

Justyna Szczepańska, Lidia Wądołowska

BADANIE CZĘSTOŚCI SPOŻYCIA WYBRANYCH ŹRÓDEŁ TŁUSZCZU WŚRÓD KOBIET O RÓŻNEJ MASIE CIAŁA I ZAWARTOŚCI TŁUSZCZU W CIELE

Katedra Żywienia Człowieka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
Kierownik: prof. dr hab. *J. Borowski*

Porównano częstość spożycia wybranych źródeł tłuszczu przez kobiety z normową i nadmiernym otluszczeniem ciała (NWO) z kobietami z normową (NW) i kobietami z nadwagą (OW). Badaniami objęto 150 studentek w wieku 20-26 lat. Częstość spożycia 13 wybranych źródeł tłuszczu oceniono przy użyciu kwestionariusza Block'a. Aktywność fizyczną oceniono za pomocą międzynarodowego kwestionariusza IPAQ i wyrażono w MET-min./tydz. Na podstawie BMI i zawartości tłuszczu w organizmie (%FM) wyróżniono kobiety z normową (NW: BMI=18,5-24,9 kg/m²), normową o wysokim otluszczeniu ciała (NWO: BMI=18,5-24,9 kg/m² i %FM>32%) oraz nadwagą (OW: BMI>=25 kg/m²). Kobiet NWO było 13%, NW 60%, a OW 15%. Stwierdzono, że przyrostowi BMI i zawartości tłuszczu w ciele towarzyszył wzrostowy trend odsetka osób spożywających zbyt często wybrane źródła tłuszczu. Częstość spożycia tłuszczu miała mniejsze znaczenie w kształtowaniu nadmiernego otluszczenia ciała u kobiet z normową niż ich aktywność fizyczna.

Hasła kluczowe: BMI, skład ciała, spożycie tłuszczu, aktywność fizyczna, młode kobiety.
Key words: BMI, body composition, fat intake, physical activity, young adult women.

Rosnące spożycie żywności o małej wartości odżywczej, lecz dużej wartości energetycznej oraz stopniowy spadek aktywności fizycznej w wielu krajach świata powodują zaburzenia bilansu energetycznego i zwiększenie otluszczenia ciała (1). Duża zawartość tłuszczu w ciele, zwłaszcza w okolicy brzusznej, zmniejsza wrażliwość tkanek na insulinę, sprzyja hiperinsulinemii i nietolerencji glukozy oraz znacząco pogarsza profil lipidowy (2, 3). Duże otluszczenie ciała przy jednocześnie prawidłowej masie ciała sprawia (NWO), że osoby te wyglądają pozornie zdrowo i są późno identyfikowane oraz leczone.

Niektóre hormony tkankowe, będące produktami tkanki tłuszczowej, są czynnikiem w etiologii licznych zaburzeń metabolicznych. Według lipotoksycznej teorii rozwoju insulinooporności, ektopowe gromadzenie kwasów tłuszczowych w mięśniach, wątrobie i komórkach beta trzustki może być wynikiem zbyt dużego spożycia produktów wysokotłuszczowych, zwiększonej syntezy kwasów tłuszczowych i zmniejszonego ich usuwania w procesie oksydacji (3, 4). Sugeruje to znaczącą rolę czynników pokarmowych, w szczególności produktów wysokotłuszczowych, w rozwoju nadmiernego otluszczenia organizmu.

Problem nadmiernego otluszczenia przy zachowaniu „normalnej” masy ciała dotyczy w szczególności młodych kobiet, które częściej od mężczyzn przywiązują

znaczenie do posiadania szczupłej sylwetki. Cel ten osiągają często przez stosowanie różnych diet, zwykle źle zbilansowanych pod względem wartości odżywczej i udziału składników energetycznych (5). Wiele kobiet, niezależnie od wieku, ma ponadto mniejszą aktywność fizyczną niż mężczyźni (6). Z tych powodów dorosłe kobiety są bardziej zagrożone nadmiernym rozwojem tkanki tłuszczowej przy zachowaniu prawidłowej masy ciała. Skutki zaburzeń biochemicznych wywołanych nadmiernym otluszczeniem mogą negatywnie wpływać na zdrowie ich samych, przez promowanie wielu chorób o podłożu metabolicznym oraz zaburzać rozrodczość i rozwój płodu, decydując tym samym o gorszym zdrowiu przyszłych pokoleń.

Celem badań była ocena związku między występowaniem nadmiernego otluszczenia organizmu u młodych kobiet o prawidłowej masie ciała a częstością spożycia wybranych źródeł tłuszczu i poziomem aktywności fizycznej.

MATERIAŁ I METODY

W okresie od maja do grudnia 2010 roku zrealizowano badania wśród studentów Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. W badaniach udział wzięło 150 studentek w wieku 20-26 lat. Próbę dobrano metodą kuli śniegowej oraz zrekrutowano podczas zajęć. Wywiady przeprowadzono techniką audytoryjną, po szczegółowym zapoznaniu respondentek z użytymi kwestionariuszami oraz celem badań. Pomiary antropometryczne przeprowadzono osobiście.

Ocenę spożycia tłuszczów przeprowadzono za pomocą zwalidowanego kwestionariusza *Block'a* (*Block Sreening Questionnaire for Fat Intake*), umożliwiającego zebranie informacji o zwyczajowej częstości spożycia 13 grup żywności, które są tłuszczami wydzielonymi lub ważnymi źródłami tłuszczów w racji pokarmowej (7). Częstość spożycia wyrażono w 5 kategoriach, którym przypisano następujące wartości liczbowe: rzadziej niż raz w miesiącu (0 pkt.), 2-3 razy na miesiąc (1 pkt.), 1-2 razy na tydzień (2 pkt.), 3-4 razy na tydzień (3 pkt.) oraz 5 razy w tygodniu i częściej (4 pkt.). Na podstawie uzyskanej sumy punktów (0-52 pkt.) określono spożycie tłuszczu ogółem, a następnie wyróżniono osoby posiadające dietę: bardzo tłustą (>27 punktów), tłustą (25-27 punktów), lekko tłustą (22-24 punkty), prawidłową (18-21 punktów) i najlepszą (<18 punktów) (7).

Aktywność fizyczną oceniono za pomocą międzynarodowego, wystandaryzowanego i kalibrowanego kwestionariusza aktywności fizycznej w wersji pełnej (IPAQ, *International Physical Activity Questionnaire*), który w prosty i wiarygodny sposób zbiera informacje o różnych formach aktywności fizycznej respondentów w czasie ostatnich 7 dni. Zebrane dane przeliczono według ściśle określonego schematu na jednostki MET (*Metabolic Energy Turnover*; 1 MET odpowiada wydatkowi energetycznemu podczas odpoczynku, z zużyciem tlenu w ilości około 3,5 ml O₂/kg/min.). Na tej podstawie wyróżniono osoby o małej aktywności fizycznej (<600 MET-min./tydz.), umiarkowanej (od 600 do 3000 MET-min./tydz.) i wysokiej (>=3000 MET-min./tydz.).

Ocenę składu ciała i jego zaburzeń przeprowadzono na podstawie pomiarów: masy ciała, wysokości, obwodów ramienia, talii, bioder oraz grubości 4 fałdów

skórno-tłuszczowych: nad mięśniem dwugłowym ramienia, nad mięśniem trójgłowym ramienia, pod dolnym kątem łopatki i nad grzebieniem kości biodrowej (8-10). Wyznaczone wskaźniki somatyczne posłużyły do oceny rozmiarów ciała, zawartości tkanki mięśniowej i tkanki tłuszczowej oraz jej rozmieszczenia w organizmie. Pomiar grubości fałdów skórno-tłuszczowych należy do klasycznych metod oceny składu całego organizmu i wykorzystuje zależność, że masa tłuszczu podskórnego jest ściśle skorelowana z zawartością tłuszczu ogólnego (8). Zawartość tłuszczu ogólnego oceniona na podstawie pomiarów grubości fałdów skórno-tłuszczowych jest wysoko skorelowana z oceną wykorzystującą metody densytometryczne ($r > 0,82$) (11). Wraz ze wzrostem liczby mierzonych fałdów skórno-tłuszczowych błąd pomiarowy maleje. Według *Gibson* (8) błąd oszacowania zawartości tłuszczu ogólnego w ustroju przy pomiarach grubości 4 fałdów skórno-tłuszczowych wynosi 1-2%. W badaniach własnych precyzję pomiaru określono przez wykonanie 10 powtórzonych obserwacji u 3 kobiet i obliczenie miar zmienności (11). Współczynnik zmienności (CV, %) wynosił średnio 2,00% (zakres: 1,66-2,17%) dla odsetka tłuszczu ogółem; 1,99% (zakres: 1,66-2,16%) dla masy tłuszczu ogółem i 0,73% (zakres: 0,68-0,80%) dla beztłuszczowej masy ciała.

Na podstawie BMI i zawartości tłuszczu w organizmie (%FM) wyłoniono osoby z:

- niedowagą (UW: BMI < 18,5 kg/m²),
- normowagą (NW: BMI = 18,5-24,9 kg/m² i %FM ≤ 32%),
- normowagą i nadmiernym odtuszczeniem ciała (NWO: BMI = 18,5-24,9 kg/m² i %FM > 32%),
- nadwagą (OW: BMI ≥ 25 kg/m²).

Osoby z niedowagą zostały wykluczone z dalszych analiz (17 osób). Analizę porównawczą przeprowadzono dla kobiet NW, NWO i OW.

Wyniki przedstawiono jako odsetek próby w poszczególnych kategoriach spożycia tłuszczu ogółem i aktywności fizycznej oraz jako wartość średnią i odchylenie standardowe. W celu porównania wartości średnich zastosowano test *Kruskala-Wallisa* oraz jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA). Do analizy trendów użyto regresji liniowej. Rozkłady cech porównano testem χ^2 i testem dla wskaźników struktury.

U kobiet NW, NWO i OW za pomocą analizy korespondencji oceniono współzależność między spożyciem tłuszczu ogółem i aktywnością fizyczną. Zmiennymi wejściowymi w analizie korespondencji były 3 cechy, które łącznie miały 11 kategorii. Wyniki przedstawiono w kartezyjskim układzie współrzędnych. Oba wymiary wyjaśniały 33% bezwładności układu (wymiar 1: 17%, wymiar 2: 16%). Analizę statystyczną prowadzono używając pakietu statystycznego Statistica 9.0 przy $p \leq 0,05$.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Kobiety NW stanowiły 60%, NWO 13%, a OW 15% próby. Pomiedzy kobietami UW, NW, NWO i OW potwierdzono różnice w BMI i zawartości tkanki tłuszczowej (tab. I).

Tabela I. BMI i zawartość tłuszczu w ciele kobiet z niedowagą (UW), normowagą (NW), normowagą i nadmiernym otluszczeniem ciała (NWO) i nadwagą (OW)

Table I. BMI and fat content in the body of underweight women (UW), women with normal weight (NW), normal weight obese (NWO) and overweight women (OW)

Parametr	Średnia ± odchylenie standardowe				
	Ogółem	UW	NW	NWO	OW
Liczebność	150	17	90	20	23
Odesetek próby (%)	100	12	60	13	15
BMI*** (kg/m ²)	22,3±3,4	17,9±0,38	21,4±1,6	23,0±1,5	28,4±3,0
Zawartość tłuszczu w ciele*** (%)	28,6±4,3	24,5±2,5	27,0±2,9	33,4±1,2	34,0±3,2

***poziom istotności ANOVA p<0,001. ***ANOVA significance level p<0.001.

Dięty lekko tłustą miało 24% respondentek ogółem, tłustą i bardzo tłustą po 17% respondentek ogółem, zaś najlepszą i prawidłową po 21% respondentek ogółem (tab. II). Nie odnotowano różnic w spożyciu tłuszczu ogółem między kobietami NW, NWO i OW. W kolejnych grupach kobiet NW, NWO i OW wykazano spadek odsetka kobiet mających najlepszą dięty (z 23% do 17%) oraz wzrost odsetka kobiet posiadających dięty tłustą i bardzo tłustą (z 32% do 39%; tab. II).

Umiarkowaną aktywność fizyczną miało 53% respondentek ogółem, a małą aktywność fizyczną 39% (tab. II). Kobiety NW, NWO i OW nie różniły się poziomem aktywności fizycznej wyrażonej w jednostkach MET-min./tydz. W kolejnych grupach kobiet NW, NWO i OW wykazano spadek odsetka kobiet o wysokiej aktywności fizycznej (z 10% do 4%, tab. II).

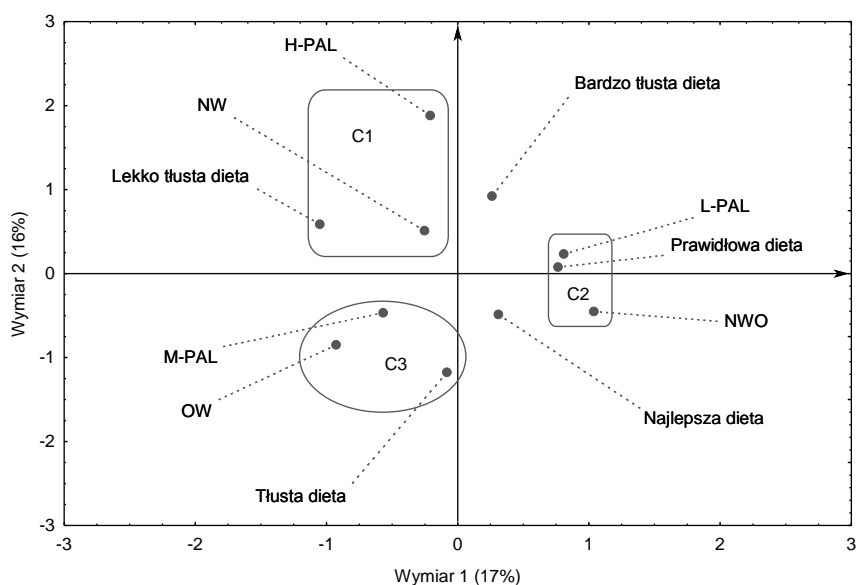
Tabela II. Spożycie tłuszczu i aktywność fizyczna kobiet z normowagą (NW), normowagą i nadmiernym otluszczeniem ciała (NWO) i nadwagą (OW)

Table II. Fat consumption and physical activity of women with normal weight (NW), normal weight obese (NWO) and overweight (OW)

Parametr	Ogółem	NW	NWO	OW
Liczebność	133	90	20	23
Spożycie tłuszczu ogółem# (punkty*)	22,2±6,2	22,2±6,5	21,4±5,1	22,2±5,5
Charakterystyka dięty (% próby)				
najlepsza ↓	21	23	20	17
prawidłowa	21	19	30	17
lekko tłusta	24	26	15	26
tłusta	17	13	30	22
bardzo tłusta	17	19	5	17
dięty tłusta + dięty bardzo tłusta ↑	34	32	35	39
Aktywność fizyczna (MET-min./tydz.*)	1540±4327	1656±5220	1192±1159	1385±871
Aktywność fizyczna (% próby)				
mała	39	39	50	22
umiarkowana	53	51	42	74
wysoka ↓	8	10	8	4

#wyrażono w punktach w zakresie od 0 do 52, *średnia±odchylenie standardowe, ↓trend malejący przy p<0,05, ↑trend rosnący przy p<0,05. #expressed in points ranging from 0 to 52, *mean±standard deviation, ↓decreasing trend at p<0.05, ↑growing trend at p<0.05.

W analizie korespondencji stwierdzono występowanie zależności pomiędzy badanymi cechami (ryc. 3). Wyodrębniono 3 skupienia: C1, C2 i C3. Skupienie pierwsze (C1) tworzyły kobiety NW, o diecie lekko tłustej i wysokiej aktywności fizycznej. Skupienie drugie (C2) tworzyły kobiety NWO, o prawidłowej diecie i małej aktywności fizycznej. Skupienie trzecie (C3) tworzyły kobiety z nadwagą, o zbyt tłustej diecie i umiarkowanej aktywności fizycznej. Spożycie diety bardzo tłustej lub diety najlepszej było w mniejszym stopniu powiązane z poziomem aktywności fizycznej oraz masą i zawartością tłuszczu w ciele kobiet, ponieważ punkty opisujące oba rodzaje diety leżały w dalszych odległościach od skupień C1, C2 i C3.



Ryc. 1. Zależność między spożyciem tłuszczu i aktywnością fizyczną kobiet z normową (NW), normową i nadmiernym otluszczeniem ciała (NWO) i nadwagą (OW). Objasnienia: () w nawiasach podano procent wyjaśnianej bezwładności układu; C1, C2, C3 – skupienia; aktywność fizyczna: mała (L-PAL), umiarkowana (M-PAL), wysoka (H-PAL).

Fig. 1. Relation between fat consumption and physical activity of women with normal weight (NW), normal weight obese (NWO) and overweight (OW). Explanations: () explained inertia of the design is given in brackets; C1, C2, C3 – clusters; physical activity: low (L-PAL), moderate (M-PAL), high (H-PAL).

Rola żywienia w rozwoju nadmiernego otluszczenia u osób z normową nie została do końca wyjaśniona. Dotychczas przeprowadzone badania wskazują na zbliżoną wartość energetyczną racji pokarmowych oraz strukturę spożycia energii pochodzącej z tłuszczu, węglowodanów i białek u osób otyłych metabolicznie i osób nieotyłych metabolicznie (12, 13). Nasze badania pozornie potwierdzają te

spostrzeżenia, ponieważ porównania przeprowadzone w układach jednoczynnikowych nie są rozstrzygające. Między kobietami o różnej masie ciała i zawartości tłuszczu nie wykazano różnic w częstości spożycia wybranych źródeł tłuszczu i aktywności fizycznej, chociaż wraz ze wzrostem masy i otłuszczenia ciała stwierdzono wzrost odsetka osób o wysokiej częstości spożycia wybranych źródeł tłuszczu i spadek odsetka osób o niskiej częstości spożycia wybranych źródeł tłuszczu. Sugeruje to rolę wysokiego spożycia tłuszczu w etiologii otyłości, ale nie pozwala na jednoznaczne wskazanie wpływu spożycia tłuszczu na powstawanie nadmiernego otłuszczenia u osób z normową (1, 6).

Wyniki analizy wielowymiarowej dostarczają bardziej jednoznacznych konkluzji oraz sugerują związek między aktywnością fizyczną, nadmiernym otłuszczeniem ciała i spożyciem tłuszczu. Współzależność dotyczyła pełnego zakresu analizowanych cech, z wyjątkiem skrajnych kategorii częstości spożycia tłuszczu. W analizie korespondencji stwierdzono, że dieta bardzo tłusta i dieta najlepsza były w mniejszym stopniu powiązane z poziomem aktywności fizycznej i zawartością tłuszczu w ciele w przeciwieństwie do diety prawidłowej, diety lekko tłustej i diety tłustej. Występowanie nadwagi i nadmiernego otłuszczenia ciała było związane z częstym spożywaniem wybranych źródeł tłuszczu i umiarkowanym poziomem aktywności fizycznej kobiet, zaś występowanie nadmiernego otłuszczenia ciała u kobiet z normową było związane z małą aktywnością fizyczną i prawidłową częstością spożycia wybranych źródeł tłuszczu. Zachowanie prawidłowej masy ciała przez kobiety zależało od wysokiej aktywności fizycznej, pomimo nieznacznie zwiększonej częstości spożycia wybranych źródeł tłuszczu. Uzyskane wyniki dokumentują wieloczynnikową etiologię rozwoju otyłości i sugerują złożone uwarunkowania nadmiernego otłuszczenia ciała u osób z normową oraz potwierdzają udział małej aktywności fizycznej w rozwoju nadmiernego otłuszczenia (12).

Interesującym spostrzeżeniem badań jest wykazanie silniejszego wpływu małej aktywności fizycznej niż dużej częstości spożycia żywności wysoko-tłuszczowej na nadmierne otłuszczenie ciała przy zachowaniu normowagi. Należy sądzić, że kobiety z normową stosowały ograniczenia pokarmowe w celu utrzymania prawidłowej masy ciała, pozostając jednocześnie przy małej aktywności fizycznej. W ten sposób utrzymywały masę ciała w normie kosztem zmniejszenia zawartości tkanki beztłuszczowej. Wielu autorów podkreśla rolę aktywności fizycznej w etiologii otyłości metabolicznej, która systematycznie wykonywana zapobiega wisceralnemu gromadzeniu tłuszczu w organizmie (12-15). Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że osoby z normową i nadmiernym otłuszczeniem ciała charakteryzują się nie tylko mniejszą aktywnością fizyczną od osób z normową, ale również obniżoną wartością maksymalnego pułapu tlenowego i spoczynkowej przemiany materii oraz mniejszą zawartością tkanki mięśniowej (12, 16).

Ograniczeniem pracy jest brak danych ilościowych dotyczących spożytego tłuszczu i wartości energetycznej diety. Utrudnia to ocenę relacji ilościowej pomiędzy występowaniem nadmiernego otłuszczenia ciała, poziomem aktywności fizycznej a wysoką zawartością tłuszczu w pożywieniu. Uzyskane dane jakościowe są jednak wystarczające do poparcia stwierdzenia, że częste spożycie różnych źródeł

tluszczu oraz mała aktywność fizyczna sprzyjają nadmiernemu otluszczeniu ciała kobiet.

WNIOSKI

Częste spożycie różnych źródeł tłuszczu sprzyjało nadmiernej masie ciała i zwiększonej zawartości tkanki tłuszczowej u kobiet. Nadmierne otluszczenie ciała u kobiet z normową było bardziej związane z małą aktywnością fizyczną niż częstym spożyciem różnych źródeł tłuszczu.

Uzyskane wyniki dokumentują wieloczynnikową etiologię rozwoju otyłości i sugerują złożone uwarunkowania nadmiernego otluszczenia ciała u osób z normową. Rola czynników żywieniowych w kształtowaniu nadmiernego otluszczenia u kobiet z normową pozostaje nadal niejasna i wymaga dalszych badań.

J. Szczepańska, L. Wądołowska

STUDY OF THE FREQUENCY OF CONSUMING SELECTED SOURCES OF FAT IN WOMEN OF VARIOUS WEIGHT AND FAT OF BODY

Summary

The study involved 150 female students aged 20-26. The frequency of consumption of 13 selected sources of fat was assessed using a Block questionnaire (Screening Questionnaire for Fat). Points (from 0 to 4) were assigned for five categories of the consumption frequency and the mean number of points was calculated for each of the 13 products. Total consumption of fat was expressed as the total number of points (0-52 points) and persons who were very fat (>27 points), fat (25-27 points), slightly fat (22-24 points), proper (18-21 points) and with the best diet (<18 points) were then distinguished. Physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in its full version. Anthropometrical measurements were carried out and the body fat content was calculated (%FM). On the basis of BMI and %FM, women with normal weight (NW: BMI=18.5-24.9 kg/m²), normal weight obese (NWO: BMI=18.5-24.9 kg/m² and %FM>32%) and overweight (OW: BMI>=25 kg/m²) were distinguished. There were 13% NWO, 60% NW, and 15% OW women. The increase in BMI and the fat content in the body was accompanied by a growing trend related to the percentage of persons consuming frequently selected sources of fat (>25 points). The correspondence analysis revealed the existence of a relationship between the consumption of fat, BMI, %FM and physical activity (explained inertia: 33%). NWO women were characterised by a proper diet and low physical activity. This demonstrates that the frequency of fat consumption is less important in the development of excessive body fat in women with normal weight than their physical activity. The role of dietary factors in the development of excessive body fat in women with normal weight remains unclear and requires further investigation.

PIŚMIENNICTWO

1. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916, Genewa, 2003. - 2. Kelley D.E., Thaete F.L., Troost F. i in.: Subdivisions of subcutaneous abdominal adipose tissue and insulin resistance, Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab., 2000; 278: 941-948. - 3. Olszanecka-Glinianowicz M.: Ocena oznaczania wybranych adipokin w surowicy otyłych kobiet jako czynników ryzyka rozwoju i we wczesnej diagnostyce zespołu metabolicznego, Rozprawa habilitacyjna, Katowice, 2007. - 4. Yu C., Chen Y., Cline G. W. i in.: Mechanism by Which Fatty Acids Inhibit Insulin

Activation of Insulin Receptor Substrate-1 (IRS-1)-associated Phosphatidylinositol 3-Kinase Activity in Muscle, *The Journal of Biological Chemistry*, 2002; 277: 50230–6. - 5. *Wądołowska L.*: Żywieniowe podłoże zagrożeń zdrowia w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn, 2010. - 6. Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Red. *Ezzati M., Lopez A.D., Rodgers A., C.J.L. Murray C.J.L.*, WHO Reports, Geneva, 2004. - 7. *Thompson F. E., Byers T.*: Dietary Assessment Resource Manual. *J. Nutr.*, 1994; 124: 2245-2317. - 8. *Gibson R. S.*: Principles of nutritional assessment, Oxford University Press, New York, Oxford, 2005. - 9. *Heymsfield S., Williams P.*: Nutritional assessment by chemical and biochemical methods. In *Modern Nutrition in Health and Disease* eds M Shils & V Young Philadelphia: Lea and Febiger, 1988. - 10. The Asia Pacific Perspective: Redefining Obesity and its treatment. WHO, Western Pacific Region, 2000.

11. *Pritchard J.E., Nowson C. A., Strauss B.J.* i in. Evaluation of dual energy X-ray absorptiometry as a method of measurement of body fat. *Eur J Clin Nutr.* 1993; 47(3): 216-28. - 12. *Conus F., Allison D.B., Raabasa-Lhoret R.* i in.: Metabolic and behavioral characteristics of metabolically obese but normal-weight women, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2004; 89: 5013–5020. - 13. *Dvorak R.V., De Nino W.F., Adas P.A., Poehlman E.T.*: Phenotypic characteristics associated with insulin resistance in metabolically obese but normalweight young women, *Diabetes*, 1999; 48: 2210–2214. - 14. *Ruderman N.B., Chisholm D., Pi-Sunyer X., Schneider S.H.*: The metabolically obese, normal weight individual-revisited, *Diabetes*, 1998; 47: 699–713. - 15. *St. Onge M.P., Janssen I., Heymsfield S.B.*: Metabolic syndrome in normal weight Americans. New definitions of metabolically obese, normal weight individuals, *Diabetes Care*, 2004; 27: 2222–2228. - 16. *De Lorenzo A., Nartoli R., Yaia F., Di Renzo L.*: Normal weight obese (NWO) women: an evaluation of candidate new syndrome, *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2006; 16: 513–523.

Adres: 10-718 Olsztyn, ul. Słoneczna 44a.