

*Bogna Grygiel-Górniak¹⁾, Juliusz Przysławski¹⁾, Marta Stelmach-Mardas¹⁾,
Maria Mosor²⁾, Jerzy Nowak²⁾*

SPOSÓB ŻYWIENIA A INSULINOOPORNOŚĆ W GRUPIE KOBIET OTYŁYCH PO MENOPAUZIE Z DYSLIPIDEMIA

¹⁾ Katedra i Zakład Bromatologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. n. farm. *J. Przysławski*

²⁾ Zakład Patologii Molekularnej, Instytut Genetyki Człowieka PAN w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. n. med. *J. Nowak*

Okres pomenopauzalny związany jest ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia cech charakterystycznych dla zespołu metabolicznego takich jak otyłość wisceralna, dyslipidemia i hiperglikemia. Istotny wpływ na ich rozwój ma sposób żywienia. Mając na uwadze te fakty przeprowadzono ocenę stanu odżywienia i sposobu żywienia w grupie kobiet po menopauzie z rozpoznaną dyslipidemią z uwzględnieniem wybranych surowiczych wykładników zaburzeń gospodarki węglowodanowej.

Hasła kluczowe: pomenopauzalna otyłość, sposób żywienia, dyslipidemia, HOMA-IR.
Key words: postmenopausal obesity, nutritional habits, dyslipidemia, HOMA-IR.

W etiopatogenezie zespołu metabolicznego duże znaczenie odgrywają zarówno czynniki genetyczne jak i środowiskowe. Rodzinne występowanie zespołu metabolicznego wskazuje na uwarunkowania genetyczne zaburzeń metabolicznych, u podłoża których leży insulinooporność. Największe znaczenie mają polimorfizmy genów związanych z jądrowymi receptorami PPAR gamma (ang. peroxisome proliferator activated receptors gamma), które regulują procesami adipogenezy. Podkreśla się także rolę genów związanych z syntezą transporterów glukozy w komórkach oraz genu rezystyny, który warunkuje insulinooporność (1). Pomimo dużego znaczenia czynników genetycznych, szczególną uwagę poświęca się czynnikom środowiskowym, takim jak nieprawidłowo zbilansowana dieta, niska aktywność fizyczna oraz zwiększona masa ciała. Prowadzą one do powstania insulinooporności, której konsekwencją może być rozwój cukrzycy w późniejszym czasie. Procesy te są szczególnie istotne w okresie pomenopauzalnym, w którym zmiana stylu życia związana z nieprawidłowo zbilansowaną dietą oraz mniejszą aktywnością zawodową jest przyczyną częściej występujących zaburzeń gospodarki węglowodanowej (2, 3).

Biorąc pod uwagę powyższe fakty przeprowadzono badania dotyczące stanu odżywienia oraz sposobu żywienia w grupie kobiet otyłych po menopauzie z uwzględnieniem wybranych surowiczych wykładników zaburzeń gospodarki węglowodanowej.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w grupie 135 kobiet z otyłych po menopauzie. Po wykonaniu podstawowych badań antropometrycznych, badań lekarskich oraz zastosowaniu kryteriów włączenia do dalszych analiz zakwalifikowano 60 kobiet po menopauzie. Kryteria włączenia stanowiła występująca dyslipidemia bez leczenia hipolipemizującego. Z badań zostały wykluczone kobiety z rozpoznaną cukrzycą, chorobą nowotworową i palące papierosy. Ocenę sposobu żywienia przeprowadzono metodą wywiadu o spożyciu z ostatnich 24 godzin (4). Wywiad żywieniowy prowadzono z każdą z osób przez 7 kolejnych dni. Do analizy wyników badań ankietowych dotyczących składu jakościowego i ilościowego całodziennych racji pokarmowych, wykorzystano komputerowe bazy danych przygotowane w programie Microsoft Access 2000 (5) na podstawie tabel składu i wartości odżywczej produktów spożywczych (6). Oceny sposobu żywienia dokonano obliczając stopień realizacji norm na poziomie zalecanym, przyjmując jako podstawę obliczeń, należną masę ciała i niską aktywność fizyczną. Spożycie cholesterolu i błonnika pokarmowego porównano z zaleceniami profilaktyki żywieniowej, przyjmując wartości wynoszące odpowiednio 27 g i 300 mg (7). Badania były prowadzone w ramach projektu finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji N 404 504 638.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Tabela 1. Charakterystyka antropometryczna oraz biochemiczne wykładniki zaburzeń metabolicznych w grupie otyłych kobiet po menopauzie

Table 1. Anthropometric characteristic and biochemical parameters of metabolic disorders in the group of obese postmenopausal women

Analizowany parametr	Badana grupa kobiet w okresie pomenopauzalnym z otyłością wisceralną, n = 60					
	X	SD	Q1	Me	Q3	QD
Ocena statystyczna	X	SD	Q1	Me	Q3	QD
Wiek (lata)	59,9	6,90	55,0	59,0	62,0	3,50
Wysokość ciała (cm)	162	6,10	157	161,5	167	5,00
Masa ciała (kg)	95,6	16,3	82,9	94,0	103	10,4
BMI (kg/m ²)	36,3	5,33	32,3	35,2	39,1	3,36
Talia (cm)	103	11,7	97,0	102	111	7,00
WHR	0,86	0,06	0,83	0,86	0,89	0,03
Tkanka tłuszczowa %	50,1	5,34	47,0	49,1	53,6	3,29
Glukoza (mg/dl)	93,7	11,3	86,1	92,3	98,1	6,03
Insulina (mU/ml)	9,68	4,69	6,39	7,94	12,3	2,94
HOMA IR (mmol x mU/l ²)	2,29	1,26	1,43	1,80	3,02	0,80
Cholesterol (mg/dl)	242	36,7	214	229	267	26,9
LDL (mg/dl)	152	31,5	125	143	175	24,9

X – średnia, SD – odchylenie standardowe, Q1 – dolny kwartył, Me – mediana, Q3 – górny kwartył, QD – odchylenie ćwiartkowe.

Jak wynika z danych zawartych w tabeli I. badane kobiety były w okresie pomenopauzalnym. Średni wiek menopauzy w populacji polskiej wynosi 52 lata, a zachodzące w tym okresie zmiany hormonalne są przyczyną wielu zaburzeń metabolicznych – głównie gospodarki lipidowej i węglowodanowej. Wynikiem tego jest zwiększona zachorowalność i umieralność z powodu chorób sercowo-naczyniowych w tym okresie, która dorównuje zachorowalności i umieralności mężczyzn w tym samym wieku (8). Utrzymanie prawidłowej masy ciała jest podstawowym warunkiem prewencji tych chorób. Niestety w przypadku badanej grupy kobiet wyznaczone wartości masy ciała były wyższe o około 36 kg od należnej masy ciała obliczonej ze wzoru *Puttona*, wynoszącej 59 kg. Konsekwencją zwiększonej masy ciała były wysokie wartości wskaźnika BMI – 25% badanych charakteryzowało się pierwszym, a 75% drugim stopniem otyłości (9).

Wystąpienie zaburzeń metabolicznych warunkuje nie tylko stopień otyłości, ale także rozmieszczenie tkanki tłuszczowej. Wysokie wartości obwodu pasa przekraczające 88 cm w zakresie wartości średniej oraz wszystkich kwartyli wskazują na jej wisceralny charakter. Potwierdzeniem tego jest wskaźnik WHR, który przekroczył graniczną wartość dla otyłości brzusznej 0,85 (10). Procentowa zawartość tkanki tłuszczowej osiągnęła 50%. Tak wysokie wartości wiążą się ze zwiększonym ryzykiem rozwoju zaburzeń metabolicznych obejmującym hiperglikemię i dyslipidemię, co znalazło odzwierciedlenie w przeprowadzonych badaniach laboratoryjnych (tab. I). Wszystkie badane kobiety charakteryzowały się hiperlipidemią, która może zwiększać ryzyko chorób serca i naczyń w analizowanej grupie.

Pomimo, że wisceralne rozmieszczenie tkanki tłuszczowej sprzyja insulinooporności oraz kompensacyjnej hiperinsulinemii, to w badanej grupie kobiet nie zaobserwowano istotnych zaburzeń gospodarki węglowodanowej. Wartości glikemii i insulinemii oznaczone na czczo były prawidłowe, a średnie wartości wskaźnika insulinooporności HOMA-IR (ang. homeostatic model assessment of insulin resistance) osiągające $2,29 \pm 1,26 \text{ mmol} \times \text{mU/l}^2$ nie upoważniały do rozpoznania insulinooporności. Były one jednak wyższe od wartości obserwowanych u osób z prawidłową masą ciała, a w przypadku analizowanej grupy przekroczyły wartość $3,02 \text{ mmol} \times \text{mU/l}^2$ w zakresie górnego kwartyla (11). Może to sugerować zwiększone ryzyko rozwoju insulinooporności w badanej grupie kobiet charakteryzujących się znacznym stopniem otyłości.

Ocena sposobu żywienia badanej grupy kobiet obejmowała analizę poziomu spożycia składników pokarmowych ze szczególnym uwzględnieniem podaży tłuszczu pokarmowego. Jak wynika z tabeli II. pomimo, że spożycie energii było prawidłowe całodziennie racje pokarmowe były źle zbilansowane (7). Średni poziom spożycia białka wynosił $79,9 \pm 16,6 \text{ g}$, a średni procent energii z tego składnika przekroczył 15% u 75% badanych kobiet. W diecie dominowało białko pochodzenia zwierzęcego, którego stosunek do białka roślinnego wynosił 2:1. Wysoki poziom spożycia białka zwierzęcego wiąże się ze spożyciem produktów pochodzenia zwierzęcego, które zwykle zawierają tłuszcz bogaty w nasycone kwasy tłuszczowe.

Poziom spożycia tłuszczu osiągnął średnio $80,1 \pm 21,9 \text{ g}$, a wartości te zdecydowanie przekraczały rekomendacje żywieniowe zalecające średnie spożycie tłuszczu 67 g stanowiące 30% energii przy wartości energetycznej racji pokarmowej

2000 kcal. Jednak mając na uwadze występującą dyslipidemię wartości te powinny być jeszcze niższe i wynosić 25% energii, czyli 56 g/dobę (7). Wysoka zawartość tłuszczów zwierzęcych jest bez wątpienia związana z dużym ryzykiem rozwoju choroby niedokrwiennej serca (12). Duże spożycia tego rodzaju tłuszczu prowadzi do nasilenia procesów aterogenezy, zwłaszcza u osób otyłych z brzusznyim rozmieszczeniem tkanki tłuszczowej (2).

Tabela II. Charakterystyka całodziennych racji pokarmowych w grupie kobiet otyłych z dyslipidemią
Table II. Characteristic of daily food rations in the group of obese women with dyslipidemia

Analizowany parametr	Badana grupa kobiet w okresie pomenopauzalnym z otyłością wisceralną, n = 60					
	X	SD	Q1	Me	Q3	QD
Ocena statystyczna	X	SD	Q1	Me	Q3	QD
Energia [kcal]	2078	418	1767	2011	2311	272
Białko całkowite [g]	79,9	16,59	66,9	76,6	88,0	10,55
Białko %en	15,6	2,32	13,8	15,6	16,9	1,54
B. zwierzęce [g]	53,3	14,28	43,3	50,3	60,8	8,74
B. roślinne [g]	26,4	6,60	21,4	25,6	30,5	4,52
Tłuszcz [g]	80,1	21,9	61,6	80,2	92,2	15,3
Tłuszcz %en	34,1	5,77	29,8	34,4	38,4	4,28
-S%en.	12,5	2,54	10,94	12,07	14,28	1,67
-M%en.	13,4	2,84	11,76	12,96	15,55	1,89
-P%en	5,14	1,56	3,84	4,99	6,09	1,13
P/S	0,47	0,18	0,33	0,48	0,55	0,11
Cholesterol [mg/dzień]	435	155	329	441	530	100
Węglowodany [g]	263	61,1	222	254	299	38,5
Węglowodany %en.	51,2	6,35	46,3	51,0	56,2	4,96
Sacharoza %en	9,64	4,08	6,99	9,56	11,1	2,07
Błonnik [g]	21,9	5,74	17,8	20,7	26,6	4,40

X – średnia, SD – odchylenie standardowe, Q1 – dolny kwartył, Me – mediana, Q3 – górny kwartył, QD – odchylenie ćwiartkowe.

Podaż tłuszczu przekraczała średnio 34% energii z tego składnika i osiągnęła aż 38,4% w zakresie górnego kwartyla. Stanowisko ekspertów zawarte w Eurodiet Core Report rekomenduje spożycie tłuszczu poniżej 30% energii w przypadku występującej otyłości. Nie więcej niż 10% energii powinno pochodzić z kwasów tłuszczowych nasyconych (13). Niestety w przypadku badanych kobiet poziom spożycia energii pochodzącej z tych kwasów przekraczał 12,5% wartości energetycznej diety. Wartość ta jest wyższa od dziennego spożycia kwasów nasyconych obserwowanego w populacji kobiet w Polsce, która wynosi 11,9% energii (14). Udowodniono, że podaż tych kwasów dodatkowo koreluje ze zwiększoną zachorowalnością i śmiertelnością z powodu chorób sercowo-naczyniowych. Warto podkreślić, że American Heart Association w swoim raporcie z 2006 roku zaleca, by w diecie osób dorosłych nasycone kwasy tłuszczowe dostarczały poniżej 7% energii (15). Ze względu na specyfikę badanej grupy (otyle kobiety z dyslipidemią bez leczenia hipolipemizującego) oraz działanie hipercholesterolemiczne i

proagregacyjne kwasów nasyconych, ich ilość w analizowanych racjach pokarmowych powinna być zdecydowanie niższa (16). Z kolei poziom spożycia kwasów jednonienasyconych osiągnął $13,4 \pm 2,84\%$, a zatem jest nieco niższy od średniego spożycia tych kwasów, jaki występuje w diecie populacji polskich kobiet, który wynosi średnio $14,6\%$ energii (14).

Duże znaczenie w przypadku profilaktyki chorób serca mają kwasy wielonienasycone, które powinny stanowić około 8% wartości energetycznej diety. Niestety ich ilość w badanych racjach pokarmowych otyłych kobiet wynosiła zaledwie $5,14 \pm 1,56\%$ i nie pokrywała w pełni zaleceń dotyczących profilaktyki chorób układu krążenia (wymagane 8% energii w CRP) (12). Niski poziom spożycia wielonienasyconych kwasów tłuszczowych niesie ze sobą niekorzystne implikacje. Wynikający z tego brak działania kardioprotekcyjnego składników pożywienia prowadzi do zwiększonej umieralności z powodu chorób sercowo-naczyniowych (17).

W przypadku występującej dyslipidemii ważny jest także stosunek zawartości kwasów wielonienasyconych do nasyconych w diecie (P/S) (18). Wysokie wartości P/S w dietach wpływają korzystnie na obniżenie zawartości cholesterolu całkowitego oraz frakcji LDL w surowicy. Niestety w badanej grupie kobiet otyłych stosunek P/S w CRP był niski i wynosił zaledwie 0,47. Dodatkowo uwagę zwraca wysoki poziom spożycia cholesterolu, który zdecydowanie przekroczył 300 mg/dobę, osiągając średnio 435 ± 155 mg/dobę, a w zakresie górnego kwartyla aż 530 mg/dobę. Ze względu na to, że 40% tego składnika w organizmie pochodzi z podaży egzogennej, istotne znaczenie w zapobieganiu procesom aterogenezy ma ograniczenie jego podaży z dietą (19).

W profilaktyce chorób serca, zwłaszcza przy współistniejącej dyslipidemii ważne znaczenie ma poziom spożycia węglowodanów. Wprawdzie według najnowszych rekomendacji przekroczył on zapotrzebowanie mózgu na węglowodany przyswajalne, których wartość w przypadku osób dorosłych niezależnie od płci i wieku wynosi 130 g/dobę. Jednak uwzględniając zalecenia ekspertów WHO i FAO akceptowalny poziom spożycia węglowodanów powinien mieścić się w granicach 45-65% energii, a jeśli występują choroby przewlekłe (takie jak otyłość, cukrzyca, nadciśnienie, miażdżycy, choroby sercowo-naczyniowe i niektóre nowotwory) powinien on osiągnąć nawet 55-75% (9).

Ograniczenie cukrów prostych w diecie jest podstawową metodą prewencyjną i leczniczą w przypadku rozpoznanej otyłości. W przeprowadzonych badaniach podaż sacharozy mieściła się w zakresie wartości rekomendowanych aż u 75% kobiet. Poziom spożycia włókna pokarmowego osiągnął minimalne zalecane spożycie, jednak w przypadku występującej otyłości i dyslipidemii bardziej pożądane byłyby wartości mieszczące się w granicach 30-40 g/osobę/dobę (7).

WNIOSKI

1. Całodzienne racje pokarmowe kobiet otyłych po menopauzie były źle zbilansowane i charakteryzowały nadmiarem energii pochodzącej z tłuszczów,

białek, nasyconych kwasów tłuszczowych oraz wysoką podażą cholesterolu pokarmowego.

2. Stwierdzono niekorzystny stosunek białka zwierzęcego do roślinnego oraz niski poziom spożycia węglowodanów i błonnika pokarmowego.

3. Wprawdzie nie zaobserwowano istotnych zaburzeń dotyczących gospodarki węglowodanowej (prawidłowe stężenia insulinemii i glikemii na czczo), jednak wysokie wartości wskaźnika HOMA-IR w zakresie górnego kwartyła wskazują na tendencję do narastania insulinooporności wraz ze wzrostem wskaźnika BMI w badanej grupie otyłych kobiet.

B. Grygiel-Górniak, J. Przysławski, M. Stelmach-Mardas, M. Mosor, J. Nowak

NUTRITIONAL HABITS AND INSULIN RESISTANCE IN THE GROUP OF OBESE POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH DYSLIPIDEMIA

Summary

A study group of obese women ($BMI = 36.3 \pm 5.33 \text{ kg/m}^2$) with diagnosed dyslipidemia (cholesterol $242 \pm 36.7 \text{ mg/dl}$, LDL $152 \pm 31.5 \text{ mg/dl}$) was characterized by visceral deposition of fat tissue ($WHR = 0.86 \pm 0.06$). Their daily food rations were improperly balanced, which may have lead to the development of insulin resistance and increased lipid disorders. Their rations were characterized by high energy intake from protein ($15.6 \pm 2.62 \%$ energy) and fat ($34.1 \pm 5.77 \%$ energy), nevertheless animal protein intake was more than twice than plant protein. Additionally high intake of saturated fatty acids ($12.5 \pm 2.54\%$ energy) and dietary cholesterol ($435 \pm 155 \text{ mg/day}$) and low intake of dietary fiber ($21.9 \pm 5.17 \text{ g/day}$) and polyunsaturated fatty acids ($5.14 \pm 1.56\%$ of energy) was observed. There was no evidence of carbohydrate disorders confirmed by proper fasting serum glucose ($93.7 \pm 11.3 \text{ mg/dl}$) and insulin concentration ($9.68 \pm 4.69 \text{ mU/ml}$) and an adequate HOMA-IR level ($2.29 \pm 1.26 \text{ mmol} \times \text{mU/l}^2$). However the value of this factor increased with the augmented value of BMI, which may suggest the increased risk of diabetes mellitus development in women with increased level of fat tissue content.

PIŚMIENNICTWO

1. Berger J., Moller D.E.: The mechanisms of action of PPARs, *Annu. Rev. Med.*, 2002; 53: 409-435. – 2. Nieves D., Cnop M., Retzlaff B., Carolyn E. Walden C.E., Brunzell J.D., Robert H. Knopp R.H., Kahn S.E.: The atherogenic lipoprotein profile associated with obesity and insulin resistance is largely attributable to intra-abdominal fat. *Diabetes*, 2003; 52(1): 172-179. – 3. Simkin-Silverman L.R., Wing R.R.: Weight gain during menopause. Is it inevitable or can it be prevented?, *Postgrad. Med.*, 2000;108(3), 47-50. – 4. Charzewska J.: Instrukcja przeprowadzania wywiadu o spożyciu z 24 godzin, Zakład Epidemiologii Żywnienia. IŻŻ, Warszawa, 1997. – 5. Przysławski J., Walkowiak J., Gertig H., Cichy W., Gajewska B.: Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych dzieci chorych na mukowiscydozę, *Pediatr. Pol.*, 1998, 73(5): 399-405. – 6. Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.: Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. ed. IŻŻ, Warszawa, 1998. – 7. Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.: Normy żywienia człowieka. Wyd. PZWL Warszawa 2008. – 8. Carr M.C.: The emergence of the metabolic syndrome with menopause, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2003; 88: 2404-2411. – 9. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a WHO Study Group. Technical Report Series 916, WHO, Geneva, chapter 5, 2003. – 10. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 2001; 285: 2486-2497.

11. Wallace T.M., Levy J.C., Matthews D.R.: Use and abuse of HOMA modeling. *Diab. Care*, 2004; 27(6), 1487-1495. – 12. FAO/WHO, 1994. Fats and oils in human nutrition. Report of a joint expert consultation (19-26 October 1993), FAO, Rome 1994. – 13. Kalatos A., Codrington C.A.: Eurodiet Core

Report. Public Health Nutrition, Special Issue, 2000, vol.4. – 14. *Szponar L.* i wsp.: Badanie indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. Prace IŻŻ 101, Warszawa 2003. – 15. AHA Scientific Statement. Diet and Lifestyle Recommendations Revisionn 2006. A Scientific Statement from the American Heart Association Nutrition Committee. 16. *Mensik R.P., Katan M.B.*: Effects of dietary fatty AIDS on serum lipids and lipoproteins: A meta analysis of 27 trials. *Arterioscler. Thromb.*, 1992;12:911-919. – 17. *Krauss R.M., Eckel R.H., Howard B.* i wsp.: AHA Scientific Statement: AHA Dietary guidelines Revision 2000: A statement for healthcare professionals from the nutrition committee of the American Heart Association, *Circulation*, 2000; 102(18): 2284-2299. – 18. *Galli C., Simopoulos A.*: Dietary n-3 and n-6 fatty acids - biological effects and nutritional essentiality. Executive summary Plenum, New York, 1990. – 19. *Howard B., Ruotolo G., Robbins D.*: Obesity and dyslipidemia. *Endocrinol. Metab. Clin. North. Am.* 2003; 32(4), 855-867. – 20. *Lichtenstein A.H., Appel L.J., Brands M.* i wsp.: Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006. A scientific Statement from the American Heart Association Nutrition Committee, *Circulation*, 2006; 114: 82-96.

Adres: 60-354 Poznań, ul Marcelińska 42.