Renata Chlebowska, Krzysztof Turowski

Wydział Nauk o Zdrowiu i Nauk Społecznych, Katedra Zdrowia, Zakład Pielęgniarstwa
Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej

Wiedza studentów na temat wpływu wybranych składników mineralnych i ich niedoboru na funkcjonowanie organizmu człowieka

Streszczenie

Przedstawienie wiedzy studentów Pielęgniarstwa oraz Ratownictwa Medycznego, na temat wpływu wybranych składników mineralnych funkcjonowanie organizmu człowieka.

Badanie zostało przeprowadzone wśród studentów Pielęgniarstwa oraz Ratownictwa Medycznego PSW w Białej Podlaskiej, w okresie od października 2013 roku do lutego 2014 roku. Badaniem objęto 100 osób, w tym 83 kobiety i 17 mężczyzn. W grupie badawczej znalazło się 15 studentów pierwszego roku, 61 studentów drugiego i 24 studentów 3 roku.

W badaniu wykorzystano narzędzie w postaci ankiety własnej konstrukcji. Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące roli, źródeł oraz objawów i skutków niedoboru wybranych składników mineralnych, niezbędnych dla rozwoju i funkcjonowania organizmu. W celu uwiarygodnienia wyników badania, uczestnicy przed wypełnieniem ankiety zostali poinformowani o dobrowolnym i anonimowym udziale w badaniu. Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani we wszystkich pytaniach mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi.

Wiedza badanych studentów na temat znaczenia i roli minerałów oraz ich niedoborów, w rozwoju dzieci i młodzieży jest ogólna i niewystarczająca. Zauważalna jest różnica w wiedzy o roli, źródłach, objawach i skutkach niedoboru poszczególnych pierwiastków.

Studenci posiadają najbardziej szczegółową wiedzę na temat roli, źródeł oraz objawów i skutków niedoboru wapnia i żelaza. Znajomość poszczególnych czynników kształtuje się na poziomie od 6 do 99 %. Bardziej ogólną wiedzę posiadają na temat magnezu. W przypadku tego pierwiastka znajomość poszczególnych czynników zawiera się w przedziale od 5 do 83 %. Najmniej wiadomości posiadają na temat cynku i potasu. W przypadku tych pierwiastków, znajomość czynników zawiera się w przedziale od 7 do 63 %.

Słowa kluczowe: magnez, wapń, cynk, żelazo, potas

Wstęp

Odpowiednie odżywianie ma szczególne znaczenie dla rozwoju organizmu dzieci i młodzieży. Powinny one otrzymać w diecie wszystkie składniki odżywcze w odpowiednich proporcjach ze względu na wzrastanie i rozwój narządów wewnętrznych.

Do prawidłowego funkcjonowania organizmu potrzeba minimum 14 składników mineralnych (Ciborowska, Rudnicka 2010). W organizmie człowieka występuje około 60 pierwiastków w postaci różnych związków chemicznych, zarówno nieorganicznych jak i organicznych (Gawęcki 2011, Krawczyński 2008). Składniki mineralne stanowią mały odsetek (około 4%) masy ciała człowieka (Ciborowska, Rudnicka 2010; Gawęcki 2011). Składniki mineralne nie dostarczają energii lecz pełnią różnorodne funkcje. Są materiałem budulcowym, biorą udział w przenoszeniu tlenu do komórek, w zachowaniu prawidłowej pobudliwości nerwów i mięśni. Uczestniczą w gospodarce wodno–elektrolitowej i utrzymaniu równowagi kwasowo–zasadowej. Składniki mineralne wchodzą w skład komórek, płynów ustrojowych, hormonów i enzymów (Ciborowska, Rudnicka 2010; Gawęcki 2011; Woś, Staszewska-Kwak 2008; Grzymisławski, Gawęcki 2011). Ze względu na zawartość w ustroju oraz dzienne zapotrzebowanie, dzielimy je na makro i mikroelementy (Gawęcki 2011).

Makroelementami określa się składniki mineralne, których zawartość w organizmie człowieka jest większa niż 0,01%, a dzienne zapotrzebowanie organizmu przekracza 100 mg/dobę. Do makroelementów zaliczamy:

- wapń,
- fosfor,
- magnez,
- sód,
- potas,
- chlor.

Mikroelementami określa się te składniki mineralne, których zawartość w organizmie człowieka jest mniejsza niż 0,01%, a dzienne zapotrzebowanie organizmu wynosi poniżej 100 mg/dobę. Do mikroelementów zaliczamy:

- żelazo,
- cynk,
- miedź,
- mangan,
- fluor,
- jod,
- selen,
- chrom (Ciborowska, Rudnicka 2010, Gawęcki 2011, Krawczyński 2008).

Źródłem składników mineralnych dla organizmu człowieka, jest woda, sól kuchenna oraz spożywany pokarm. W celu uzupełnienia niedostatecznego spożycia, produkty spożywcze wzbogaca się niektórymi pierwiastkami, na przykład wapniem, jodem czy też żelazem. Powszechne jest stosowanie suplementacji czyli uzupełnienia diety, preparatami w formie tabletek, drażetek, proszków zawierających pojedyncze składniki mineralne lub ich zestawy, często w połączeniu z witaminami i innymi składnikami odżywczymi (Gawęcki 2011).

Ze względu na liczbę składników zawartych w suplemencie, można podzielić je na jedno lub wieloskładnikowe (Gawęcki, Roszkowski 2009).

Składniki mineralne powinny być dostarczone organizmowi w odpowiedniej ilości, ponieważ ich niedobór w diecie jak i nadmiar, może mieć poważne konsekwencje w postaci specyficznych dla danego składnika objawów deficytu lub przyczyniają się do powstania wielu chorób (Milanowski 2012; Rożnowska 2002, s. 76).

Według wielu doniesień, błędy żywieniowe popełniane w żywieniu, sprzyjają niedoborom składników mineralnych takich jak: żelazo, cynk, miedź, wapń i magnez (Szajewska 2004; Saganowska, Lalik 2006; Sobocińska–Mirska 2007).

Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie wiedzy młodzieży studiującej na kierunkach pielęgniarstwo oraz ratownictwo medyczne, na temat wpływu wybranych składników mineralnych i ich niedoborów, na funkcjonowanie organizmu człowieka.

Materiał i metoda

Badanie zostało przeprowadzone wśród studentów Pielęgniarstwa oraz Ratownictwa Medycznego PSW w Białej Podlaskiej, w okresie od października 2013 roku do lutego 2014 roku. W badaniu wykorzystano narzędzie w postaci ankiety własnej konstrukcji. Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące roli, źródeł oraz objawów i skutków niedoboru wybranych składników mineralnych, niezbędnych dla rozwoju i funkcjonowania organizmu. W celu uwiarygodnienia wyników badania, uczestnicy przed wypełnieniem ankiety zostali poinformowani o dobrowolnym i anonimowym udziale w badaniu. Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani we wszystkich pytaniach mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi.

Badaniem objęto 100 osób, w tym 83 kobiety i 17 mężczyzn. W grupie badawczej znalazło się 15 studentów pierwszego roku, 61 studentów drugiego i 24 studentów 3 roku.

Wyniki badań

W pracy poddano analizie wiedzę studentów na temat roli, źródeł oraz skutków niedoboru: magnezu, wapnia, cynku, żelaza i potasu.

Ważnym aspektem wiedzy na temat wpływu składników mineralnych na organizm człowieka jest znajomość roli poszczególnych mikro i makroelementów.

W tabeli nr 1 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat roli magnezu w organizmie człowieka.

Tabela 1. Rola magnezu w organizmie*

Lp.	Rola magnezu w organizmie	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Konieczny do budowy kości i zębów.	7	46,67	13	21,31	10	41,67	30
2.	Zwalnia procesy starzenia się	7	46,67	9	14,75	3	12,50	19
3.	Udział w pobudliwości tkanki nerwowej i mięśniowej (kurczliwość mięśni)	14	93,33	40	65,57	21	87,50	75

4.	Działa przeciwstresowo, wpływa na funkcję mózgu	11	73,33	20	32,79	17	70,83	48
5.	Udział w metabolizmie wapnia, fosforu, sodu, potasu, witaminy C	1	6,67	6	9,84	2	8,33	9
6.	Udział w metabolizmie tłuszczów, białek, węglowodanów	6	40,00	3	4,92	7	29,17	16
7.	Zapewnia utrzymanie integralności błon mitochondrialnych	4	26,67	2	3,28	6	25,00	12

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 75% ogółu ankietowanych, magnez odgrywa znaczącą rolę w prawidłowej pobudliwości tkanki nerwowej. Prawie połowa ogółu badanych studentów (48%) była zdania, że magnez działa przeciwstresowo i wywiera działanie na funkcję mózgu, a 30% ogółu badanych wskazało, że jest on konieczny do budowy kości i zębów (Tabela 1).

Jak wynika z tabeli nr 1, dziewiętnaście procent ogółu badanych studentów było zdania, że magnez spowalnia proces starzenia się.

Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wskazały na udział magnezu w metabolizmie tłuszczów, białek i węglowodanów (16%) i na wpływ magnezu, na utrzymanie integralności błon mitochondrialnych (12%). Tylko 9% ogółu badanych odpowiedziało, że magnez bierze udział w metabolizmie wapnia, fosforu, sodu, potasu i witaminy C (Tabela 1).

W tabeli nr 2 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat roli wapnia w organizmie człowieka.

Tabela 2. Rola wapnia w organizmie*

Lp.	Rola wapnia w organizmie	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Konieczny do prawidłowego wzrostu kości i zębów	14	93,33	61	100,00	24	100,00	99
2.	Prawidłowe funkcjonowanie serca	5	33,33	14	22,95	5	20,83	24
3.	Prawidłowe funkcjonowanie układu krwionośnego	3	20,00	14	22,95	1	4,17	18
4.	Odpowiada za kurczliwość mięśni i przewodnictwo nerwowe	13	86,67	17	27,87	16	66,67	46
5.	Aktywator wielu enzymów	1	6,67	5	8,20	2	8,33	8
6.	Utrzymanie równowagi kwasowo-zasadowej	11	73,33	14	22,95	13	54,17	38

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem aż 99% ogółu badanych studentów, wapń konieczny jest do prawidłowego wzrostu kości i zębów. Niespełna

połowa ogółu badanych studentów (46%) uważa, że wapń odpowiada za kurczliwość mięśni i przewodnictwo nerwowe, a 38% ogółu badanych studentów było zdania, że wapń odpowiedzialny jest za utrzymanie równowagi kwasowo-zasadowej organizmu (Tabela 2).

Jak wynika z tabeli nr 2, dwadzieścia cztery procent ogółu badanych studentów uznało, że wapń odpowiedzialny jest za prawidłowe funkcjonowanie serca, a 18% uznało, że wapń odpowiedzialny jest za prawidłowe funkcjonowanie układu krwionośnego. Tylko 8% ogółu badanych studentów wskazało, że wapń jest aktywatorem wielu enzymów (Tabela 2).

W tabeli nr 3 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat roli potasu w organizmie człowieka.

Tabela 3. Rola cynku w organizmie*

Lp.	Rola cynku w organizmie	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Składnik wielu enzymów biorących udział w przemianach metabolicznych	2	13,33	19	31,15	7	29,17	28
2.	Wpływa na rozwój fizyczny	14	93,33	25	40,98	15	62,50	54
3.	Niezbędny do syntezy hemu i białek	1	6,67	8	13,11	6	25,00	15
4.	Udział w odporności humoralnej i komórkowej	11	73,33	10	16,39	12	50,00	33
5.	Zapewnia stabilność błon komórkowych	8	53,33	11	18,03	12	50,00	31
6.	Wpływa na prawidłowe funkcjonowanie gruczołów płciowych	14	93,33	21	34,43	15	62,50	50

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 54% ogółu badanych studentów, cynk wpływa na rozwój fizyczny natomiast 50% ogółu badanych studentów uważa, że cynk wpływa na prawidłowe funkcjonowanie gruczołów płciowych (Tabela 3).

Jak wynika z tabeli nr 3, trzydzieści trzy procent ogółu badanych studentów odpowiedziało, że cynk ma udział w odporności humoralnej i komórkowej, a według 31% ogółu badanych studentów, cynk zapewnia stabilność błon komórkowych. Według 28% ogółu badanych studentów, cynk jest składnikiem wielu enzymów biorących udział w przemianach metabolicznych. Tylko 15% ogółu badanych studentów wskazało, że cynk jest niezbędny do syntezy hemu i białek (Tabela 3).

W tabeli nr 4 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat roli żelaza w organizmie człowieka.

Tabela 4. Rola żelaza w organizmie*

Lp.	Treść	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
	Rola żelaza w organizmie	I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Składnik hemoglobiny, mioglobiny	15	100,00	52	85,25	24	100,00	91
2.	Składnik wielu enzymów	2	13,33	13	21,31	4	16,67	19
3.	Niezbędne w procesie destrukcji nadtlenku wodoru	3	20,00	2	3,28	6	25,00	11
4.	Niezbędne do transportu i magazynowania tlenu	10	66,67	19	31,19	17	70,83	46
5.	Niezbędne do biosyntezy prostaglandyn	0	0,00	4	6,56	2	8,33	6

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 91% ogółu badanych studentów żelazo jest składnikiem hemoglobiny. Niespełna połowa ogółu badanych studentów (46%) uważa, że żelazo jest niezbędne do transportu i magazynowania tlenu, a tylko 19% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że żelazo jest składnikiem wielu enzymów (Tabela 4).

Jak wynika z tabeli nr 4, jedynie 11% ogółu badanych studentów uznało, że żelazo jest niezbędne w procesie destrukcji nadtlenku wodoru. Niewielki odsetek (6%) ogółu badanych studentów odpowiedział, że żelazo niezbędne jest do syntezy prostaglandyn (Tabela 4).

W tabeli nr 5 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat roli potasu w organizmie człowieka.

Tabela 5. Rola potasu w organizmie

Lp.	Treść	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
	Rola potasu w organizmie	I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Główny kation płynu wewnątrzkomórkowego	7	46,67	19	31,15	13	54,17	39
2.	Reguluje gospodarkę wodną	11	73,33	20	32,79	15	62,50	46
3.	Wpływa na równowagę kwasowo-zasadową	11	73,33	26	42,62	18	75,00	55
4.	Reguluje czynności mięśni i nerwów	11	73,33	31	50,82	14	58,33	56
5.	Uczestniczy w przemianie węglowodanowej	7	46,67	14	22,95	9	37,50	30
6.	Uczestniczy w syntezie białka ustrojowego	6	40,00	6	9,84	5	20,83	17

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 56% ogółu badanych studentów, potas reguluje czynności mięśni i nerwów, a 55% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że potas wpływa na równowagę kwasowo-zasadową Tabela 5).

Jak wynika z tabeli nr 5, 46% ogółu badanych studentów było zdania, że potas reguluje gospodarkę wodną, 39% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że potas jest głównym kationem płynu wewnątrzkomórkowego, a 30% uznało, że potas uczestniczy w przemianie węglowodanowej. Tylko 17% ogółu badanych studentów wskazało, że potas uczestniczy w syntezie białka ustrojowego (Tabela 5).

Równie ważnym aspektem wiedzy na temat wpływu składników mineralnych na organizm człowieka jest znajomość źródeł, z których może pozyskiwać on poszczególne mikro i makroelementy.

W tabeli nr 6 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat źródeł, z których organizm człowieka może pozyskiwać magnez.

Tabela 6. Źródła magnezu*

Lp.	Źródła magnezu	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Produkty zbożowe z pełnego przemiału	6	40,00	8	13,11	8	33,33	22
2.	Nasiona roślin strączkowych	0	0,00	9	14,75	6	25,00	15
3.	Banany	7	46,67	17	27,87	3	12,50	27
4.	Orzechy i migdały	11	73,33	35	57,38	15	62,50	61
5.	Kakao	15	100,00	36	59,02	17	70,83	68
6.	Czekolada	15	100,00	47	77,05	21	87,50	83

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że aż 83% ogółu badanych studentów wskazało czekoladę jako źródło magnezu. Nieznacznie mniejszy odsetek ogółu badanych studentów (68%), jako źródło magnezu wskazał kakao, a 61% ogółu badanych studentów wskazało jako źródło magnezu, orzechy i migdały (tabela 6).

Jak wynika z tabeli nr 6, dwadzieścia siedem procent ogółu badanych studentów wskazało banany, a 22% ogółu badanych wskazało jako źródło magnezu, produkty zbożowe z pełnego przemiału. Tylko 15% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że źródłem magnezu są nasiona roślin strączkowych (Tabela 6).

W tabeli nr 7 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat źródeł, z których organizm człowieka może pozyskiwać wapń.

Tabela 7. Źródła wapnia

Lp.	Źródła wapnia	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Mleko i przetwory mleczne	15	100,00	60	98,36	24	100,00	99
2.	Sery podpuszczkowe	14	93,33	34	55,74	15	62,50	63
3.	Sery twarogowe	15	100,00	43	70,49	19	79,17	77
4.	Ryby – sardynki, szprotki	7	46,67	26	42,62	13	57,14	46
5.	Kasze gruboziarniste	3	20,00	9	14,75	4	16,67	16

6.	Suche nasiona roślin strączkowych	2	13,33	7	11,48	3	12,50	12
7.	Warzywa liściaste	0	0,00	7	11,48	2	8,33	9

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że 99% ogółu badanych studentów wskazało mleko i przetwory mleczne jako źródło wapnia, natomiast 77% ogółu badanych studentów wskazało na sery twarogowe (Tabela 7).

Jak wynika z tabeli nr 7, 63% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że źródłem wapnia sery podpuszczkowe, a 46% ogółu badanych studentów wskazało na ryby – sardynki i szprotki. Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wskazało, że źródłem wapnia są kasze gruboziarniste (16%) oraz suche nasiona roślin strączkowych (12%). Jedynie 9% ogółu badanych studentów wskazało, że źródłem wapnia są warzywa liściaste (Tabela 7).

W tabeli nr 8 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat źródeł, z których organizm człowieka może pozyskiwać cynk.

Tabela 8. Źródła cynku

Lp.	Źródła cynku	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Mleko i jego przetwory	0	0,00	6	9,84	1	4,17	7
2.	Mięso	5	33,33	14	22,95	12	50,00	31
3.	Produkty zbożowe z pełnego przemiału	5	33,33	27	44,26	8	33,33	40
4.	Jaja	11	73,33	24	39,34	10	41,67	45
5.	Nasiona roślin strączkowych	12	80,00	28	45,90	16	66,67	56
6.	Ryby	12	80,00	18	29,51	15	52,50	45

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że 56% ogółu badanych studentów wskazało nasiona roślin strączkowych jako źródło cynku. Prawie połowa ogółu badanych studentów (45%) odpowiedziało, że źródłem cynku są jajka oraz ryby (Tabela 8).

Jak wynika z tabeli nr 8, 40% ogółu badanych studentów wskazało produkty zbożowe z pełnego przemiału, a 31% wskazało na mięso. Niewielki odsetek ogółu badanych studentów odpowiedział, że źródłem cynku jest mleko i jego przetwory.

W tabeli nr 9 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat źródeł, z których organizm człowieka może pozyskiwać żelazo.

Tabela 9. Źródła żelaza

Lp.	Źródła żelaza	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Mięso i przetwory mięsne	14	93,33	38	62,30	20	83,33	72
2.	Wątroba	15	100,00	47	77,05	21	87,50	83

3.	Żółtka jaj	5	33,33	12	19,67	7	29,17	24
4.	Ryby	11	73,33	10	16,39	12	50,00	33
5.	Drób	4	26,67	8	13,11	6	25,00	18
6.	Pełne ziarna zbóż	3	20,00	13	21,31	4	16,67	20
7.	Warzywa zielone	8	53,33	17	27,87	14	58,33	39

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 83% ogółu badanych studentów wątroba jest źródłem żelaza, natomiast 72% ogółu badanych studentów wskazało na mięso i przetwory mięsne (Tabela 9).

Jak wynika z tabeli nr 9, 39% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że źródłem żelaza są warzywa zielone, 33% ogółu badanych studentów wskazało ryby, a 24% ogółu badanych studentów wskazało żółtka jaj. Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wskazały, że źródłem żelaza są pełne ziarna zbóż (20%) oraz drób (18%) (Tabela 9).

W tabeli nr 10 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat źródeł, z których organizm człowieka może pozyskiwać potas.

Tabela 10. Źródła potasu

Lp.	Źródła potasu	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Suche nasiona roślin strączkowych	1	6,67	26	42,62	6	25,00	33
2.	Orzechy	7	46,67	26	42,62	9	37,50	42
3.	Ziemniaki gotowane i pieczone w łupinach	11	73,33	39	63,93	13	54,17	63
4.	Produkty zbożowe z pełnego przemiału	4	26,67	14	22,95	3	12,50	21
5.	Mięso	2	13,33	11	18,03	4	16,67	17
6.	Owoce - porzeczki, banany	9	60,00	24	39,34	14	58,33	47
7.	Warzywa	11	73,33	26	42,62	14	58,33	51

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 63% ogółu badanych studentów, źródłem potasu są ziemniaki gotowane i pieczone w łupinach, a zdaniem 51% ogółu badanych studentów źródłem tym są warzywa. Nieznacznie mniejszy odsetek ogółu badanych studentów (47%) odpowiedział, że źródłem potasu owoce – porzeczki i banany (Tabela 10).

Jak wynika z tabeli nr 10, 42% ogółu badanych studentów było zdania, że źródłem potasu są orzechy, a zdaniem 33% ogółu badanych studentów źródłem potasu są suche nasiona roślin strączkowych. Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wskazały produkty zbożowe z pełnego przemiału (21%) oraz mięso (17%) jako źródła potasu (Tabela 10).

Kolejnym, ważnym elementem wiedzy na temat wpływu składników mineralnych na funkcjonowanie organizmu człowieka jest znajomość skutków ich niedoboru.

W tabeli nr 11 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat skutków niedoboru magnezu.

Tabela 11. Skutki niedoboru magnezu*

Lp.	Skutki niedoboru magnezu	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Zaburzenia krążenia	8	53,33	22	36,07	9	37,50	39
2.	Nadpobudliwość	3	20,33	8	13,11	10	41,67	21
3.	Zaburzenia pracy serca	14	93,33	36	59,02	18	75,00	68
4.	Niedokrwistość	4	26,67	19	31,15	6	25,00	29
5.	Zwiększona zapadalność na nowotwory	0	0,00	4	6,56	1	4,17	5
6.	Kruchość kości	5	33,33	11	18,03	7	29,17	23
7.	Mniejsza odporność organizmu	10	66,67	21	34,43	15	62,50	46

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 68% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru magnezu są zaburzenia pracy serca, a zdaniem 46% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru magnezu jest mniejsza odporność organizmu (Tabela 10).

Jak wynika z tabeli nr 10, 39% ogółu badanych studentów wskazało, że skutkiem niedoboru magnezu są zaburzenia krążenia, a zdaniem 29% ogółu badanych studentów, takim skutkiem jest niedokrwistość. Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wymieniło kruchość kości (23%) i nadpobudliwość (21%). Jedynie 5% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że skutkiem niedoboru magnezu jest mniejsza odporność organizmu.

W tabeli nr 12 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat skutków niedoboru wapnia.

Tabela 12. Skutki niedoboru wapnia*

Lp.	Skutki niedoboru wapnia	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Zniekształcenie kośćca	15	100,00	52	85,25	23	95,83	90
2.	Uszkodzenie zębów	15	100,00	45	73,77	22	91,67	82
3.	Zaburzenia funkcjonowania serca	6	40,00	9	14,75	8	33,33	23
4.	Zaburzenia funkcjonowania układu nerwowego i mięśni	4	26,67	14	22,95	7	29,17	25
5.	U dzieci krzywica oraz niedostateczny wzrost	13	86,67	41	67,21	20	83,33	74

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 90% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru wapnia są zniekształcenia kośćca, natomiast zdaniem 82% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru wapnia są uszkodzenia zębów (Tabela 12).

Jak wynika z tabeli nr 12, zdaniem 74% ogółu badanych studentów skutkiem niedoboru wapnia jest krzywica oraz niedostateczny wzrost u dzieci. Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wskazało na zaburzenia funkcjonowania układu nerwowego i mięśni (25%) oraz zaburzenia w funkcjonowaniu serca (23%) jako skutek niedoboru wapnia (Tabela 12).

W tabeli nr 13 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat skutków niedoboru cynku.

Tabela 13. Skutki niedoboru cynku*

Lp.	Skutki niedoboru cynku	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Zmiany skórne na kończynach i wokół naturalnych otworów ciała	8	53,33	21	34,43	16	66,67	45
2.	Zahamowanie wzrostu	9	60,00	10	16,39	10	41,67	29
3.	Niedorozwój płciowy u chłopców	14	93,33	24	39,34	16	66,67	54
4.	Hipogonadyzm	4	26,67	15	24,59	4	16,67	23
5.	Biegunka	0	0,00	6	9,84	6	25,00	12
6.	Utrata łaknienia	6	40,00	11	18,03	9	37,50	26
7.	Zwiększona podatność na infekcje	5	33,33	18	29,51	7	29,17	30
8.	Zapalenie języka	11	73,33	9	14,75	13	54,17	33
9.	Zaburzenia zachowania – rozdrażnienie	10	66,67	8	13,11	8	33,33	26
10.	Depresja	7	46,67	3	4,92	8	33,33	18
11.	Niedokrwistość	5	33,33	8	13,11	6	25,00	19

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 54% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru cynku jest niedorozwój płciowy u chłopców, a zdaniem 45% ogółu badanych studentów skutkiem niedoboru cynku są zmiany skórne na kończynach i wokół naturalnych otworów ciała (Tabela 13).

Jak wynika z tabeli nr 13, 33% ogółu badanych studentów było zdania, że skutkiem niedoboru cynku jest zapalenie języka, a zdaniem 30% ogółu badanych studentów skutkiem niedoboru cynku jest zwiększona podatność na infekcje. Dwadzieścia dziewięć procent ogółu badanych studentów uważa, że skutkiem niedoboru cynku jest zahamowanie wzrostu.

Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wskazały na utratę łaknienia oraz zaburzenia zachowania - rozdrażnienie (26%), hipogonadyzm (23%), niedokrwistość (19%) depresję (18%). Tylko 12% ogółu badanych studentów jako skutek niedoboru cynku wskazało biegunkę (Tabela 13).

W tabeli nr 14 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat skutków niedoboru żelaza.

Tabela 14. Skutki niedoboru żelaza*

Lp.	Skutki niedoboru żelaza	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Zmniejszona tolerancja wysiłku	11	73,33	30	49,18	13	54,17	54
2.	Obniżona zdolność koncentracji	12	80,00	38	62,30	12	50,00	62
3.	Niedokrwistość mikrocytarna (niedobarwliwa)	14	93,33	32	52,46	21	87,50	67
4.	Zapalenie kącików ust i języka	12	80,00	20	32,79	17	70,83	49
5.	Cienkie i łamliwe paznokcie	12	80,00	21	34,43	17	70,83	50
6.	Zaburzenia rozwoju psychomotorycznego	10	66,67	5	8,20	10	41,67	25
7.	Obniżenie odporności organizmu	13	86,67	22	36,07	14	58,33	49

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 67% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru żelaza jest niedokrwistość mikrocytarna, a zdaniem 62% ogółu badanych studentów skutkiem niedoboru żelaza jest obniżona zdolność koncentracji (Tabela 14).

Jak wynika z tabeli nr 14, 54% ogółu badanych studentów wskazało, że skutkiem niedoboru żelaza jest zmniejszona tolerancja wysiłku, zdaniem połowy ogółu badanych studentów (50%) skutkiem niedoboru żelaza są cienkie i łamliwe paznokcie natomiast według 49% ogółu badanych studentów (49%), skutkiem niedoboru żelaza jest zapalenie kącików ust i języka oraz obniżenie odporności organizmu. Tylko 25% ogółu badanych studentów odpowiedziało, że skutkiem niedoboru żelaza są zaburzenia rozwoju psychomotorycznego (Tabela 14).

W tabeli nr 15 przedstawiono odpowiedzi badanych studentów na temat skutków niedoboru potasu.

Tabela 15. Skutki niedoboru potasu*

Lp.	Skutki niedoboru potasu	Rok studiów						Ogółem rok I – III (ilość = %)
		I		II		III		
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	
1.	Zakwaszenie organizmu	8	53,33	16	26,23	13	54,17	37
2.	Osłabienie napięcia mięśniowego	13	86,67	33	54,10	15	62,50	61
3.	Zaburzenia czynności jelit	0	0,00	10	16,39	5	20,83	15
4.	Uszkodzenie i osłabienie mięśnia sercowego (w tym arytmia)	13	86,67	29	47,54	16	66,67	58

* Wyniki nie sumują się do 100% ponieważ ankietowani mogli zaznaczyć kilka odpowiedzi

Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano, że zdaniem 61% ogółu badanych studentów, skutkiem niedoboru potasu jest osłabienie napięcia mięśniowego, a zdaniem 58% ogółu badanych studentów jest uszkodzenie i osłabienie mięśnia sercowego (w tym arytmia) (Tabela 15).

Jak wynika z tabeli nr 15, trzydzieści siedem procent ogółu badanych studentów wskazało, że skutkiem niedoboru potasu jest zakwaszenie organizmu.

Tylko 15% ogółu badanych studentów wskazało zaburzenia czynności jelit jako skutek niedoboru potasu (Tabela 15).

Dyskusja

Wykazany w badaniach poziom wiedzy młodzieży studiującej na temat wpływu wybranych składników mineralnych na funkcjonowanie organizmu jest zróżnicowany. W ankiecie pytano o wiedzę dotyczącą: roli, źródeł i skutków niedoboru wybranych minerałów na funkcjonowanie organizmu człowieka.

Jednym z minerałów ważnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu jest magnez. Większość studentów uważa, że magnez jest niezbędny do prawidłowej pobudliwości tkanki nerwowej i mięśniowej – 75% studentów, działa przeciw stresowo i wpływa na tkankę mózgową wskazało 48% studentów, a 30% studentów uznało, że jest konieczny do budowy kości i zębów. Dodatkową rolą magnezu jest udział w metabolizmie białek, tłuszczów, węglowodanów i przyswajaniu niektórych minerałów (Ciborowska, Rudnicka 2010, Brzozowska 2011).

Udział magnezu w metabolizmie podstawowych składników odżywczych zauważyło 16% studentów, a udział w przyswajaniu niektórych minerałów wskazało 9% studentów. Na pytanie dotyczące źródeł magnezu w pożywieniu, zgodnie z piśmiennictwem (Walkowiak, Drzymała 2008, Krawczyński 2009) przeważająca grupa studentów biorących udział w badaniu, wskazała następujące produkty: czekoladę – 83%, kakao – 68%, orzechy i migdały – 61% studentów. Mniejszy procent studentów uważa, że innymi źródłami magnezu są: banany – 27%, produkty zbożowe – 22%, nasiona roślin strączkowych – 15% studentów. Ze względu na udział magnezu w ponad 300 reakcjach enzymatycznych, jego niedobory są związane z funkcjonowaniem układów: nerwowego, mięśniowego i krążenia (Knyp 2004).

Wiedza studentów w tym aspekcie jest zadowalająca ponieważ 68% studentów wiąże niedobory magnezu z występowaniem zaburzeń pracy serca. W opinii 46% studentów niedobory magnezu mają związek z występowaniem obniżonej odporności organizmu, a 39% studentów uznała, że niedobory tego pierwiastka mają wpływ na występowanie zaburzeń krążenia.

Wapń jest głównym materiałem budulcowy kości i zębów. Kości są magazynem dla wapnia krążącego w płynach pozakomórkowych. Dodatkową rolą wapnia jest udział w skurczu mięśni w tym mięśnia sercowego. Ten pierwiastek uczestniczy również we właściwej pracy układu nerwowego. Utrzymanie prawidłowej równowagi kwasowo-zasadowej uzależnione jest od odpowiedniego poziomu wapnia w organizmie (Jarosz 2008, 2012, Brzozowska 2011).

Uczestniczący w badaniu studenci posiadają wiedzę na temat roli wapnia w organizmie. Przeważająca grupa studentów – 99% uważa, że wapń jest konieczny do prawidłowego wzrostu kości i zębów, związek wapnia z prawidłową kurczliwością mięśni i właściwym przewodnictwem nerwowym uznało za istotny 46% studentów,

a 38% studentów uważa, że wapń uczestniczy w utrzymaniu prawidłowej równowagi kwasowo-zasadowej.

Zdaniem studentów głównymi źródłami wapnia są: mleko i jego przetwory – 99%, sery twarogowe – 77%, sery podpuszczkowe – 63%. Inne produkty bogate w wapń, w opinii studentów to: ryby - 46%, kasze gruboziarniste – 16%. Studenci uznali, że najmniej wapnia znajduje się w warzywach liściastych – 9% studentów.

Wbrew obiegowej opinii, która zalicza osteoporozę do schorzeń typowych dla populacji osób dorosłych, niedobory wapnia są przyczyną występowania osteoporozy w populacji dzieci i młodzieży. Obraz kliniczny osteoporozy w tym przedziale wiekowym różni się od obrazu klinicznego u osób dorosłych i może występować jako osteoporoza wtórna w przebiegu innych chorób, chociaż dieta nisko wapniowa i niska podaż witaminy D, przyczyniają się do jej rozwoju (Saganowska, Lalik 2006). Uczestniczący w badaniu studenci wiążą niedobory wapnia z występowaniem zniekształceń kośćca – 90%, uszkodzeniem zębów – 82%, rozwojem krzywicy u dzieci i niedostatecznym wzrostem - 74%. W ocenie 25% studentów niedobory wapnia są przyczyną występowania zaburzeń funkcjonowania układu nerwowego i mięśni, a 23% studentów podkreśla związek niedoborów wapnia z występowaniem zaburzeń funkcji serca.

Cynk zaliczany jest do mikroelementów, ponieważ zapotrzebowanie dobowe na ten pierwiastek wynosi mniej niż 100mg/dobę. Dzienne zapotrzebowanie zależne jest od wieku i wynosi: 3- 5 mg/dobę u niemowląt, 10mg/dobę u dzieci i 10 -15 mg/dobę u osób dorosłych. Całkowita zawartość cynku w organizmie, w zależności od źródła wynosi od 1,5 g – 4,0 g.

Pierwiastek jest aktywatorem około 80 enzymów, uczestniczy w przemianie białek, lipidów i węglowodanów. Prawidłowe funkcjonowanie układu oddechowego i rozrodczego uzależnione jest od prawidłowej wartości cynku w organizmie. Prawidłowy wzrost i rozwój organizmu, a także czynność układu odpornościowego są zależne od tego mikroelementu (Gapys, Raszeja-Specht, Bielarczyk 2014, Puzanowska-Tarasiewicz, Kuźmicka, Tarasiewicz 2009). W przeważającej większości (54%) ankietowanych studentów uważa, że cynk ma wpływ na rozwój fizyczny organizmu, 50% uznało, że wywiera wpływ na prawidłowe funkcjonowanie gruczołów płciowych. W ocenie 33% studentów cynk bierze udział w odporności humoralnej i komórkowej, natomiast 31% studentów jest zdania, że zapewnia stabilność błon komórkowych, a 28% uważa cynk za składnik enzymów biorących udział w przemianach metabolicznych. Głównymi źródłami cynku w pożywieniu są: mięso, mleko i jego przetwory, a w dalszej kolejności: produkty zbożowe z pełnego przemiału, nasiona rośli strączkowych, jaja (Ciborowska, Rudnicka 2010). W opinii studentów, głównym źródłem cynku w pożywieniu są nasiona rośli strączkowych (56%), jaja i ryby (45%). W dalszej kolejności jako źródło cynku studenci wymienili: produkty zbożowe z pełnego przemiału - 40% badanych i mięso - 31% ogółu badanych studentów.

Ze względu na znaczącą rolę cynku dla organizmu, zdaniem studentów niedobory tego mikroelementu powodują: niedorozwój płciowy u chłopców - 54%, zmiany skórne na kończynach i w okolicy naturalnych otworów ciała - 45%, zapalenie języka - 33%,

zwiększoną podatność na infekcje - 30% oraz zahamowania wzrostu - 29% ogółu badanych studentów. W opinii 26 % ogółu badanych studentów, niedobory cynku przyczyniają się do utraty łaknienia i mogą powodować zaburzenia zachowania.

Główną rolą żelaza w organizmie jest udział w procesie oddychania tkankowego. Dodatkowo żelazo uczestniczy w powstawaniu krwinek czerwonych i jest składnikiem hemoglobiny. Dobra sprawność fizyczna i odporność organizmu na infekcje, w dużej mierze zależą od zawartości żelaza (Jarosz 2008, 2012). Uczestniczący w badaniu studenci zaznaczyli, że żelazo jest składnikiem hemoglobiny - 91 % ogółu badanych studentów jak również jest niezbędne do transportu i magazynowania tlenu - 49% badanych. Niewielkie odsetki ogółu badanych studentów wymieniają żelazo jako składnik wielu enzymów (19%) oraz stwierdzają że żelazo uczestniczy w procesie destrukcji nadtlenku wodoru (11%).

Głównymi źródłami żelaza w pożywieniu zdaniem ankietowanych są: wątroba - 83% odpowiedzi oraz mięso i jego przetwory - 72 % odpowiedzi. Dla 39% ogółu badanych studentów, źródłem żelaza są warzywa zielone, a 33% studentów uważa ryby za dobre jego źródło. Najbardziej narażonymi na niedobory żelaza są: niemowlęta około 60%, dzieci 15 – 20%, kobiety w wieku rozrodczym 10%. Dodatkowo niedobory żelaza mogą występować u osób starszych, osób o niskich dochodach i osób stosujących dietę wegetariańską (Brzozowska 2011). Przyczynami niedoborów żelaza mogą być: niedostateczna podaż, zła przyswajalność, niedobory innych witamin i minerałów (Rożnowska 2002, Gowin, Sikorska-Horst 2010). Jak wynika z przeprowadzonych badań, zdaniem 67% ogółu badanych studentów niedokrwistość jest głównym skutkiem niedoboru tego pierwiastka. W dalszej kolejności wymienili inne skutki niedoboru żelaza w postaci: obniżonej zdolności koncentracji (62%), zmniejszonej tolerancji wysiłku (54%), łamliwości paznokci (50%). Zdaniem 49% studentów obniżona odporność organizmu jest skutkiem niedoboru żelaza.

W organizmie człowieka, potas występuje jako jon wewnątrzkomórkowy w postaci rozpuszczalnych soli (Krawczyński 2009). Brak odpowiedniej ilości potasu powoduje zaburzenia funkcjonowania mięśni i układu nerwowego. Utrzymaniu właściwego bilansu wodnego i równowagi kwasowo-zasadowej uzależnione jest od zawartości potasu (Ciborowska, Rudnicka 2010, Jarosz 2008). Jak wynika z przeprowadzonych badań, zdaniem badanych studentów potas pełni następujące role: reguluje czynności mięśni i nerwów (56% ogółu badanych studentów), ma wpływ na równowagę kwasowo-zasadową (55%), a w opinii 46% badanych reguluje gospodarkę wodną. Głównymi źródłami potasu w ocenie studentów są: ziemniaki (63%), warzywa (51%), owoce (47%). Dla 33% badanych studentów, dobrym źródłem potasu są suche nasiona roślin strączkowych. Uczestniczący w badaniach studenci wymieniają następujące skutki niedoboru potasu: osłabienie napięcia mięśniowego (61%), osłabienie mięśnia sercowego w tym arytmia (58%), zakwaszenie organizmu (37%).

Wnioski

1. Wiedza badanych studentów na temat znaczenia i roli minerałów oraz ich niedoborów, w rozwoju organizmu człowieka jest ogólna i niewystarczająca.
2. Zauważalna jest różnica w wiedzy o roli, źródłach, objawach i skutkach niedoboru poszczególnych pierwiastków.
3. Istnieje potrzeba dalszej edukacji studentów w zakresie znaczenia mikro i makroelementów.

Piśmiennictwo

1. Brzozowska A. (2011) Składniki mineralne. W: Gawęcki J. (red.) Żywienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu cz.1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Brzozowska A., Olędzka R. (2009) Suplementacja diety jako droga do poprawy stanu odżywienia i stanu zdrowia ludności. W: Gawęcki J., Roszkowski W. (red.) Żywienie człowieka, a zdrowie publiczne cz. 3. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Ciborowska H., Rudnicka A. (2010) Dietetyka: Żywienie zdrowego i chorego człowieka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
4. Gapys B., Raszeja-Specht A., Bielarczyk H. (2014) Rola cynku w procesach fizjologicznych i patologicznych organizmu. W: Diagnostyka laboratoryjna, nr 50(1), s. 45 – 52.
5. Gowin E., Sikorska-Horst W. (2010) W: Żelazne zapasy – komu w XXI wieku grozi niedobór żelaza. W: Farmacja Współczesna, 3:139 - 146).
6. Jarosz M. (red.) (2008) Zasady prawidłowego żywienia dzieci i młodzieży oraz wskazówki dotyczące zdrowego stylu życia. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa.
7. Jarosz M. (red.) (2012) Normy żywieniowe dla populacji polskiej – nowelizacja. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa.
8. Jeszka J., Bajerska J. (2011) Żywienie osób dorosłych zależnie od ich aktywności fizycznej, W: Grzymisławski M., Gawęcki J.: Żywienie człowieka zdrowego i chorego cz. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
9. Knyp K.: Znaczenie magnezu oraz wapnia w schorzeniach układu krążenia. W: Przewodnik Lekarza, 2004, nr 11, s. 44 – 48.
10. Krawczyński M. (2009) Propedeutyka pediatrii. Wydawnictwo PZWL.
11. Marcdante K. J. i in. (2012) Nelson Pediatria tom I, (red. wydania I polskiego: Milanowski A.). Elsevier Urban & Partner, Wrocław.
12. Puzanowska-Tarasiewicz H., Kuźmicka L., Tarasiewicz M. (2009) Funkcje biologiczne wybranych pierwiastków III. Cynk - składnik i aktywator enzymów. W: Pol. Merk. Lek., XXVII,161 – 419 – 422.
13. Rożnowska K. (2002) Witaminy i biopierwiastki, przewodnik. Agencja Wydawniczo-Usługowa „Emilia", Kraków.
14. Saganowska R., Lalik B. (2006) Osteoporoza u dzieci i młodzieży. Przegląd Pediatryczny, Vol. 36, No 2, s. 143 – 150.
15. Sobocińska–Mirska A. (2007) Niedokrwistości niedoborowe w pierwszym kwartale życia. Nowa Pediatria" nr 3, s. 71 - 77.
16. Szajewska H. (2004) Żelazo w żywieniu niemowląt. Nowa Pediatria, nr 2, s. 61 – 65.
17. Walkowiak J., Drzymała S. (2008) Podstawowe składniki żywności, W: Krawczyński M. (red.), Żywienie dzieci w zdrowiu i chorobie. Wydawnictwo Help – Med., Kraków.
18. Woś H., Staszewska–Kwak A. (2008) Żywienie dzieci. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

Liczba znaków ze spacjami: 38 249