

JOANNA KAŁUŻA, ARTUR ZYŚK, ANNA BRZOZOWSKA

UDZIAŁ GRUP PRODUKTÓW I WODY PITNEJ W SPOŻYCIU  
WYBRANYCH SKŁADNIKÓW MINERALNYCH PRZEZ OSOBY STARSZE\*

CONTRIBUTION OF FOOD PRODUCTS AND DRINKING WATER TO THE  
INTAKE OF MINERALS BY ELDERLY

Katedra Żywienia Człowieka  
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW  
02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159  
Kierownik: prof. dr hab. A. Brzozowska

*Określono udział poszczególnych grup produktów spożywczych i wody pitnej w spożyciu wapnia, magnezu, żelaza, cynku i miedzi w grupie 206 osób w wieku 75 – 80 lat mieszkających w Warszawie oraz środowisku małomiasteczkowym i wiejskim w rejonie warszawskim.*

WSTĘP

Jednym z problemów żywieniowych ludzi w wieku podeszłym w Polsce jest nadmierne w stosunku do zaleceń spożycie tłuszczów (głównie pochodzenia zwierzęcego) oraz cukrów prostych, co prowadzi do obniżenia gęstości odżywczej diety, a jednocześnie sprzyja powstawaniu niedoborów witamin i składników mineralnych [2].

Oprócz błędów żywieniowych czynnikiem mającym znaczący wpływ na stan odżywienia (m.in. składnikami mineralnymi) osób starszych jest postępujące wraz z wiekiem upośledzenie wielu funkcji w organizmie oraz wysoka zapadalność na choroby, a co za tym idzie zaburzenia w łaknieniu, trawieniu oraz wchłanianiu [7].

Badania nad spożyciem składników mineralnych przez osoby starsze zazwyczaj ograniczają się do oszacowania spożycia pierwiastków z dietą nie uwzględniają zaś wody pitnej jako ich potencjalnego źródła.

W niniejszej pracy przeanalizowano, które grupy produktów spożywczych są źródłem składników mineralnych (wapń, magnez, żelazo, cynk i miedź) w diecie osób starszych oraz jakie ich ilości pochodzą z wody używanej w gospodarstwie domowym do przygotowywania napojów i potraw.

MATERIAŁ I METODY

Praca zrealizowana została jako część projektu badawczego dotyczącego uwarunkowań sposobu żywienia i stanu odżywienia osób starszych urodzonych w latach 1918 – 1923 zamieszkających w rejonie warszawskim. Badania przeprowadzone były wiosną 1999 roku, a osoby do badań

---

\* Praca została częściowo wykonana w ramach grantu KBN nr 4P05D01713.

wylosowano w biurze PESEL przyjmując jako kryteria wyboru wiek, płeć (50% mężczyźni, 50% kobiety) i miejsce zamieszkania (środowisko wielkomiejskie, małomiasteczkowe i wiejskie).

Ogólne informacje o osobach badanych zebrano za pomocą kwestionariusza wywiadu, natomiast dane o sposobie żywienia metodą 3-dniowego bieżącego notowania. Wszystkie potrawy spożywane przez respondentów przeliczono z uwzględnieniem receptur i wydajności na produkty rynkowe. Do obliczenia zawartości energii i składników mineralnych w badanych racjach pokarmowych posłużono się programem komputerowym „Żywność”, w którym dane o zawartości składników odżywczych pochodziły z tabel „Składu i wartości odżywczej produktów spożywczych” [8]. Wchodzące w skład racji pokarmowej produkty żywnościowe podzielono na: 9 grup (liczba grup wynikała z możliwości programu): zbożowe; mięso i produkty mięsne, ryby i przetwory rybne; mleko i produkty mleczne; jaja; ziemniaki; warzywa (w tym grzyby i rośliny strączkowe) i przetwory warzywne; owoce i przetwory owocowe; woda pitna i inne (m.in. tłuszcze, cukier i słodczyce, drożdże, napoje gazowane, niegazowane i alkoholowe – produkty te włączono do jednej grupy, gdyż nie wnoszą istotnych ilości składników mineralnych).

Przez wodę pitną rozumiano wodę wodociągową bądź studzienną wykorzystywaną przez respondentów do przygotowywania napojów i posiłków, tj. zup, kawy, herbaty, kompotów, naparów ziołowych, popijania leków. Uwzględniono również wodę, która została wchłonięta przez kasze, makarony i rośliny strączkowe.

W celu oznaczenia zawartości składników mineralnych w wodzie pitnej używanej przez respondentów pobierano po około 30 cm<sup>3</sup> wody do plastikowych pojemników wytrawionych w 10% HCl. Następnie próbki zakwaszono 2 – 3 kroplami HNO<sub>3</sub> o wysokiej czystości. Stężenie wapnia, magnezu, żelaza i cynku oznaczano metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej w płomieniu na aparacie Shimadzu AA-660, zaś zawartość miedzi w kuwecie grafitowej na aparacie Thermo Jarrell Ash AA-Scan 1. Pomiarów zostały wykonane w Zakładzie Analiz Fizyko-Chemicznych SGGW. Wiarygodność stosowanych metod sprawdzano stosując kalibrację wielopunktową przy pomocy wzorców firmy Merck.

Do stwierdzenia różnic w występowaniu określonych cech jakościowych w grupie badanych osób wykorzystano test Chi<sup>2</sup>, natomiast porównanie średnich przeprowadzono za pomocą testu *Kruskalla-Wallis*a (rozkłady w większości przypadków odbiegały od normalnego). Różnice uznano za istotne statystycznie przy  $p \leq 0,05$ .

## WYNIKI

W badanej populacji (98 mężczyzn i 108 kobiet) przeważały osoby z wykształceniem podstawowym i podstawowym niepełnym. Istotnie częściej kobiety były wdowami (63% badanych kobiet) niż mężczyźni wdowcami (21% badanych mężczyzn). Ponad połowa respondentów (55%) oceniła swój status ekonomiczny jako przeciętny. Co trzecia osoba uważała, że jej stan zdrowia jest zły lub bardzo zły, zaś co druga oceniła go jako średni. Aż 80% ankietowanych deklarowało, iż cierpi przynajmniej na jedną chorobę przewlekłą, przy czym istotnie częściej dotyczyło to kobiet (91%) niż mężczyzn (70%).

Stężenie wapnia, magnezu, żelaza, cynku i miedzi w wodzie pitnej badanych osób starszych z rejonu warszawskiego zestawiono w tabeli I, zaś dane dotyczące dziennego spożycia tych składników z dietą, wodą oraz łącznie z obu źródeł w tabeli II.

Woda do picia, której używali respondenci z Warszawy zawierała więcej magnezu, a mniej żelaza w porównaniu do wody z innych środowisk. Woda z miasteczka (Marki k. Warszawy) zawierała najwięcej wapnia, żelaza i cynku, natomiast woda ze studni wiejskich miała duże stężenie cynku i miedzi, a małe wapnia i magnezu. W każdym ze środowisk cześć pobranych prób charakteryzowała się zbyt dużym w stosunku do limitu przewidzianego odpowiednimi przepisami [11] stężeniem żelaza (ogółem 28%), zbyt

Tabela I. Stężenie wybranych składników mineralnych w wodzie pitnej spożywanej przez osoby starsze mieszkające w rejonie warszawskim.  
The concentration of minerals in drinking water used by the elderly from Warsaw district.

Składnik		Ogółem (n=206)	Środowisko			Najwyższe dopuszczalne stężenie*
			Miasto (n=42)	Miasteczko (n=72)	Wieś (n=92)	
Ca (mg/dm <sup>3</sup> )	x ± od.st.	87,8 ± 27,3	83,7 ± 20,0 <sup>a</sup>	95,1 ± 30,1 <sup>b</sup>	79,8 ± 24,7 <sup>c</sup>	60 – 500 mg CaCO <sub>3</sub>
	zakres	4,0 – 189,0	38,1 – 145	4,0 – 189,0	7,72 – 169,0	
Mg (mg/dm <sup>3</sup> )	x ± od.st.	12,4 ± 5,2	15,3 ± 1,9 <sup>a</sup>	12,7 ± 5,4 <sup>b</sup>	10,5 ± 5,4 <sup>c</sup>	50
	zakres	0,36 – 35,2	10,8 – 19,9	0,36 – 35,2	2,62 – 25,2	
Fe (mg/dm <sup>3</sup> )	x ± od.st.	0,7 ± 1,7	0,15 ± 0,25 <sup>a</sup>	1,3 ± 2,1 <sup>b</sup>	0,34 ± 1,4 <sup>a</sup>	0,2
	zakres	0,01 – 12,2	0,01 – 1,27	0,01 – 11,4	0,01 – 12,2	
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	x ± od.st.	1,3 ± 1,8	0,13 ± 0,19 <sup>a</sup>	1,6 ± 1,8 <sup>b</sup>	1,6 ± 2,0 <sup>b</sup>	3,0
	zakres	0,01 – 14,0	0,01 – 0,75	0,03 – 8,98	0,01 – 14,0	
Cu (µg/dm <sup>3</sup> )	x ± od.st.	32,2 ± 72,1	15,3 ± 35,2 <sup>a</sup>	27,1 ± 91,3 <sup>a</sup>	45,7 ± 65,6 <sup>b</sup>	1000
	zakres	1,24 – 730,0	1,94 – 206,0	1,24 – 730,0	2,41 – 259,0	

\* – według Rozporządzenia MZ z dn. 4. 09. 2000 [11]

<sup>a, b, c</sup> – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie na podstawie testu *Kruskala-Wallis*,  $p \leq 0,05$

Tabela II. Dzielne spożycie energii i wybranych makro- i mikrośkładników z diety i wodą do picia przez badane osoby starsze.  
Daily intake of energy, minerals and trace elements with diet and drinking water by the elderly.

Wyróżnik		Mężczyźni (n=98)	Kobiety (n=108)
Energia (kcal)			
Dieta	x ± od. st.	1851 ± 532	1366 ± 468
	% b.p.s ± od. st.	89,6 <sup>a</sup> ± 25,6	77,5 <sup>b</sup> ± 26,9
Wapń (mg)			
Dieta	x ± od. st.	524 ± 249	442 ± 278
Woda do picia	x ± od. st.	69,9 ± 45,5	59,8 ± 33,8
Razem	x ± od. st.	594 ± 247	502 ± 279
	% b.p.s ± od. st.	74,2 <sup>a</sup> ± 30,9	50,2 <sup>b</sup> ± 28,2
Gęstość odżywcza (mg/1000kcal)	x ± od. st.	330 <sup>a</sup> ± 128	372 <sup>b</sup> ± 136
Magnez (mg)			
Dieta	x ± od. st.	275 ± 90	223 ± 98
Woda do picia	x ± od. st.	10,3 ± 7,3	8,1 ± 4,8
Razem	x ± od. st.	286 ± 91	231 ± 98
	% b.p.s ± od. st.	80,9 ± 26,0	81,7 ± 35,2

Tabela II cd.

Gęstość odżywcza (mg/1000kcal)	x ± od. st.	157 <sup>a</sup> ± 39	170 <sup>b</sup> ± 34
Żelazo (mg)			
Dieta	x ± od. st.	10,7 ± 4,0	7,9 ± 3,6
Woda do picia	x ± od. st.	0,5 ± 1,4	0,5 ± 1,1
Razem	x ± od. st.	11,2 ± 4,2	8,4 ± 3,9
	% b.p.s ± od. st.	96,7 <sup>a</sup> ± 38,4	69,0 <sup>b</sup> ± 32,4
Gęstość odżywcza (mg/1000kcal)	x ± od. st.	6,2 ± 2,0	6,2 ± 1,4
Cynk (mg)			
Dieta	x ± od. st.	10,3 ± 2,9	8,0 ± 3,2
Woda do picia	x ± od. st.	0,9 ± 1,4	0,9 ± 1,4
Razem	x ± od. st.	11,2 ± 3,4	8,9 ± 3,4
	% b.p.s ± od. st.	78,3 ± 24,5	86,1 ± 34,5
Gęstość odżywcza (mg/1000kcal)	x ± od. st.	6,2 ± 1,4	6,7 ± 1,7
Miedź (mg)			
Dieta	x ± od. st.	1,09 ± 0,36	0,88 ± 0,38
Woda do picia	x ± od. st.	0,03 ± 0,08	0,02 ± 0,04
Razem	x ± od. st.	1,12 ± 0,39	0,89 ± 0,39
	% b.p.s ± od. st.	55,9 <sup>a</sup> ± 19,4	44,6 <sup>b</sup> ± 19,4
Gęstość odżywcza (mg/1000kcal)	x ± od. st.	0,60 ± 0,16	0,64 ± 0,16

% b.p.s – średni procent realizacji normy na poziomie bezpiecznym [20]

<sup>a, b</sup> – średnie dla mężczyzn i kobiet oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p < 0,05$  na podstawie testu *Kruskala-Wallis*

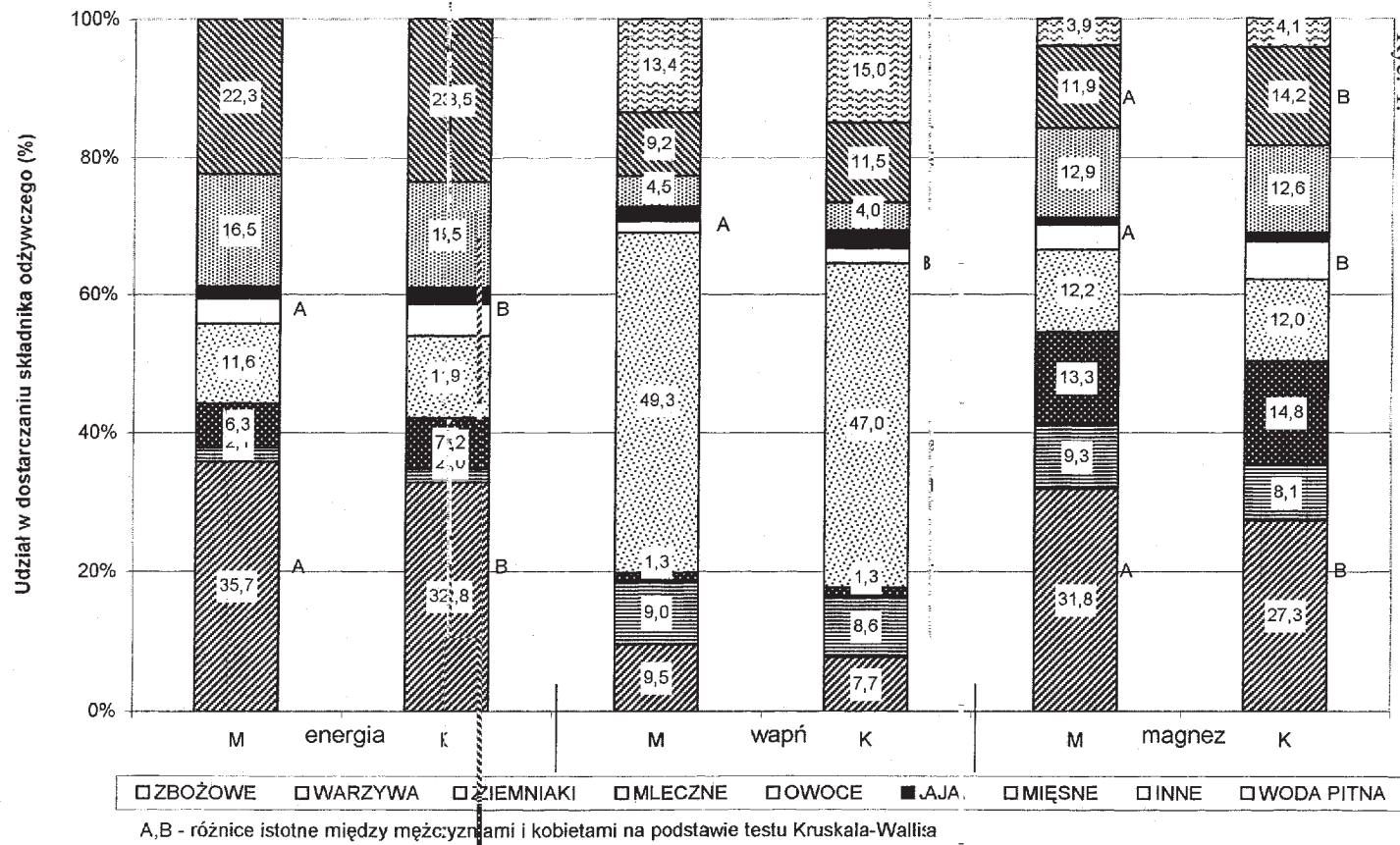
dużo cynku było w niektórych próbach wody pobranych w Markach (18%) i na wsi (12%).

Średnio w ciągu dnia mężczyźni zużywali na cele spożywcze  $819 \pm 328 \text{ cm}^3$  wody, natomiast kobiety  $754 \pm 245 \text{ cm}^3$  (wyniki nie różniły się istotnie statystycznie).

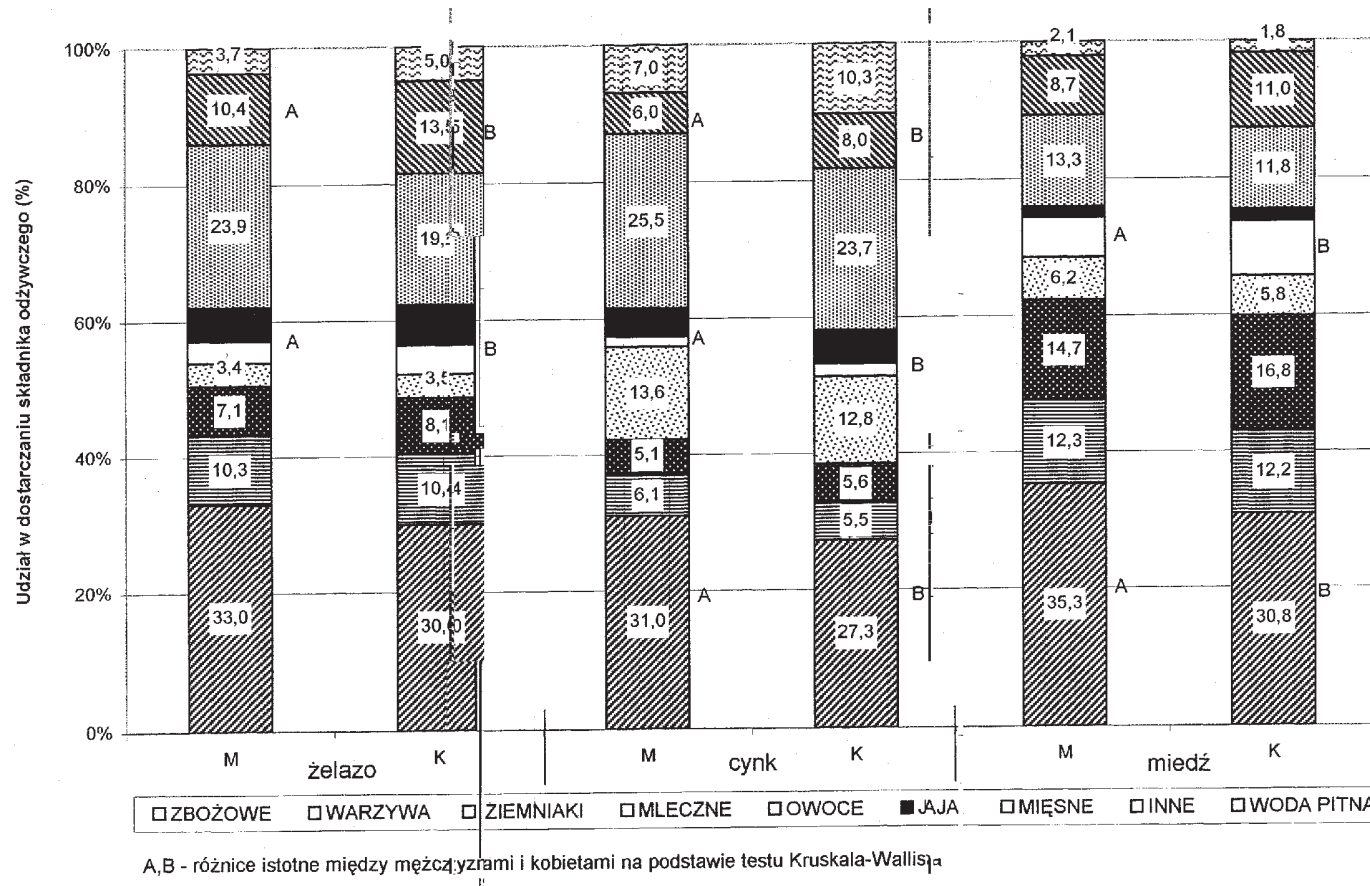
Wartość energetyczna racji pokarmowych badanych mężczyzn stanowiła średnio 90% wartości przewidzianej dla tej grupy w normach, natomiast w przypadku kobiet tylko 78%. Średnio ponad 15% energii pochodziło z białka i około 33% z tłuszczu.

Sumaryczne spożycie z dietą i wodą pitną wapnia oraz miedzi było zbyt niskie w stosunku do norm na poziomie bezpiecznym (odchylenia in minus większe niż 20%) zarówno u badanych mężczyzn, jak i kobiet. Ponadto mężczyźni spożywali za mało cynku, a kobiety za mało żelaza. Racje pokarmowe mężczyzn były lepsze od racji kobiet pod względem realizacji norm na wapń, żelazo oraz miedź. Natomiast gęstość odżywcza diety badanych kobiet była istotnie wyższa tylko w odniesieniu do wapnia i magnezu.

Na rycinie 1 i 2 przedstawiono procentowy udział grup produktów i wody w dostarczaniu energii oraz składników mineralnych w dietach badanych osób.



Ryc. 1. Udział (%) grup produktów i wody pitnej w dostarczaniu energii, wapnia oraz magnezu w racjach pokarmowych osób starszych (M – mężczyźni, K – kobiety).



Ryc. 2.

Udział (%) grup produktów i wody pitnej w dostarczaniu żelaza, cynku i miedzi w racjach pokarmowych osób starszych (M – mężczyźni, K – kobiety).

The contribution of food groups and drinking water to the supply of iron, zinc and copper in the elderly diet (M – men, K – women).

Stwierdzono, iż największy udział w dostarczaniu energii miały produkty zbożowe. Istotnie wyższy procent energii z tymi produktami dostarczały racje pokarmowe mężczyzn (36%) niż kobiet (33%). Następną grupą produktów spożywczych będącą znaczącym źródłem energii dla badanych osób były produkty mięsne, a także mleko i jego przetwory. Duży udział w dostarczaniu energii miała grupa produktów „inne”. Wynikało to z faktu, że do grupy tej włączone zostały m.in. produkty wysokokaloryczne takie jak: tłuszcze, cukier, słodczyce itp.

Największe ilości wapnia w dietach badanych osób pochodziły z mleka i produktów mlecznych. Drugą pozycję, przed produktami zbożowymi i warzywami, w dostarczaniu tego pierwiastka zajmowała woda do picia, przy czym udział ten był największy w dietach mieszkańców miasteczka i wynosił średnio 18,1%.

Największe ilości magnezu pochodziły z produktów zbożowych. Następnymi ważnymi źródłami tego składnika w diecie badanych osób były ziemniaki, mleko i produkty mleczne oraz produkty mięsne, a w dietach kobiet także grupa „inne”. Woda dostarczała jedynie około 4% magnezu w stosunku do całkowitego jego spożycia w ciągu dnia.

Znaczące ilości żelaza respondenci spożywali z produktami zbożowymi, mięsem i produktami mięsnymi. Istotny był również udział warzyw i grupy produktów „inne”. Z tą ostatnią grupą kobiety spożywały znacznie większe ilości żelaza (a także cynku) niż mężczyźni. Woda dostarczała mniej niż 4% żelaza w racjach pokarmowych mężczyzn i 5% w racjach kobiet.

Największych ilości cynku osobom starszym dostarczały produkty zbożowe. Istotnie większe ilości cynku z tą grupą produktów spożywali mężczyźni niż kobiety. Na drugim miejscu były produkty mięsne, a następnie mleko i produkty mleczne. Dość znaczne ilości cynku pochodziły z wody pitnej (u mężczyzn 7% i u kobiet 10%). Spożycie tego pierwiastka z każdą z pozostałych grup produktów nie przekraczało 8%.

Do głównych źródeł miedzi w diecie badanych mężczyzn i kobiet należy zaliczyć produkty zbożowe. Mężczyźni spożywali z tą grupą istotnie większe jej ilości niż kobiety. Kolejnym ważnym źródłem miedzi były: ziemniaki, produkty mięsne, warzywa oraz grupa „inne”. Natomiast najmniejszy udział w dostarczaniu tego pierwiastka miały jaja i woda. Z grupami tymi, zarówno mężczyźni jak i kobiety, spożywali dziennie po około 2% miedzi.

Porównując udział poszczególnych grup produktów w dostarczaniu energii i składników mineralnych należy zwrócić uwagę na ważną rolę produktów zbożowych. Ich udział w dowozie wszystkich omawianych składników z wyjątkiem wapnia był praktycznie największy. Natomiast mięso i jego przetwory dostarczały głównie cynku i żelaza. Udział tych produktów, a także warzyw i przetworów mlecznych, w dostarczaniu składników mineralnych był większy w racjach pokarmowych mężczyzn, przy czym różnice statystycznie istotne były tylko w przypadku produktów zbożowych w dostarczaniu magnezu, cynku i miedzi. Ziemniaki, owoce, jaja i inne produkty miały większy udział w dostarczaniu składników mineralnych w dietach kobiet niż mężczyzn, z różnicami istotnymi dla owoców i grupy produktów „inne”.

## DYSKUSJA

Stężenie składników mineralnych w wodzie do picia wykorzystywanej do przygotowywania posiłków przez badane osoby z dzielnicy Mokotów było zbliżone do wyników uzyskanych w 1995 roku w warszawskiej wodzie pochodzącej z Wodociągu Centralnego, gdzie stężenie wapnia wynosiło  $72,5 \text{ mg/dm}^3$ , magnezu  $15,4 \text{ mg/dm}^3$ , żelaza  $0,05 \text{ mg/dm}^3$ , cynku  $0,18 \text{ mg/dm}^3$ . Natomiast stwierdzono dużo niższy poziom miedzi  $0,0017 \text{ mg/dm}^3$  niż w niniejszych badaniach [10]. Stężenie wapnia w wodzie pitnej, zbliżone do otrzymanego w naszej pracy, zaobserwowano w Krakowie i okolicach:  $77,1 \text{ mg/dm}^3$  ( $31,0 - 134,5 \text{ mg/dm}^3$ ) [3], poziom miedzi w tym rejonie w wodzie do picia pobranej w godzinach rannych wynosiły  $0,090 \text{ mg/dm}^3$ , zaś w wodzie wieczornej  $0,053 \text{ mg/dm}^3$  [4]. Stężenie magnezu w wodzie pitnej pochodzącej od mieszkańców Poznania nie odbiegało od poziomu uzyskanego w naszej pracy i wynosiło  $11,8 \text{ mg/dm}^3$  [15]. Z kolei badania obejmujące znaczne obszary Szwecji wykazały, że tamtejsza woda wodociągowa zawiera  $22 - 225 \text{ mg/dm}^3$  wapnia oraz  $1,3 - 20,0 \text{ mg/dm}^3$  magnezu [12]. Znacznie niższe stężenia tych pierwiastków odnotowano w wodzie pitnej w Melbourne i Tokio, które wynosiły:  $4,0 \text{ mg/dm}^3$  dla wapnia i  $1,4 \text{ mg/dm}^3$  dla magnezu w Melbourne oraz odpowiednio:  $20,0 \text{ mg/dm}^3$  i  $4,9 \text{ mg/dm}^3$  w Tokio [22].

W dostępnej literaturze niewiele jest danych na temat spożycia wody i udziału jej w dostarczaniu poszczególnych składników mineralnych w ciągu dnia. Znalezione dane mówią tylko o wapniu i magnezie [21]. Autorzy ci podają, że spożyty w ciągu dnia z wodą wapń stanowił około 17% ogólnej ilości spożytego pierwiastka, zaś dla magnezu wartość ta wynosiła 10%. Natomiast według *Chun-Yuh* i *Hui-Fen* [5] woda dostarczała dziennie około 14% wapnia badanym osobom w wieku 50 – 69 lat (w pracy przyjęto, iż respondenci spożywali 2,0 litra wody na dobę). W niniejszej pracy z wody pochodziło również 14% wapnia, lecz tylko 4% magnezu. Natomiast według *Commins* [6] udział wody pitnej w spożyciu wapnia i miedzi wahał się między 5 – 10%, dla cynku i magnezu 1–5%, zaś dla żelaza był poniżej 1%. W niniejszym badaniu z wodą osoby starsze spożywały około 4% żelaza, 9% cynku i 2% miedzi w stosunku do całodziennego spożycia tych pierwiastków.

Dostępne w literaturze dane dotyczące udziału poszczególnych grup produktów w dostarczaniu określonych pierwiastków osobom w wieku podeszłym, traktują populację jako całość, tj. bez podziału na płeć. Z tego względu wyniki niniejszej pracy zostały porównane z rezultatami takich właśnie prac.

Odnośnie głównych źródeł wapnia wyniki niniejszej pracy są podobne do uzyskanych w amerykańskim badaniu CSFII (Continuing Survey of Food Intake by Individuals) z lat 1989–91 przeprowadzonym wśród osób dorosłych [16]. Według tych badań wapń spożyty z mlekiem i produktami mlecznymi stanowił około 52% całkowitej ilości wapnia spożytej w ciągu dnia, zaś z produktami zbożowymi około 9%. Natomiast większy udział w dostarczaniu wapnia (75%) z produktów mlecznych w diecie dorosłych Amerykanów stwierdził wcześniej *Allen* [1]. Z pracy *Rutkowskiej* i wsp. [13] wynika, że w Polsce w zależności od grupy społeczno-dochodowej w racjach pokarmowych 63 – 66% wapnia pochodzi z produktów mlecznych i po około 10% z produktów zbożowych oraz z owoców.

W podobny sposób jak w niniejszej pracy przedstawiał się procentowy udział grup produktów spożywczych w dostarczaniu magnezu w racjach pokarmowych poszczegól-



nych grup społeczno-dochodowych w Polsce [13]. Zgodnie z tymi badaniami produkty zbożowe dostarczały około 30 – 39% magnezu, ziemniaki, mleko i produkty mleczne, mięso i przetwory – po około 10%. Z kolei *Subar* i wsp. [16] do głównych źródeł tego pierwiastka w diecie dorosłych Amerykanów zaliczyli: produkty zbożowe, które dostarczały powyżej 20% tego pierwiastka, produkty mleczne i mięsne po około 10% oraz warzywa 7%.

Odnośnie żelaza, wyniki badań w USA wskazują na trzy główne źródła tego składnika w diecie osób starszych, tj. produkty zbożowe, które dostarczają około 36% ogólnej ilości żelaza, mięso i przetwory mięsne – 18% oraz warzywa – 10% [9]. W przeprowadzonych w niniejszej pracy badaniach udział produktów zbożowych był mniejszy (31%), a mięsa i produktów mięsnych – większy (21,4%). W badaniach *Rutkowskiej* i wsp. [13] w racjach pokarmowych różnych grup społeczno-dochodowych w Polsce największy udział w dostarczaniu żelaza miały produkty zbożowe: 35 – 40%, produkty mięsne – około 30% oraz owoce i warzywa 11 – 16%.

Z badań przeprowadzonych w ramach niniejszej pracy wynika, że głównym źródłem cynku były produkty zbożowe, następnie mięso i jego przetwory oraz produkty mleczne. Wyniki różnych badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych [14, 17, 18] potwierdzają, że głównymi źródłami cynku w diecie są produkty mięsne, nabiał (mleko i jaja) oraz produkty zbożowe. Bardzo zbliżone wyniki do otrzymanych w niniejszej pracy uzyskali *Wojtasik* i wsp. [19], według których produkty zbożowe dostarczały Polakom w zależności od grupy społeczno-dochodowej 29 – 39% cynku, mięso i jego przetwory 28 – 34%, natomiast produkty mleczne ponad 10%.

Najwięcej miedzi w diecie badanych osób w wieku podeszłym pochodziło z produktów zbożowych, na kolejnych miejscach były: warzywa i owoce, ziemniaki, produkty mięsne i grupa produktów „inne”. Wyniki te były zbliżone do wyników badań *Sandstead'a* [14] oraz *Wojtasik* i wsp. [19]. Natomiast *Subar* i wsp. [16] podają, iż udział produktów zbożowych w dostarczaniu miedzi nie przekracza 14%, warzyw i ziemniaków łącznie 20%, produktów mięsnych 11% oraz produktów z grupy „inne” 10%.

## WNIOSKI

1. Największy udział w dowozie omawianych składników mineralnych z wyjątkiem wapnia (którego głównym źródłem były produkty mleczne) miały produkty zbożowe, mięso i jego przetwory dostarczały głównie cynku i żelaza.

2. Gorszy sposób żywienia kobiet niż mężczyzn wynikać może z faktu proporcjonalnie mniejszego udziału w ich dietach produktów zbożowych, mlecznych, przetworów mięsnych oraz warzyw.

3. Przy ocenie spożycia wapnia i cynku należy brać pod uwagę wodę jako potencjalne źródło tych pierwiastków.

4. Ze względu na niskie spożycie wapnia i miedzi oraz w mniejszym stopniu innych składników mineralnych osoby starsze powinny zwiększyć spożycie produktów mlecznych o obniżonej zawartości tłuszczu oraz produktów zbożowych, najlepiej z pełnego przemiału.

5. Dla poprawy sposobu żywienia osób starszych należy zalecić im zwiększenie spożycia żywności o wysokiej gęstości odżywczej, w tym produktów wzbogaconych

w składniki mineralne i ewentualnie po konsultacji z dietetykiem lub żywieniowcem suplementów.

J. Kałuża, A. Zyśk, A. Brzozowska

#### CONTRIBUTION OF FOOD PRODUCTS AND DRINKING WATER TO THE INTAKE OF MINERALS BY ELDERLY

##### Summary

The aim of this paper was to assess the contribution of food product groups and drinking water to mineral and trace elements supply.

On the basis of 3-day record data it was found that the intake of calcium and copper by 75–80 years old elderly living in Warsaw area (Poland) was insufficient. The same for iron among women and zinc among men was observed. The RDA for energy was covered in 90% by men's diets and in 78% by women's diets.

Dairy products were the main source of calcium (48%), cereals were the main source of magnesium (29%), while iron came mainly from cereals (31%) and meat products (21%). Two latter groups of products also significantly contributed in zinc intake by the elderly (29% and 25% respectively). Cereals (33%) and potatoes (16%) were the main sources of copper. Drinking water had significant share only in calcium (14%) and zinc (9%) intake. Cereals, vegetables, dairy and meat products gave relatively more minerals to men's diets, while potatoes, fruits, eggs and other products (fats, sugar, sweets etc.) – to women's diets.

##### PIŚMIENNICTWO

1. Allen L.H.: Calcium bioavailability and absorption: a review. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982, 35, 783–808.
2. Amorim Cruz JA., Moreiras O., Brzozowska A.: Longitudinal changes in the intake of vitamins and minerals of elderly Europeans. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1996, 50, suppl. 2, 77–85.
3. Bartoń H., Zachwieja Z., Fołta M.: Ocena udziału wody pitnej w realizacji dziennego zapotrzebowania mieszkańców Krakowa na wapń – badania pilotowe. *Żyw. Człow. Metabol.* 2000, 27 suppl., 154–157.
4. Bartoń H., Zachwieja Z., Fołta M.: Udział wody pitnej w realizacji dziennego zapotrzebowania mieszkańców Krakowa na miedź. Badania pilotażowe. *Żyw. Człow. Metabol.* 2001, 28 suppl., 461–468.
5. Chun-Yuh Y., Hui-Fen C.: Calcium and magnesium in drinking water and the risk of death from hypertension. *Am. J. Hypertens.* 1999, 12, 894–899.
6. Commins B.T.: Water is not just H<sub>2</sub>O. *Nutr. Bull.* 1978, 24, 380–393.
7. Kałuża J., Brzozowska A.: Wiek a biodostępność wybranych składników odżywczych. *Geronologia Pol.* 2001 – złożono do druku.
8. Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. *IZŻ*, Warszawa 1998.
9. Lynch S.R., Finch C.A., Monsen E.R., Cook J.D.: Iron status of elderly Americans. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982, 36, 1032–1045.
10. Perchuć M.: Jakość wody wodociągowej. W: *Doczyszczanie wody, filtry domowe*. COIB, Warszawa, 1998, 41–51.
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 4. 09. 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej. *Dz. U.* nr 82, poz. 937, 2000.

12. *Rubenowitz E., Axelsson G., Rylander R.*: Magnesium in drinking water and death from acute myocardial infraction. *Am. J. Epidemiol.* 1996, 143, 456–462.
13. *Rutkowska U., Kunachowicz H., Iwanow K., Wojtasik A., Gościński R.*: Jakość zdrowotna krajowych racji pokarmowych – badania analityczne i ocena teoretyczna. Cz. V. Zawartość wapnia, fosforu, magnezu, żelaza i potasu. *Żyw. Człow. Metabol.* 2000, 27, 20–42.
14. *Sandstead H.H., Henriksen L.K., Greger J.L., Prasad A.S., Good R.A.*: Zinc nutriture in the elderly in relation to taste acuity, immune response, and wound healing. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982, 36, 1046–1059.
15. *Śmigiel-Papińska D., Gawęcki J., Wójciak R., Krejpcio Z.*: Udział wód mineralnych i wody pitnej w podaży magnezu w CRP dorosłych mieszkańców Poznania. *Biul. Magnezol.* 2001, 6, 635–642.
16. *Subar A.F., Krebs-Smith S.M., Cook A., Kahle L.L.*: Dietary sources of nutrients among US adults, 1989 to 1991. *J. Am. Diet. Assoc.* 1998, 98, 537–547.
17. *Wagner P.A.*: Zinc nutriture in the elderly. *Geriatrics* 1985, 40, 3, 111–125.
18. *Welsh S.O., Martson R.M.*: Zinc levels of the U.S. Food Supply – 1909-1980. *Food Techn.* 1982, 36, 70–76.
19. *Wojtasik A., Iwanow K., Rutkowska U., Kunachowicz H.*: Jakość zdrowotna krajowych racji pokarmowych – badania analityczne i ocena teoretyczna. Cz. VI. Zawartość miedzi, cynku i manganu. *Żyw. Człow. Metabol.* 2000, 27, 115–129.
20. *Ziemiański Ś., Bułhak-Jachymczyk B., Budzyńska-Topolowska J., Panczenko-Kresowska B., Wartanowicz M.*: Normy żywienia dla ludności w Polsce (energia, białko, tłuszcze, witaminy, składniki mineralne). *Żyw. Człow. Metabol.* 1994, 21, 303–338.
21. *Zoeteman B.C.J., Brinkmann F.J.J.*: Human intake of minerals from drinking water in the European Communities. In: *Hardness of drinking water and public health; Proceedings of the European Scientific Colloquium.* Amavis R., Hunter W.J., Smeets J.G.P.M. (red.). Pregamon Press, Oxford 1976.
22. Materiały konferencji „Dni Variana”, Warszawa, 2001.

Otrzymano: 2001.12.06