieku (57–79 lat).

**Pomiaru masy i wysokości ciała** dokonano przy użyciu legalizowanej wagi lekarskiej ze zintegrowanym wzrostomierzem SECA 711 zgodnie z standaryzowaną procedurą z dokładnością odpowiednio 0,1 kg i 0,1 cm [5]. Na podstawie uzyskanych wyników wyliczono wskaźnik masy ciała (BMI – *body mass index*) ze wzoru: masa ciała [kg]/(wzrost [m])<sup>2</sup> [5]. Dodatkowo w celu obliczenia powierzchni tkanki tłuszczowej brzusznej, jak również prawidłowego rozmieszczenia elektrod dokonano pomiaru obwodu brzucha na poziomie pępka taśmą pomiarową (Seca).

Zarówno analizę składu ciała, jak i ocenę powierzchni tkanki tłuszczowej brzusznej przeprowadzono z wykorzystaniem metody impedancji bioelektrycznej przy użyciu urządzenia BioScan 920-2 (Maltron Int., UK) w zakresie 4 częstotliwości (5, 50, 100 i 200 kHz). Zgodnie z wytycznymi badań składu ciała *European Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN) badane musiały spełnić następujące warunki: przystąpienie do badania na czczo, opróżnienie pęcherza moczowego 30 minut przed badaniem, brak aktywności fizycznej przez 12 godzin przed badaniem, niespożywanie alkoholu i płynów zawierających kofeinę przez 24 godziny przed badaniem [6].

**Badania składu ciała** wykonywano w pozycji leżącej, z zachowaniem odchylenia kończyn od osi ciała o 30 stopni. Następnie, przed przyklejeniem elektrod, przemywano skórę gazikiem nasączonym alkoholem. Badanie podstawowe wykonano w systemie jednokanałowym, tetrapolarnym po prawej stronie ciała. Elektrody przyklejano na wierzchniej środkowej części dłoni między stawem nadgarstkowym a 3 stawem śródrečno-paliczkowym, w odległości 4 cm oraz na wierzchniej środkowej części stopy między stawem skokowo – goleniowym a 3 stawem śródstopno – paliczkowym, w odległości 7 cm [6]. Analizę wyników przeprowadzono w oparciu o model dwuprzędziowy badań składu ciała, czyli oceniając zawartość beztłuszczowej masy ciała i tkanki tłuszczowej w ogólnej masie ciała.

**Analizy ilościowej tkanki tłuszczowej brzusznej** dokonano w pozycji stojącej, z zachowaniem odchylenia kończyn górnych od tułowia. Konfiguracja rozmieszczenia elektrod została ściśle określona przez producenta urządzenia. W celu oceny powierzchni tkanki tłuszczowej podskórnej elektrody przyklejano na wierzchniej części brzucha, w poziomej linii na wysokości pępka, według następującego porządku: 2 elektrody w odległości 7 cm od pępka, natomiast kolejne 2 w odległości 13 cm od pępka. W przypadku oceny powierzchni tkanki tłuszczowej trzewnej elektrody rozmieszczono również w poziomej linii na wysokości pępka w następujący sposób: jedna elektroda nad pępkiem, druga w linii kręgosłupa, natomiast pozostałe dwie elektrody zostały umieszczone w odległości  $d$  równej  $1/8$  obwodu brzucha na poziomie pępka od elektrody 1. i 2. po lewej stronie ciała [7]. Wyniki pomiaru odnosiły się do przekroju poprzecznego brzucha na wysokości pępka.

Na podstawie wykonanych pomiarów antropometrycznych i badań składu ciała wyznaczono:

- odsetek tkanki tłuszczowej (FM – *Fat Mass* %),
- odsetek beztłuszczowej masy ciała (FFM – *Fat Free Mass* %),
- powierzchnię tkanki tłuszczowej podskórnej w przekroju poprzecznym brzucha (SAT – *Subcutaneous Fat Area* cm<sup>2</sup>),
- powierzchnię tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej w przekroju poprzecznym brzucha (VAT, *Visceral Fat Area* cm<sup>2</sup>),
- stosunek tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej do podskórnej VAT/SAT.

W przypadku tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej (VAT) wartości powyżej 120 cm<sup>2</sup> klasyfikowano jako wartości powyżej normy, natomiast w przypadku tkanki tłuszczowej podskórnej (SAT) za wartości powyżej normy uznawano wyniki powyżej 225 cm<sup>2</sup>. Jednocześnie przyjęto stosunek VAT/SAT powyżej 0,9 za czynnik ryzyka chorób metabolicznych [7].

Uzyskane wyniki opracowano przy użyciu programu Maltron BioScan 920 v. 1.1.135 oraz Statistica 10PL. Normalność rozkładów badano przy wykorzystaniu testu Shapiro-Wilka. Do

badania różnic między wartościami średnimi użyto testu t-Studenta. W przypadku braku rozkładu normalnego użyto testu U Manna-Whitney'a. W ocenie związku proporcjonalności między zmiennymi użyto testu parametrycznego korelacji r Pearsona. Za poziom istotności statystycznej przyjęto  $p < 0,05$ .

## WYNIKI

Szczegółowa charakterystyka badanych została przedstawiona w tabeli I. Średnia wieku kobiet w grupie 1 wynosiła  $51,88 \pm 3,79$  roku, natomiast kobiet w grupie 2 –  $69 \pm 6,47$  roku ( $p = 0,0000$ ). Kobiety w późnym wieku pomenopauzalnym cechowały się istotnie wyższą średnią masą ciała (średnie BMI wynosiło  $30,1 \pm 4,2$  kg/m<sup>2</sup>), w stosunku do kobiet we wczesnym okresie pomenopauzalnym (średnie BMI  $27,2 \pm 4,3$  kg/m<sup>2</sup>). W grupie 1 dominowały kobiety z nadwagą (63%), natomiast w grupie 2 kobiety z otyłością (52%). W grupie 1 stwierdzono istotnie niższą średnią wartość procentowego udziału tkanki tłuszczo-

Tabela I. Charakterystyka badanych grup

Parametr	Miara statystyczna	Grupa 1 (n=16)	Grupa 2 (n=25)	P
Wiek (lata)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$51,88 \pm 3,79$ 53 45–56	$69,04 \pm 6,47$ 69 57–79	0,0000
Wysokość ciała (cm)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$163,97 \pm 5,62$ 164 155–174	$157,72 \pm 4,25$ 158 150–168	0,0002
Masa ciała (kg)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$73,16 \pm 11,57$ 70,30 52,60–93,9	$75,01 \pm 10,59$ 76 56,4–94	NS
Wskaźnik masy ciała BMI (kg/m <sup>2</sup> )	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$27,21 \pm 4,3$ 26,75 20–36,2	$30,13 \pm 4,2$ 30,40 22,80–39,1	0,0378
Obwód brzucha na poziomie pępka (cm)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$93,69 \pm 11,33$ 92 75–124	$101,7 \pm 12,35$ 101 76–123	0,0378
Beztłuszczowa masa ciała FFM (kg)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$42,41 \pm 3,62$ 43,16 37,45–49,41	$36,18 \pm 4,19$ 37,4 27,19–41,52	0,0431
Beztłuszczowa masa ciała FFM (%)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$58,92 \pm 7,72$ 58,45 45,73–74,62	$49,31 \pm 9,88$ 49,17 32,78–69,04	0,0021
Masa tłuszczu FM (kg)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$30,75 \pm 10,22$ 28,12 15,15–50,96	$38,88 \pm 11,94$ 38,55 17,46–63,19	0,0305
Masa tłuszczu FM (%)	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$41,09 \pm 7,72$ 41,56 25,38–54,28	$50,7 \pm 9,88$ 50,84 30,96–67,23	0,0021
Powierzchnia tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej VAT (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$119,25 \pm 30,09$ 114 56–177	$199,36 \pm 87,38$ 188 57–350	0,0011
Powierzchnia tkanki tłuszczowej podskórnej w obszarze brzuszny SAT (cm <sup>2</sup> )	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$175,19 \pm 57,67$ 179,5 85–261	$223,4 \pm 74,29$ 228 100–368	0,0336
Indeks VAT/SAT	$\bar{x} \pm sd$ mediana min-max	$0,72 \pm 0,2$ 0,66 0,49–1,08	$0,89 \pm 0,27$ 0,86 0,49–1,68	0,0339

$\bar{x}$  – średnia; sd – odchylenie standardowe; min-max – wartość minimalna i maksymalna

**Tabela II.** Odsetek badanych z prawidłową i nadmierną ilością tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej i podskórnej w obszarze brzuszny

	VAT >120 cm <sup>2</sup>	VAT ≤120 cm <sup>2</sup>	SAT >225 cm <sup>2</sup>	SAT ≤225 cm <sup>2</sup>	VAT ≤120 cm <sup>2</sup> i SAT ≤225 cm <sup>2</sup>	VAT >120 cm <sup>2</sup> i SAT >225 cm <sup>2</sup>
Grupa 1 (n=16)	44%	56%	25%	75%	56%	25%
Grupa 2 (n=25)	80%	20%	48%	52%	20%	48%

wej w masie ciała w porównaniu z grupą 2 ( $41,09 \pm 7,72\%$  vs.  $50,7 \pm 9,88\%$ ,  $p=0,0021$ ). Nie zaobserwowano jednak istotnej statystycznie różnicy między grupami w odniesieniu do masy ciała. W grupie 1 odnotowano także istotnie niższą zarówno powierzchnię tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej (VAT), jak i podskórnej (SAT) w porównaniu z grupą 2 (odpowiednio VAT  $119,25 \pm 30,09$  cm<sup>2</sup> vs.  $199,36 \pm 87,38$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,0011$ ; SAT  $175,19 \pm 57,67$  cm<sup>2</sup> vs.  $223,4 \pm 74,29$  cm<sup>2</sup>,  $p=0,0336$ ). U 44% kobiet we wczesnym okresie pomenopauzalnym i aż u 80% w późnym okresie pomenopauzalnym odnotowano nadmiar tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej. Wśród 25% kobiet z grupy 1. i 48% z grupy 2. odnotowano jednoczesne przekroczenie norm zarówno w przypadku tkanki tłuszczowej podskórnej, jak i wewnątrzbrzuszej (tab. II). Jednak nie wykazano zależności pomiędzy wiekiem a wartościami VAT i SAT w żadnej z grup. Jedynie w grupie 2 wraz z wiekiem zwiększał się indeks VAT/SAT ( $r=0,421$ ,  $p<0,05$ ). W obu grupach odnotowano silną dodatnią korelację pomiędzy udziałem % tłuszczu ogółem (FM%) a VAT i SAT (Grupa 1 FM% vs. VAT ( $r=0,785$ ); FM% vs. SAT ( $r=0,649$ ); Grupa 2 FM% vs. VAT ( $r=0,777$ ); FM% vs. SAT ( $r=0,623$ ) ( $p<0,05$ ).

## DYSKUSJA

Wyniki wielu badań potwierdziły, że przyrost masy ciała i tendencja do gromadzenia tkanki tłuszczowej w obszarze brzuszny są powszechnymi problemami kobiet w wieku pomenopauzalnym [1, 8–10]. Zmiany te niejednokrotnie przebiegają bez wyraźnych zmian w masie ciała, co utrudnia rozpoznanie patologicznego nagromadzenia się tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej [3]. Brakuje badań, zwłaszcza w populacji europejskiej, które wskazywałyby stopień nasilenia zaburzeń metabolicznych w zależności od zawartości tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej i podskórnej w obszarze brzuszny. Większość badań odnosi się do rasy żółtej, która wykazuje odmienności nie tylko w budowie ciała, ale także w składzie ciała w porównaniu z rasą kaukaską [11]. Wiele trudności w porównywaniu wyników stwarza brak ujednolicenia kryteriów wiekowych dla okresu wczesnej i późnej menopauzy. Przyjęty w niniejszym badaniu podział badanych na grupy służył wyodrębnieniu grup ze względu na czas od wystąpienia ostatniej miesiączki. W badaniu zaobserwowano, iż kobiety w późnym wieku pomenopauzalnym charakteryzowały się wyższą zawartością tkanki tłuszczowej ogółem i większym jej nagromadzeniem w obszarze brzuszny w porównaniu z kobietami we wczesnym okresie pomenopauzalnym. Jednak ze względu na charakter badania i przyjętą metodologię nie możemy na tym etapie wyodrębnić przyczyn tej tendencji. Zjawisko to może mieć wiele przyczyn od zmian hormonalnych, inwolucyjnych, po elementy stylu życia, a nawet czynniki

socjoekonomiczne. Co więcej, wciąż dysponujemy zbyt małą ilością dobrze zaprojektowanych badań, a istniejące dostarczają rozbieżnych wyników, aby w sposób jednoznaczny odnieść się do tego dylematu. Douchi i wsp. w badaniu obejmującym populację Japonek w wieku 20–70 lat dowiedli, iż zwiększenie masy tkanki tłuszczowej było zależne od wieku, natomiast utrata beztłuszczowej masy ciała od wystąpienia menopauzy [12]. Ci sami Autorzy w kolejnym badaniu zasugerowali, iż proces starzenia jest przyczyną nadmiernego nagromadzenia się tkanki tłuszczowej w obszarze brzuszny [10]. Jednak wyników tych nie potwierdziło ani badanie kanadyjskie [9], ani badanie przeprowadzone w populacji Włosek [13], wskazując menopauzę jako czynnik sprawczy. W badaniu własnym nadmierną zawartością tkanki tłuszczowej trzewnej cechowało się 44% kobiet we wczesnym okresie pomenopauzalnym i prawie dwukrotnie więcej (80%) w późnym okresie pomenopauzalnym. Warto podkreślić, że różnice średniej masy ciała pomiędzy grupami były nieistotne statystycznie, co może sugerować zachodzenie zmian w składzie ciała przy tylko niewielkich wahanach masy ciała, co potwierdza w swoich badaniach także Tkaczuk-Włach i wsp. [3]. Dynamika zmian powierzchni tkanki tłuszczowej podskórnej wraz z wiekiem była mniejsza, o czym może świadczyć fakt, iż u żadnej z badanych kobiet nie odnotowano przekroczenia zakresu normy. Taką samą tendencję zaobserwowali van der Leeuw i wsp. w badaniu populacji holenderskiej [14]. Biorąc pod uwagę fakt różnic zwłaszcza funkcjonalnych pomiędzy podskórną a trzewną tkanką tłuszczową [15], wydaje się zasadne prowadzenie badań nad ich aktywnością metaboliczną z uwzględnieniem oceny ilościowej tych komponentów.

## WNIOSKI

1. W miarę upływu czasu od wystąpienia menopauzy zwiększał się zarówno udział tkanki tłuszczowej ogółem w masie ciała kobiet, jak i ilość tkanki tłuszczowej trzewnej, niezależnie od masy ciała. Zwiększał się także stosunek tkanki tłuszczowej wewnątrzbrzuszej do podskórnej, co w świetle badań może sugerować nasilenie ryzyka powikłań związanych z aktywnością metaboliczną tkanki tłuszczowej trzewnej wraz z wiekiem.

2. Należy zwrócić szczególną uwagę na profilaktykę niekorzystnych zmian w składzie ciała, jeszcze w okresie przedmenopauzalnym.

## PIŚMIENNICTWO

1. Sutton-Tyrell K, Zhao X, Santoro N et al. Reproductive hormones and obesity: 9 years of observation from the Study of Women's Health Cross the Nation. *Am J Epidemiol* 2010;171(11):1203–1213.
2. Ostrowska Z. Menopauza, otyłość a stan kośćca. *Postępy Hig Med Dosw.* 2009;63:39-46.

3. Tkaczuk-Włach J, Włach R, Sobstyl M et al., Otyłość w okresie około- i pomenopauzalnym. *Przeegl Menopauzal* 2012;6:514–517.
4. Pupek-Musialik D, Bogdański P, Kujawska-Łuczak M. Diagnostyka i leczenie zespołu metabolicznego w świetle aktualnych wytycznych. *Przew Lek* 2009;1:27–33.
5. World Health Organization Technical Report: 854. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Genewa 1995
6. ESPEN Guidelines: Part I and II: *Clin Nutr.* 2004;23(5–6):1226–1243, 1430–1453.
7. Maltron International Ltd. (Wielka Brytania) Operating and service manual BioScan 920–922.
8. Davis SR, Castelo-Branco C, Chedraui P et al., Understanding weight gain at menopause, *Climacteric* 2012;15(5):419–429.
9. Abdunour J, Doucet E, Brochu M et al. The effect of the menopausal transition on body composition and cardiometabolic risk factors: a Montreal-Ottawa New Emerging Team group study. *Menopause* 2012;19(7):760–767.
10. Douchi T, Yonehara Y, Kawamura Y et al. Difference in segmental lean and fat mass components between pre- and postmenopausal women, *Menopause* 2007;14(5):875–878.
11. Wulan SN, Westerterp KR, Plasqui G. Ethnic differences in body composition and the associated metabolic profile: a comparative study between Asians and Caucasians, *Maturitas*, 2010;65:315–319.
12. Douchi T, Yamamoto S, Yoshimitsu N et al. Relative contribution of aging and menopause to changes in lean and fat mass in segmental regions, *Maturitas* 2002;42(4):301–306
13. Cervellati C, Pansini FS, Bonaccorsi G et al., Body mass index is a major determinant of abdominal fat accumulation in pre-, peri- and postmenopausal women, *Gynecol Endocrinol*, 2009;25(6):413–417.
14. van der Leeuw J, Wassink AM, van der Graaf Y et al., Age related differences in abdominal fat distribution in premenopausal and postmenopausal women with cardiovascular disease, *Menopause* 2013;20(4):409–417.
15. Ostrowska L. Skuteczne leczenie pacjentów problematycznie otyłych - leczenie fenotypu FOTI i TOFI, *Forum Zab Metab.* 2011;2(2):85–94.

**ADRES DO KORESPONDENCJI:**

**Magdalena Milewska**

Zakład Żywienia Człowieka

ul. Erazma Ciołka 27

01-445 Warszawa

tel. (+ 48 22) 836 09 71

e-mail: magdalena.milewska@op.pl

Nadesłano: 29.09.2015

Zaakceptowano: 30.11.2015

**INFORMACJA PRASOWA**

**SMART SEACELL  
– PROFILAKTYCZNE SKARPETKI Z CYNKIEM I ALGAMI MORSKIMI**

Skarpetki zdrowotne Smart SeaCell marki DeoMed® zarejestrowane są jako wyrób medyczny. Produkowane i doskonalone we współpracy z lekarzami, fizjoterapeutami i pacjentami. Może je nosić każdy dbający o wygodę i profilaktykę stóp, ale stworzono je z myślą o najbardziej wymagających stopach: z cukrzycą, stanami zapalnymi skóry, grzybicą, obrzękami stóp, nadpotliwością, otyłością i zaburzeniami krążenia.

Specjalna konstrukcja cholewki, czyli ściągacza skarpetki i niewielka domieszka elastanu w składzie sprawiają, że dopasowują się świetnie do nogi, przylegając do niej jak druga skóra, a jednocześnie nie uciskają jej. Ucisk na nogę udało się ograniczyć do minimum, koniecznego do tego, żeby skarpetki nie zsuwały się z nogi. Są bardzo elastyczne i nie tamują przepływu krwi, dlatego ich noszenie jest komfortowe nawet dla opuchniętych nóg.

Bezszwowe łączenie nad palcami gwarantuje wygodę nawet posiadaczom wyjątkowo wrażliwych stóp, na przykład stóp diabetyków.

Wyciąg z alg morskich pielęgnuje skórę, a tlenek cynku redukuje rozwój bakterii i grzybów w dzianinie, przyspiesza gojenie i regenerację tkanek (stosuje się go nawet w maściach przeciw odparzeniom).

Skład: bawełna (51%), poliamid (25%), Lyocell® z algami morskimi i cynkiem (22%), elastan (2%).

Skarpetki zdrowotne Smart SeaCell marki DeoMed® zdobyły I nagrodę w kategorii „odzież profilaktyczna” na XIX Ogólnopolskim Sympozjum Diabetologicznym DIABETICA EXPO 2015 w Toruniu.

