

*Ewa Stefańska, Lucyna Ostrowska, Małgorzata Kardasz Milena Koziol*

## OCENA ZAWARTOŚCI WYBRANYCH SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W CAŁODZIENNYCH RACJACH POKARMOWYCH KOBIET O PRAWIDŁOWEJ MASIE CIAŁA ORAZ Z NADWAGĄ I OTYŁOŚCIĄ

Zakład Dietetyki i Żywienia Klinicznego Uniwersytetu Medycznego  
w Białymstoku

Kierownik: dr hab. n. med. *L. Ostrowska*

*W pracy dokonano oceny zawartości wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych 346 kobiet o zróżnicowanym stopniu odżywienia. Wykazano w większości ocenianych racji pokarmowych badanych kobiet niezależnie od ich stanu odżywienia niedostateczną podaż K i Ca. Nadmierna podaż dotyczyła Na, P, Fe, Zn i Cu w racjach pokarmowych kobiet niezależnie od ich stanu odżywienia, a także Mg w przypadku racji pokarmowych kobiet z nadmierną masą ciała.*

Hasła kluczowe: kobiety, stan odżywienia, składniki mineralne.

Key words: women, state of nutrition, minerals.

Organizm człowieka do prawidłowego funkcjonowania powinien otrzymywać wszystkie składniki egzogenne, w tym składniki mineralne, których źródłem mogą być produkty spożywcze, woda pitna czy suplementy diety. Badania spożycia składników mineralnych, prowadzone w naszym kraju, wskazują na niezgodną z zaleceniami podaż niektórych makro- i mikroelementów, odnotowywaną zwłaszcza wśród osób, których sposób żywienia często odbiega od racjonalnego (osoby z nadmierną masą ciała) (1, 2, 3).

Celem pracy była ocena zawartości wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych (CRP) kobiet z prawidłową oraz nadmierną masą ciała. Postanowiono odpowiedzieć na pytanie czy kobiety posiadające należną masę ciała, stosujące zwyczajowo diety o niższej wartości energetycznej, wymagają dodatkowej suplementacji racji pokarmowych wybranymi składnikami mineralnymi oraz czy jest to również niezbędne w przypadku dziennych racji pokarmowych kobiet z nadwagą i otyłością.

### MATERIAŁ I METODY

Badania ankietowe przeprowadzono w grupie 346 kobiet. Średni wiek kobiet wynosił  $41,1 \pm 13,1$  lat. Na podstawie wskaźnika masy ciała BMI (wyrażonego wzorem: masa ciała [kg]/wzrost [ $m^2$ ]) badane osoby podzielono na grupy: o należnej

masie ciała ( $BMI < 24,9 \text{ kg/m}^2$ , grupa I,  $n = 145$ ) oraz z nadwagą ( $25,0 \leq BMI \leq 29,9 \text{ kg/m}^2$ , grupa II,  $n = 73$ ) i otyłością ( $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ , grupa III,  $n = 128$ ).

Ocenę zwyczajowo spożywanej całodziennej racji pokarmowej przeprowadzono metodą wywiadu o spożyciu z ostatnich 24 godz. w okresie 3 dni (z uwzględnieniem 1 dnia weekendowego). Wielkość porcji szacowano na podstawie „Albumu fotografii produktów i potraw” (4). Obliczenia dotyczące zawartości wybranych makro- i mikroelementów w dietach dokonano za pomocą programu komputerowego Dieta 2.0 opracowanego w Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie, uwzględniającego straty składników mineralnych podczas procesów kulinarnych. Oceniając spożycie sodu, nie uwzględniono tego składnika pochodzącego z dodawanej soli kuchennej. W ocenie zgodności spożycia z zaleceniami wykorzystano normy żywienia dla ludności Polski (5). Dla wszystkich składników mineralnych wykorzystano normy ustalone na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR), z wyjątkiem Na, K i Ca, dla których wykorzystano normy ustalone na poziomie wystarczającego spożycia (AI). W wyliczeniach nie uwzględniono dodatkowej suplementacji diety preparatami mineralnymi.

W obliczeniach wykorzystano wartości średnie, odchylenia standardowe oraz wyliczenia procentowe. Statystyczną istotność różnic uzyskanych wyników sprawdzono przy użyciu testu t dla dwóch grup niezależnych, za pomocą programu komputerowego Statistica v.7.1 firmy StatSoft. Poziom istotności statystycznej ustalono przy  $p \leq 0,05$ .

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W badaniach uczestniczyło 346 kobiet o zróżnicowanym stopniu odżywienia. I grupa kobiet obejmowała kobiety o należytym masie ciała, średni wiek  $34,7 \pm 11,6$  lat, średnia wartość BMI  $21,6 \pm 1,6 \text{ kg/m}^2$ , do II grupy należały kobiety z nadwagą: średni wiek  $44,0 \pm 11$  lat, średnia wartość BMI  $27,4 \pm 1,5 \text{ kg/m}^2$ . W III grupie znalazły się kobiety otyłe: średni wiek  $47 \pm 11$  lat, średnia wartość BMI  $36,1 \pm 5,5 \text{ kg/m}^2$ . Ocenie poddano zwyczajowo spożywane całodzienne racje pokarmowe pod względem zawartości wybranych składników mineralnych. Ponadto, zwrócono uwagę na wartość energetyczną ocenianych racji. W przypadku kobiet o prawidłowej masie ciała wartość ta wynosiła średnio  $1533,2 \pm 563,5$  kcal i była istotnie statystycznie niższa od średniej wartości uzyskanej dla racji pokarmowych kobiet otyłych, wynoszącej  $1686,7 \pm 678,0$  kcal. W przypadku racji pokarmowych kobiet z nadwagą wartość ta była zbliżona do racji kobiet otyłych i wynosiła średnio  $1675,1 \pm 647,6$  kcal. W tab. I przedstawiono średnią zawartość ocenianych składników mineralnych w porównywanych CRP trzech grup kobiet. Różnice istotne statystycznie w podaży składników mineralnych wykazano pomiędzy racjami kobiet z prawidłową masą ciała i racjami kobiet z nadwagą, jak i otyłością. Dotyczyły one potasu, magnezu, żelaza i miedzi.

Stwierdzono, iż w zwyczajowej diecie kobiet z prawidłową masą ciała przy wartości kalorycznej nie pokrywającej zaleceń odnotowano niedobory potasu i wapnia. W nadmiarze natomiast spożywane były sód, fosfor, żelazo, cynk i miedź. Oceniając spożycie składników mineralnych w grupie kobiet z nadwagą (wartość kaloryczna

racji pokarmowych również nie pokrywała zaleceń), wykazano zbyt niską podaż potasu oraz wapnia, a zbyt wysoką sodu, fosforu, żelaza, cynku i miedzi. Analogicznie przedstawiały się wyniki uzyskane w ocenie dziennych racji pokarmowych kobiet otyłych (tab. II).

Tab e l a I. Średnia zawartość składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych kobiet

Tab l e I. Mean content of minerals in daily food rations of women

Składniki mineralne (mg)	Grupa I kobiety z prawidłową masą ciała n = 145	Grupa II kobiety z nadwagą n = 73	Grupa III kobiety z otyłością n = 128	p		
	średnia ± SD	średnia ± SD	średnia ± SD	gr. I vs II	gr. II vs III	gr. I vs III
Sód	3021,2±1306,0	3242,6±1388,2	3636,9±1495,6	ns	ns	0,0003
Potas	2777,7±1051,5	3542,5±1644,5	3628,4±1219,0	0,0000	ns	0,0000
Wapń	507,3±267,3	505,7±287,7	523,6±356,1	ns	ns	ns
Fosfor	1171,9±1262,1	1141,1±452,4	1153,2±420,4	ns	ns	ns
Magnez	264,7±115,7	309,8±122,5	302,8±102,1	0,0083	ns	0,0045
Żelazo	9,3±3,5	11,4±5,3	11,6±4,7	0,0006	ns	0,0000
Cynk (mg)	8,9±6,5	9,6±3,7	10,1±3,6	ns	ns	ns
Miedź	1,1±0,5	1,4±0,6	1,3±0,5	0,0001	ns	0,0011

p – istotność różnic w grupach o zróżnicowanym BMI; ns – różnice statystycznie nieistotne.

Tab e l a II. Realizacja norm spożycia na wybrane składniki mineralne w CRP badanych grup kobiet

Tab l e II. Per cent contribution of daily food rations to recommended daily intakes of minerals in study groups of women

Składniki mineralne (mg)	Normy	Grupa I kobiety z prawidłową masą ciała n = 145	Grupa II kobiety z nadwagą n = 73	Grupa III kobiety z otyłością n = 128
		% real. normy	% real. normy	% real. normy
Sód	1500	201,4	216,2	242,5
Potas	4700	59,1	75,4	77,2
Wapń	1000	50,7	50,6	52,4
Fosfor	580	202,0	196,7	198,8
Magnez	265	99,9	116,9	114,3
Żelazo	8	116,2	142,5	145,0
Cynk	6,8	130,9	141,2	148,5
Miedź	0,7	157,1	200,0	185,7

Jednocześnie wykazano, iż pomimo wyższej realizacji norm na wszystkie oceniane składniki mineralne racje pokarmowe kobiet posiadających nadmierną masę ciała w ponad 20% dostarczały poniżej normy magnezu. Niższy odsetek – ok. 13% i 2% racji pokarmowych kobiet z nadwagą i otyłością dostarczał również w niewystarczającej ilości odpowiednio cynku i miedzi. Ponadto, w przypadku racji pokarmowych kobiet o prawidłowej masie ciała wykazano, iż pomimo realizacji normy na cynk ok. 20% diet dostarczało tego mikroelementu poniżej zaleceń. Za wysoce niepokojący należy uznać fakt dostarczania poniżej normy potasu i wapnia przez ponad ¼ kobiet niezależnie od ich stanu odżywienia (tab. III).

Tab e l a III. Podział racji pokarmowych kobiet według realizacji norm (poniżej normy, w normie, powyżej normy)

Tab l e III. Daily food rations of women classified by per cent contribution of daily food rations (lower than, equal to, or above the recommended daily intake)

Składniki mineralne (mg)	% racji	Grupa I kobiety z prawidłową masą ciała n = 145	Grupa II kobiety z nadwagą n = 73	Grupa III kobiety z otyłością n = 128
Sód	poniżej normy	6,2	2,7	2,3
	w normie	9,0	6,8	6,2
	powyżej normy	84,8	90,5	91,5
Potas	poniżej normy	90,3	76,7	71,1
	w normie	9,0	17,8	21,1
	powyżej normy	0,7	5,5	7,8
Wapń	poniżej normy	91,0	90,4	86,7
	w normie	7,6	5,5	11,0
	powyżej normy	1,4	4,1	2,3
Fosfor	poniżej normy	7,6	2,7	1,6
	w normie	7,6	8,3	4,7
	powyżej normy	84,8	89,0	93,7
Magnez	poniżej normy	40,0	27,4	21,8
	w normie	31,0	26,0	39,1
	powyżej normy	29,0	46,6	39,1
Żelazo	poniżej normy	23,4	9,6	12,5
	w normie	27,6	26,0	19,5
	powyżej normy	49,0	64,4	68,0
Cynk	poniżej normy	19,3	13,7	12,5
	w normie	18,0	16,4	15,6
	powyżej normy	62,7	69,9	71,9
Miedź	poniżej normy	9,6	2,8	2,3
	w normie	8,3	8,2	7,7
	powyżej normy	82,1	89,0	90,0

Jak wykazały wyniki wielu badań w ostatnich latach obserwuje się nasilenie występowania nadwagi i otyłości (6, 7). Sytuacji tej sprzyja nadmierna podaż energii zawartej w pokarmach w stosunku do zapotrzebowania organizmu w połączeniu z niewłaściwym stylem życia. Kobiety dorosłe mające za sobą okres prokreacji i wychowywanie dzieci, angażują się w pracę zawodową, co przy często współistniejących innych obowiązkach w powiązaniu z brakiem zadowalającej aktywności fizycznej istotnie wpływa na stan ich odżywienia. Osoby z nadmierną masą ciała ograniczając spożycie energii często przyczyniają się do niedoborów m.in. składników mineralnych. Jak wykazały wyniki badania Pol-MONICA BIS jadłospisy kobiet z należną masą ciała cechowały się istotnie wyższą zawartością składników mineralnych w porównaniu z jadłospisami kobiet z nadwagą (8). W badaniach własnych odnotowano tendencję odwrotną. Ponadto stwierdzono, iż wykazana w badaniach *Waśkiewicz* podaż ocenianych składników mineralnych była niższa niż otrzymana w wynikach własnych (8). Jak wynika z badań własnych oraz innych autorów wysoce niepokojącym jest niedostateczne spożywanie przez kobiety niezależnie od ich stanu odżywienia wapnia oraz potasu (1, 2, 3, 7, 9, 10). Niskie spożycie wapnia może wpływać na częstsze pojawianie się osteoporozy, która zwłaszcza u kobiet otyłych w większym stopniu może sprzyjać powstawaniu różnego rodzaju urazów i złamań (8). Ponadto, wykazano występowanie zależności pomiędzy podażą wapnia, a ryzykiem wystąpienia otyłości (11). Mechanizm ten opiera się prawdopodobnie na wpływie wewnątrzkomórkowych jonów wapnia na adipocyty. Przy niskiej podaży wapnia wzrastają poziomy parathormonu i kalcytriolu, które stymulują uwalnianie jonów wapnia w adipocytach, aktywując je do wzrostu lipogenezy i inhibicji lipolizy. Proces ten sprzyja wzrostowi masy ciała (11). Ponadto niskie spożycie potasu może wpływać na częstsze pojawianie się zaburzeń rytmu serca (2, 3, 7). Odnotowana w pracy średnia podaż magnezu była zgodna z zaleceniami w przypadku racji pokarmowych kobiet o prawidłowej masie ciała i nieco przekraczała zalecenia w przypadku kobiet z nadmierną masą ciała. Znacznie niższą podaż magnezu niż uzyskana w pracy odnotowano w badaniach innych autorów (1, 2, 8). Jednak ok. 40% ocenianych w badaniach własnych racji pokarmowych kobiet z prawidłową masą ciała i ponad 20% racji pokarmowych kobiet z nadmierną masą ciała dostarczało tego makroelementu poniżej zaleceń, co można uznać za fakt wysoce niekorzystny, z uwagi na rolę jaką ten biopierwiastek pełni jako kofaktor enzymów regulujących m.in. gospodarkę lipidową organizmu. Sugerowany jest również związek między deficytem magnezu i powstawaniem cukrzycy typu 2 czy osteoporozy (9, 12). Wykazana w badaniach własnych wysoka podaż sodu i fosforu znajduje również potwierdzenie w wynikach badań innych autorów (1, 2, 3, 9). Nadmiar sodu w diecie uważany jest za jeden z czynników sprzyjających częstszemu występowaniu m.in. nadciśnienia tętniczego (2, 7). Wysoka zawartość sodu wykazana w ocenianych jadłospisach jest tym bardziej niepokojąca, iż w przeprowadzonych badaniach nie brano pod uwagę dodatku soli kuchennej podczas kulinarnego przygotowywania potraw. Jeszcze wyższa podaż fosforu niż uzyskana w niniejszej pracy została odnotowana w badaniach innych autorów (2, 3, 13). W badaniach *Lange* odnotowano, iż wraz ze stosowaniem diety niskoenergetycznej przez kobiety z nadmierną masą ciała następowało zwiększenie spożycia m.in. fosforu, cynku i potasu (2). Oceniając podaż cynku w badaniach własnych odnotowano, że jego spożycie

było wyższe niż w badaniach innych autorów (1, 2, 9). Ponadto, niezależnie od stanu odżywienia badanych ponad 60% ich racji pokarmowych dostarczało tego mikroelementu w nadmiarze.

Średnia zawartość miedzi w diecie badanych kobiet przekraczała zalecenia i była zbliżona do wyników badań innych autorów (1, 9, 13). Pomimo różnic istotnych statystycznie w podaży tego mikroelementu w porównywanych grupach kobiet odnotowano, iż niezależnie od stanu odżywienia badanych 10% racji pokarmowych kobiet z prawidłową masą ciała i ok. 3% racji pokarmowych kobiet z nadmierną masą ciała dostarczały tego biopierwiastka w niewystarczającej ilości.

Podsumowując przeprowadzone badania należałoby stwierdzić, że zarówno w racjach pokarmowych kobiet o należyj masie ciała stosujących zwyczajowo diety o niższej kaloryczności, jak i w racjach pokarmowych kobiet o nadmiernej masie ciała (których racje pokarmowe cechowała wyższa kaloryczność w porównaniu z racjami kobiet o prawidłowej masie ciała) występują niedobory w spożyciu poszczególnych składników mineralnych. Z uwagi na zróżnicowanie spożycia ocenianych składników mineralnych profilaktyczna suplementacja preparatami zawierającymi te składniki powinna być rozpatrywana indywidualnie.

## WNIOSKI

1. Wykazano różnice istotne statystycznie w spożyciu wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych kobiet o zróżnicowanym stopniu odżywienia.

2. W większości ocenianych całodziennych racji pokarmowych badanych kobiet niezależnie od ich stanu odżywienia odnotowano niedostateczną podaż potasu oraz wapnia. W nadmiarze dostarczany były sód, fosfor, żelazo, cynk oraz miedź.

3. Dodatkowa suplementacja diety składnikami mineralnymi powinna być wskazana pojedynczym osobom, niezależnie od ich stanu odżywienia.

4. Badanym kobietom wskazana by była edukacja żywieniowa dotycząca zasad racjonalnego żywienia, a zwłaszcza związana z właściwym doбором produktów spożywczych zapewniających odpowiednią podaż makro- i mikroelementów.

E. Stefańska, L. Ostrowska, M. Kardasz, M. Koziół

### ASSESSMENT OF THE CONTENT OF CHOSEN MINERALS IN DAILY FOOD RATIONS OF WOMEN WITH NORMAL BODY WEIGHT, OVERWEIGHT AND OBESITY

#### Summary

The levels of chosen minerals (Na, K, Ca, P, Mg, Fe, Zn, Cu) were assessed in daily food rations of 346 women (145 women with normal weight, 73 with overweight and 128 with obesity). The daily food rations of overweighted and obese women, as compared to those with normal weight, were characterized by higher minerals levels of the majority of evaluated minerals (statistically significant differences). Low dietary contents of potassium and calcium were found in all study participants. Excessive dietary supplies of sodium, phosphorus, zinc, iron and copper were noted in all the women and of magnesium in daily food rations of women with excessive body weight.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Czapska D., Ostrowska L., Stefańska E., Karczewski J.*: Zawartość wybranych biopierwiastków w całodzienniej racji pokarmowej pacjentów otyłych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 41(3): 720-724.
- 2. *Lange E., Chalabis K.*: Składniki mineralne i witaminy w diecie odchudzających się kobiet. *Żyw. Człow. Metab.*, 2005; 32(supl.): 713-721.
- 3. *Ostrowska L., Stefańska E., Czapska D., Karczewski J.*: Czy długoterminowe stosowanie diety redukującej masę ciała wymaga suplementacji składnikami mineralnymi? *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009; 42(3): 636-641.
- 4. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw. Wyd. IŻŻ, Warszawa, 2000.
- 5. *Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.* (red.): Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2008.
- 6. *Parikh N.I., Pencina M.J., Wang T.J., Lanier K.J.*: Increasing trends in incidence of overweight and obesity over 5 decades. *Am. J. Med.*, 2007; 120(3): 242-250.
- 7. *Waśkiewicz A., Piotrowski W., Sygnowska E., Broda G.*: Quality of nutrition and health knowledge in subjects with diagnosed Cardio-vascular diseases in the Polish population-National Multicentre Health Survey (WOBASZ). *Kardiol. Pol.*, 2008; 66(5): 507-513.
- 8. *Waśkiewicz A., Sygnowska E.*: Ocena sposobu żywienia osób o prawidłowej masie ciała oraz osób z nadwagą i otyłością-badanie Pol-MONICA BIS. *Med. Metab.*, 2003; 7(2): 35-41.
- 9. *Ashley J.M., Herzog H., Clodfelter S., Bovee V., Schrage J., Pritsos C.*: Nutrient adequacy during weight loss interventions; a randomized study in women comparing the dietary intake in a meal replacement group with a traditional food group. *J. Nutr.*, 2007; 6(12): 12-19.
- 10. *Sikora E., Leszczyńska T., Bodziarczyk I.*: Ankietowe badania sposobu żywienia kobiet należących do Klubu Kwadransowych Grubasów. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2004; 37(supl.): 31-38.
11. *Ochner C.N., Lowe M.R.*: Self-reported changes in dietary calcium and energy intake predict weight regain following a weight loss diet in obese women. *J. Nutr.*, 2007; 137(10): 2324-2328.
- 12. *Zemva A., Zemva Z.*: Ventricular ectopic activity, left ventricular mass, hyperinsulinemia, and intracellular magnesium in mormotensive patients with obesity. *Angiology*, 2000; 51(2): 101-106.
- 13. *Grygiel-Górniak B., Przysławski J.*: Stres oksydacyjny, a poziom spożycia wybranych składników mineralnych w grupie kobiet otyłych, stosujących hormonalną terapię zastępczą. *Żyw. Człow. Metab.*, 2007; 34(1/2): 199-203.

Adres:15-054 Białystok, ul. Mieszka I-go 4B.