

Małgorzata Socha<sup>1</sup>, Marek Bolanowski<sup>1,2</sup>, Wiesława Jonak<sup>1</sup>, Lucyna Górską-Kłęk<sup>1</sup>,  
Agnieszka Chwałczyńska<sup>1</sup>, Marta Stanisławska<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Podstaw Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

<sup>2</sup>Katedra i Klinika Endokrynologii, Diabetologii i Leczenia Izotopami Akademii Medycznej we Wrocławiu

<sup>3</sup>Seminarium Magisterskie, Katedra Podstaw Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu

# Otłuszczenie ogólne i dystrybucja tkanki tłuszczowej u kobiet po mastektomii

Total fatness and fatty tissue distribution in women after mastectomy

## STRESZCZENIE

**WSTĘP.** Otyłość zwiększa ryzyko wystąpienia raka piersi zwłaszcza u kobiet w wieku pomenopauzalnym. Nie wykazano jasnego związku między ryzykiem zachorowania na ten nowotwór a sposobem rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w organizmie. Celem pracy była ocena poziomu otłuszczenia ogólnego i sposobu dystrybucji tkanki tłuszczowej u kobiet po mastektomii.

**MATERIAŁ I METODY.** Badania przeprowadzono w grupie 74 kobiet po mastektomii w wieku 47–80,5 (61,61 ± 9,32) lata. Grupę kontrolną stanowiło 76 słuchaczek Uniwersytetu III Wieku we Wrocławiu w wieku 57–88 (68,41 ± 6,70) lat. Oceny otłuszczenia ogólnego dokonano na podstawie wartości wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) oraz całkowitej zawartości tkanki tłuszczowej oszacowanej metodą analizy impedancji bioelektrycznej (BIA, *bioelectrical impedance analysis*). Sposób dystrybucji tkanki tłuszczowej oceniano na podstawie wskaźnika talia–biodro (WHR, *waist-hip ratio*).

**WYNIKI.** Średnie wartości BMI i całkowitej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie (kg, %) według metody BIA są statystycznie istotnie większe u kobiet po mastektomii w porównaniu z grupą kontrolną. Średnia wartość WHR nie różni się istotnie statystycznie między porównywanymi grupami. Odsetek otyłych kobiet po

mastektomii wynosi 74% na podstawie wskaźnika BMI i ponad 83%, gdy zastosowano metodę BIA. U kobiet po mastektomii i w grupie kontrolnej częściej występuje otłuszczenie gynoidalne niż androidalne określone na podstawie wartości wskaźnika WHR.

**WNIOSKI.** U kobiet po mastektomii występuje większe otłuszczenie ogólne organizmu, mierzone wskaźnikiem BMI i metodą BIA w porównaniu z grupą kontrolną. Średnia wartość wskaźnika WHR nie różni się istotnie w porównywanym grupach kobiet.

**Słowa kluczowe:** rak piersi, otyłość, dystrybucja tkanki tłuszczowej, wskaźniki otłuszczenia, metoda impedancji bioelektrycznej.

Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2008, tom 5, nr 1, s. 7–12

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** Obesity rises the risk of breast cancer, especially among postmenopausal women. No clear relationship between breast cancer and fatty tissue distribution has been proven. The purpose of study is to estimate the level of overall fatness and fatty tissue distribution in women after mastectomy.

**MATERIAL AND METHODS.** The study was conducted in 74 women after mastectomy aged 47–80,5 (61,61 ± 9,32) yrs. The comparison group consisted of 76 women participants of the „University of Third Age” in Wrocław, aged 57–88 (68,41 ± 6,70) yrs. Total body fat was measured by means of body mass index (BMI) and bioelectrical impedance analysis method (BIA). Fatty tissue distribution was estimated using waist-hip ratio index (WHR).

**RESULTS.** The average BMI values and overall content of fatty tissue in the organism (kg, %) according to the BIA method are statically higher in women after mastectomy in comparison to the

Adres do korespondencji: dr Małgorzata Socha  
Katedra Podstaw Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu  
al. I.J. Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław  
tel.: (0 71) 347 33 42, faks: (0 71) 347 30 81  
e-mail: socham@awf.wroc.pl  
Copyright © 2008 Via Medica  
Nadesłano: 28.01.2008 Przyjęto do druku: 12.03.2008

controls. The average WHR do not differ statistically among the compared groups. The percentage of obese women is 74 according to the BMI and over 83 when BIA method is used. In women after mastectomy and in control group gynoidal fatness occurs more often than androidal estimated using the WHR index.

**CONCLUSIONS.** In women after mastectomy there's a higher overall obesity level measured both using the BMI and BIA method in comparison to the control group. Average value of fatty tissue distribution index — WHR don't differ among compared groups.

**Key words:** breast cancer, obesity, fatty tissue distribution, fatness indices, bioelectrical impedance analysis method

Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2008, tom 5, nr 1, s. 7–12

## Wstęp

Rozkwit metod oceniających komponenty składu ciała, między innymi metody analizy impedancji bioelektrycznej (BIA, *bioelectrical impedance analysis*) pozwala na kontrolę frakcji tłuszczowej [1, 2], która ma znaczenie w epidemiologii wielu chorób, w tym raka piersi. Mimo licznych badań etiologia nowotworów złośliwych piersi nie jest dostatecznie wyjaśniona. Obok uwarunkowań genetycznych w ryzyku zachorowania na raka piersi wymienianych jest wiele czynników endo- i egzogennych [3–6]. W grupie czynników środowiskowych podkreśla się wpływ niewłaściwego sposobu odżywiania i związane z tym odkładanie się tkanki tłuszczowej, której nagromadzenie predysponuje do zwiększenia ryzyka wystąpienia tego nowotworu [7]. Otyłość zwiększa ryzyko wystąpienia raka piersi zwłaszcza u kobiet w wieku pomenopauzalnym [8–10], podczas gdy utrzymywanie prawidłowej masy ciała po menopauzie powoduje jego spadek [11–13]. Wskaźnik umieralności na raka piersi jest wyższy wśród kobiet otyłych niż u kobiet szczupłych [14, 15].

Nie wykazano natomiast jasnego związku pomiędzy ryzykiem zachorowania na raka piersi a sposobem rozmieszczenia tkanki tłuszczowej w organizmie. Wyniki części badań wskazują, że śmiertelność z powodu raka piersi jest większa wśród kobiet o podwyższonych wartościach wskaźnika talia–biodro (WHR, *waist-hip ratio*) [16–18], podczas gdy inne nie wykazują takiej zależności [9, 15, 19].

Celem pracy była ocena poziomu otluszczenia ogólnego i sposobu dystrybucji tkanki tłuszczowej u kobiet po mastektomii.

## Materiał i metody

Grupę badawczą stanowiły 74 kobiety po mastektomii w wieku 47–80,5 lata, które w 2006 roku uczestniczyły w programie zabiegów rehabilitacyjnych prowa-

dzonych na Wydziale Fizjoterapii Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. Grupę porównawczą stanowiło 76 słuchaczek Uniwersytetu III Wieku we Wrocławiu w wieku 57–88 lat.

Oceny otluszczenia ogólnego dokonano na podstawie wartości wskaźnika masy ciała (BMI, *body mass index*) obliczonego według wzoru:  $BMI = \frac{\text{masa ciała [kg]}}{\text{wzrost [m]}^2}$  oraz całkowitej zawartości tkanki tłuszczowej wyrażonej w kilogramach i odsetku masy ciała oszacowanej metodą BIA. Parametry elektryczne impedancji mierzono przy użyciu analizatora impedancji (RJL-Akern, model 101/S). Do oceny dystrybucji tkanki tłuszczowej wykorzystano wskaźnik WHR =  $\frac{\text{obwód talii [cm]}}{\text{obwód bioder [cm]}} \times 100$ .

Analizy statystyczne wykonano za pomocą pakietu metod CSS STATISTICA wersja 7.1 PL 2005. Do charakterystyki zmiennych wykorzystano następujące statystyki opisowe: wielkość próby (n), średnia z próby, mediana, wartość minimalna (min.), wartość maksymalna (max.) oraz odchylenie standardowe (SD, *standard deviation*) z próby. Do oceny różnic między średnimi wartościami badanych cech oraz wskaźnikami struktury w porównywanych grupach kobiet zastosowano test *t*-Studenta. Przyjęto poziom istotności statystycznej p poniżej 0,05. Wielkość obserwowanych różnic w średnich wartościach badanych cech między porównywanymi grupami kobiet uwidocznił, stosując metodę profili porównawczych, w której jako punkt odniesienia (100% wartości badanej cechy) przyjęto średnie wartości miar otluszczenia obliczone dla grupy kontrolnej.

## Wyniki

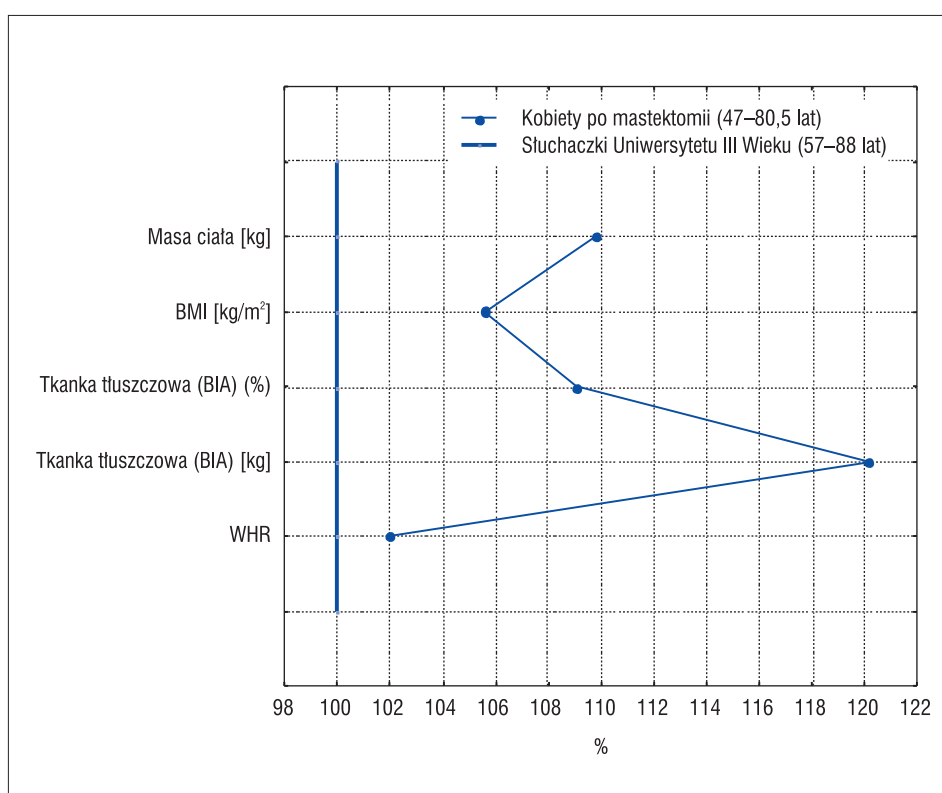
Wartości minimalne i maksymalne, średnie, mediany oraz odchylenia standardowe analizowanych cech antropometrycznych, wskaźników otluszczenia ogólnego i dystrybucji tkanki tłuszczowej zawarto w tabeli 1. Wielkość obserwowanych różnic w średnich wartościach badanych cech pomiędzy porównywanymi grupami kobiet uwidocznił profil porównawczy przedstawiony na rycinie 1, w którym linia pionowa oznacza kobiety z grupy kontrolnej, a linia łamana — badaną grupę kobiet po mastektomii.

Średnia masa ciała w badanym zespole kobiet po mastektomii w porównaniu z grupą kontrolną jest statystycznie istotnie wyższa, a obserwowana średnia różnica wynosi 6,4 kg. W porównywanych grupach wykazano ponadto statystycznie istotne różnice pod względem otluszczenia ogólnego mierzonego zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie (w kg i % masy ciała) według metody BIA i wskaźnikiem BMI. Średnia zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie kobiet po ma-

**Tabela 1. Statystyki opisowe cech antropometrycznych, miar oftuszczenia ogólnego i dystrybucji tkanki tłuszczowej. Grupa 1 — kobiety po mastektomii (wiek: 47–80,5 lata). Grupa 2 — słuchaczki Uniwersytetu III Wieku we Wrocławiu (wiek: 57–88 lat)**

Cechy	Grupa	N	Min.–Max.	Średnia	Mediana	SD	p (test t-Studenta)
Wiek (lata)	1	74	47,30–80,59	61,61	61,48	9,322	<b>0,0005</b>
	2	76	57,00–88,00	68,41	68,50	6,702	
Wysokość ciała [cm]	1	74	146,00–169,10	158,30	159,30	5,268	<b>0,013</b>
	2	76	141,10–165,80	155,24	155,70	5,002	
Masa ciała [kg]	1	74	47,50–96,00	71,95	72,50	12,774	<b>0,0007</b>
	2	76	43,50–86,90	65,54	65,70	9,698	
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	1	74	18,08–39,52	28,71	28,58	4,966	<b>0,0372</b>
	2	76	19,14–36,68	27,19	27,11	3,831	
Tkanka tłuszczowa (BIA) (%)	1	73	21,00–36,10	35,83	36,10	4,916	<b>0,0001</b>
	2	76	20,00–42,30	32,86	32,95	4,261	
Tkanka tłuszczowa (BIA) [kg]	1	73	10,40–36,50	26,31	27,00	7,537	<b>0,0001</b>
	2	76	10,30–35,10	21,89	21,25	5,515	
WHR	1	64	0,70–1,02	0,84	0,83	0,068	0,0902
	2	75	0,70–0,97	0,82	0,81	0,070	

SD (standard deviation) — odchylenie standardowe; BMI (body mass index) — wskaźnik masy ciała; BIA (bioelectrical impedance analysis) — analiza impedencji bioelektrycznej; WHR (waist-hip ration) — wskaźnik talia-biodro



**Rycina 1.** Profil porównawczy miar oftuszczenia ogólnego i dystrybucji tkanki tłuszczowej. Pionowa linia oznacza kobiety z grupy kontrolnej (n = 76) przyjęte jako umowny „wzorcowy” punkt odniesienia, linia łamana przedstawia grupę kobiet po mastektomii (n = 74)

stektomii wynosi 26,31 kg i jest o 4,42 kg większa w porównaniu z grupą kontrolną. Procentowy udział tkanki tłuszczowej w składzie ciała kobiet po amputacji piersi wynosi 35,83%, a 32,86% w grupie porównawczej. Prawidłowa masa ciała, zidentyfikowana za pomocą metody BIA, występuje tylko u 16,2% kobiet po mastektomii, podczas gdy 83,8% badanych wykazuje nadwagę w granicach 3,1–15,5 kg (średnia  $9,6 \pm 3,31$ ). W całym badanym przedziale wiekowym prawidłowa zawartość tkanki tłuszczowej oszacowana metodą BIA ( $< 26\%$  u kobiet przed 50 rż. i  $< 30\%$  u kobiet starszych) występuje tylko u 12,1% kobiet po mastektomii, gdy u 87,9% znacznie przekracza normę. Średnia wartość wskaźnika BMI u kobiet po mastektomii wynosi 28,71 i jest około 2 jednostek większa niż w grupie kontrolnej, w której średnia wartość tego wskaźnika wynosi 27,1. Według indywidualnej oceny wartości wskaźnika BMI, 25,7% kobiet po mastektomii miało prawidłową masę ciała ( $BMI \leq 25$ ), u 35,1% kobiet występuje nadwaga ( $BMI > 25 \leq 30$ ), a u 39,2% stwierdza się otyłość ( $BMI > 30$ ). W grupie kontrolnej odsetki poszczególnych kategorii BMI wynoszą odpowiednio: 27,3%, 48,1% i 24,6%. Nie wykazano natomiast istotnej statystycznie różnicy między porównywanymi grupami kobiet pod względem średnich wartości wskaźnika WHR. W obu porównywanych grupach przeważał gynoidalny typ rozmieszczenia tkanki tłuszczowej ( $WHR < 0,85$ ) z wyraźnym otluszczeniem okolicy pośladkowo-udowo-biodrowej. Ten typ otluszczenia miało 59,4% kobiet po mastektomii i 72,4% kobiet zdrowych. Pozostałe kobiety cechował męski typ otluszczenia z przewagą tłuszczu w okolicy brzucha ( $WHR \geq 0,85$ ) — odpowiednio 40,6% i 27,6%. Obserwowane różnice między badanymi grupami w częstości występowania wymienionych typów otyłości nie były istotne statystycznie.

W grupie kobiet po mastektomii wykazano statystycznie istotną różnicę (test *t*-Studenta,  $p < 0,03$ ) pod względem oceny odsetka osób z prawidłową masą ciała oraz z nadwagą lub otyłością określoną procentową zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie według metody BIA i wskaźnikiem BMI. Odsetki kobiet z prawidłową i zwiększoną zawartością tkanki tłuszczowej oszacowanej metodą BIA wynoszą odpowiednio 12,1% i 87,9%, podczas gdy odsetki kobiet z prawidłową masą ciała i z nadwagą lub otyłością określone na podstawie wartości BMI wynoszą odpowiednio 25,7% i 74,3%.

## Dyskusja

Otrzymane wyniki badań podtrzymują wcześniejsze doniesienia, które wskazują na występowanie w

badanej grupie kobiet po mastektomii znacznego odsetka osób z nadwagą i otyłością, który stanowi ponad 74% w przypadku zastosowania do oceny otluszczenia wskaźnika BMI i ponad 83%, gdy zastosowano metodę BIA. Zwiększona masa ciała i większe wartości wskaźnika BMI, będącego miarą otluszczenia całkowitego organizmu, w porównaniu z grupą kontrolną, były wykazywane we wszystkich badanych grupach kobiet z rakiem piersi bez względu na wiek, predyspozycje genetyczne, narodowość, pochodzenie społeczne, status ekonomiczny, wykształcenie czy zróżnicowane tło czynników związanych z fizjologią rozrodu [3, 9, 11, 12, 17]. Otluszczenie organizmu jest w związku z tym czynnikiem, który charakteryzuje badaną grupę kobiet po mastektomii i odgrywa znaczącą rolę w genezie raka piersi. Większość przebadanych w niniejszej pracy kobiet po amputacji piersi była w okresie menopauzy lub tuż po niej. Wiek badanych oscylował w granicach od 47 do 81 lat. Dane z piśmiennictwa wskazują, że u kobiet w okresie okołomenopauzalnym masa ciała może wzrosnąć o około 0,5 kg na rok. Wynika to głównie ze zmian fizjologicznych związanych z wiekiem, a także zmian behawioralnych [20]. U otyłych kobiet w wieku pomenopauzalnym ryzyko wystąpienia raka piersi jest wysokie, podczas gdy u kobiet młodszych, przed menopauzą, jest porównywalne z populacją ogólną [8–10]. Istnieją doniesienia, że otyłość u młodych kobiet przyczynia się do występowania zwiększonej liczby cykli bezowulacyjnych i redukuje tym samym ekspozycję na endogenne hormony płciowe [4]. Natomiast zwiększone otluszczenie organizmu w dzieciństwie i w okresie dorastania może powodować obniżenie ryzyka wystąpienia raka piersi w wieku premenopauzalnym niezależnie od wartości BMI i długości cyklu menstruacyjnego w wieku dorosłym [21]. Po menopauzie nadwaga i otyłość powoduje wzrost stężenia estrogenów i ryzyka raka piersi, co prawdopodobnie jest powodowane konwersją androgenów do estrogenów, która zachodzi w tkance tłuszczowej [4].

Otluszczenie ogólne organizmu, a zwłaszcza sposób rozmieszczenia tkanki tłuszczowej, pomaga określić predyspozycje do różnych chorób groźnych dla życia. Wykazano wysokie dodatnie korelacje pomiędzy centralnym typem otluszczenia a ryzykiem wystąpienia choroby niedokrwiennej serca, cukrzycy czy udaru mózgu [22–24]. Wśród chorób nowotworowych występujących tylko u kobiet otluszczenie typu brzuszno jest dodatnio skorelowane z występowaniem raka jajnika, endometrium, szyjki macicy [25–27]. W przypadku raka piersi omawiany związek nie jest tak wyraźny. W prezentowanej pracy, w przeciwieństwie do

opisanych różnic pod względem całkowitej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie, nie wykazano istotnej różnicy w dystrybucji tkanki tłuszczowej mierzonej wskaźnikiem WHR pomiędzy porównywanymi grupami kobiet. W obu badanych zespołach otluszczenie gynoidalne występowało częściej niż otluszczenie androidalne, w grupie kontrolnej różnica ta była istotna statystycznie. Otrzymane wyniki znajdują potwierdzenie w badaniach innych autorów, którzy wykazali, że sposób dystrybucji tkanki tłuszczowej określany wskaźnikiem WHR w populacji kobiet zdrowych i chorych jest porównywalny i w związku z tym anatomiczne rozmieszczenie tej tkanki nie wpływa na wzrost ryzyka zachorowania na raka piersi [9, 15, 19]. Brak różnic w sposobie dystrybucji tkanki tłuszczowej pomiędzy kobietami po mastektomii i grupą kontrolną nie oznacza jednak, że centralny typ otluszczenia cechujący się nagromadzeniem tłuszczu w okolicy brzusznej nie będzie miał żadnego wpływu na genезę raka piersi. Wykazano, że u kobiet chorych na raka piersi, zarówno w wieku pre-, jak i pomenopauzalnym WHR i mniej silnie BMI są pozytywnie skorelowane ze stężeniem triglicerydów, jak również frakcją dostępnych estrogenów [28]. Wyniki innych badań dowodzą, że śmiertelność z powodu raka piersi jest większa wśród kobiet o podwyższonych wartościach wskaźnika WHR [16–18]. Mimo udowodnionego wpływu zwiększonej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie jako znaczącego czynnika w etiologii nowotworów złośliwych piersi, wpływ dystrybucji tej tkanki nie jest do końca wyjaśniony i wymaga dalszych badań. Zachowanie prawidłowej masy ciała

ła po menopauzie powoduje spadek ryzyka zachorowania [11–13]. Utrzymanie właściwych proporcji składu ciała powinno należeć do podstawowych zachowań profilaktycznych wśród kobiet zwłaszcza po 50. roku życia. W niniejszej pracy odsetek kobiet z nadwagą i otyłością zdefiniowany przy użyciu metody BIA był większy w porównaniu z normami wyznaczonymi wskaźnikiem BMI. Wskaźnik ten w swojej konstrukcji obok tłuszczowej masy ciała uwzględnia masę tkanki mięśniowej, masywność szkieletu, zawartość wody całkowitej, których udział jest modyfikowany przez wiele czynników. Metoda BIA jest bardziej precyzyjna i powinna być polecana do oceny składu ciała w badaniach nad etiologią raka piersi.

## Wnioski

1. Kobiety po mastektomii odznaczają się statystycznie istotnie większym otluszczeniem ogólnym organizmu, oszacowanym metodą BIA i wskaźnikiem BMI, w porównaniu z grupą kontrolną.
2. Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy pomiędzy porównywanymi grupami kobiet w średnich wartościach wskaźnika WHR.
3. U kobiet po mastektomii i w grupie kontrolnej częściej występowało otluszczenie gynoidalne niż androidalne określone na podstawie wartości wskaźnika WHR, a obserwowane różnice między badanymi grupami w częstości występowania wymienionych typów otyłości nie były istotne statystycznie.

## Piśmiennictwo

1. Lukaski H.C., Johnson P.E., Bolonchuk W.W., Lykken G.I.: Assessment of fat — free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am. J. Clin. Nutr.* 1985; 41 (4): 810–817.
2. Bolanowski M., Zadrożna-Śliwka B., Zatońska K.: Badanie składu ciała — metody i możliwości zastosowania w zaburzeniach hormonalnych. *Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii* 2005; 1: 20–25.
3. McPherson K., Steel C., Dixon J. M.: ABC of breast diseases. Breast cancer-epidemiology, risk factors, and genetics. *BMJ* 2000; 321: 624–628.
4. Bernstein L.: Epidemiology of endocrine-related risk factors for breast cancer. *J. Mammary Gland. Biol. eoplasia* 2002; 7 (1): 3–15.
5. Silvers A.S., Miller A.B., Rohan T.E.: Oral contraceptive use and risk of breast cancer among women with a family history of breast cancer: a prospective cohort study. *Cancer Causes Control* 2005; 16 (9): 1059–1063.
6. Henningson M., Johansson U., Borg A., Olsson H., Jenström H.: CYP17 genotype is associated with short menstrual cycles, early oral contraceptive use and BRCA mutation status in young healthy women. *Mol. Hum. Reprod.* 2007; 13 (4): 231–236.
7. Cui X., Dai Q., Tseng M., Shu X.O., Gao Y.T., Zheng W.: Dietary patterns and breast cancer study. *Cancer Epidemiol. Biomarkers* 2007; 16 (7): 1443–1448.
8. Sonnenschein E., Toniolo P., Terry M. B. i wsp.: Body fat distribution and obesity in pre- and postmenopausal breast cancer. *Int. J. Epidemiol.* 1999; 28: 1026–1031.
9. Mellekær L., Bigaard J., Tjønneland A. i wsp.: Body composition and breast cancer in postmenopausal women: a Danish prospective cohort study. *Obesity* 2006; 14: 1854–1862.
10. Ahn J., Schatzkin A., Lacey J.V.J.R. i wsp.: Adiposity, adult weight change, and postmenopausal breast cancer risk. *Arch. Intern. Med.* 2007; 167 (19): 2091–2102.
11. MacInnis R.J., English D.R., Gertig D.M., Hopper J.L., Giles G.G.: Body size and composition and risk of postmenopausal breast cancer. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2004; 13 (12): 2117–2125.
12. Harive M., Howell A., Vierkant R.A. i wsp.: Association of gain and loss of weight before and after menopause with risk of postmenopause breast cancer in the Iowa women's health study. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2005; 14 (3): 656–661.
13. Eliassen A.H., Colditz G.A., Rosner B., Willet W.C., Hancinson S.E.: Adult weight change and risk of postmenopausal breast cancer. *JAMA* 2006; 296 (2): 193–201.
14. Wee C.C., McCarthy E.P., Davis R.B., Phillips R.S.: Obesity and breast cancer screening. The influence of race, illness burden, and other factors. *J. Gen. Intern. Med.* 2004; 19 (4): 324–331.
15. Tao M.H., Shu X.O., Ruan Z.X., Gao Y.T., Zheng W.: Association of overwe-

- ight with breast cancer survival. *Am. J. Epidemiol.* 2006; 163: 101–107.
16. Moorman P.G., Jones B.A., Millikan R.C., Hall I.J., Newman B.: Race, anthropometric factors, and stage at diagnosis of breast cancer. *Am. J. Epidemiol.* 2001; 153 (3): 284–291.
  17. Adebamowo C.A., Ogundiran T.O., Adenipekun A.A. i wsp.: Waist-hip ratio and breast cancer risk in urbanized Nigerian women. *Breast Cancer Res* 2003; 5 (2): R18–R24.
  18. Borugian M.J., Sheps S.B., Kim-Sing C. i wsp.: Waist-to-hip ratio and breast cancer mortality. *Am. J. Epidemiol.* 2003; 158: 963–968.
  19. Peterek J.A., Peters M., Cirrincione C., Rhodes D., Bajorunas D.: Is body fat topography a risk factor for breast cancer? *Ann. Inter. Med.* 1993; 118 (5): 356–362.
  20. Taylor R.W., Keil D., Gold E.J., Williams M.W., Goulding A.: Body mass index, waist girth, and waist-to-hip ratio as index of total and regional adiposity in women: evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am. J. Clin. Nutr.* 1998; 67: 44–49.
  21. Heather B.J., Colditz G.A., Rosner B. i wsp.: Body fatness during childhood and adolescence and incidence of breast cancer in premenopausal women: a prospective cohort study. Dostępne na stronie internetowej: <http://breast-cancer-research.com/content/2005/7/3/R314-R325>.
  22. Daniels S.R., Morrison J.A., Sprecher D.L., Khoury F., Kimball T.R.: Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation* 1999; 99: 541–545.
  23. Mertens I., van Der Plancen M., Corthouts B. i wsp.: Visceral fat is a determinant of pai-1 activity in diabetic and diabetic overweight and obese women. *Horm. Metab. Res.* 2001; 33 (10): 602–607.
  24. Koh-Banerjee P., Wang Y., Hu F.B., Spiegelman D., Willett W.C., Rimm E.B.: Changes in body weight and body fat distribution as risk factors for clinical diabetes in US Men. *Am. J. Epidemiol.* 2004; (159): 1150–1159.
  25. Wolk A., Gridley G., Svensson M. i wsp.: A prospective study of obesity and cancer risk (Sweden). *Cancer Causes Control* 2001; 12: 13–21.
  26. Calle E. E., Rodriguez C., Walker-Thurmond K., Thun M. J.: Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N. Engl. J. Med.* 2003; 348 (17): 1625–38.
  27. Hoyo C., Berchuck A., Halabi S. i wsp.: Anthropometric measurements and epithelial ovarian cancer risk in African-American and white women. *Cancer Causes Control* 2005; 16 (8): 955–963.
  28. Bruning P.F., Bonfrère J.M.G., Hart A.A. M.: Body measurements, estrogen availability and the risk of human breast cancer: A case-control study. *Int. J. Cancer* 1992; 51: 1419.
  29. Mueller W.H., Meininger J.C., Lieher P., Chan W., Chandler P.S.: Conicity: a new index of body fat distribution — what does it tell us? *Am. J. Hum. Biol.* 1996; 8: 489–496.