

Monika Bronkowska, Katarzyna Zatońska¹⁾, Karolina Łoźna, Jadwiga Biernat

OCENA PODAŻY WITAMINY D I WAPNIA W RACJACH POKARMOWYCH OSÓB ZE ZDIAGNOZOWANĄ CUKRZYCĄ TYPU 2

Katedra Żywienia Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. inż. *Monika Bronkowska*

¹⁾ Katedra i Zakład Medycyny Społecznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
p.o. Kierownik: dr n. med. *Katarzyna Zatońska*

Celem pracy była ocena podaży witaminy D i wapnia w całodziennych racjach pokarmowych osób chorujących na cukrzycę typu 2. Badaniami objęto 50 kobiet i 35 mężczyzn, w wieku odpowiednio 52 i 49 lat. Ocenę zawartości witaminy D i wapnia w całodziennych racjach pokarmowych wykonano metodą 24-godzinnego wywiadu o spożyciu, powtórnego 7-krotnie. Wykazano bardzo niską podaż obu składników odżywczych w racjach pokarmowych, zarówno kobiet, jak i mężczyzn. Stwierdzone zawartości witaminy D i wapnia w posiłkach kobiet i mężczyzn były istotnie zróżnicowane i tylko niewielki odsetek racji pokarmowych był zgodny z normą AI.

Słowa kluczowe: witamina D, wapń, cukrzyca typu 2, kobiety, mężczyźni
Key words: vitamin D, calcium, diabetes mellitus type 2, women, men.

Cukrzyca insulinoniezależna jest degeneracyjną chorobą metaboliczną, o złożonej patogenezie, w której kluczową rolę odgrywają czynniki genetyczne i uwarunkowania behawioralne, w tym sposób żywienia, poziom aktywności fizycznej. Istnieją także dane wskazujące na znaczenie niektórych genów w patogenezie cukrzycy typu 2 (1, 2, 3). W tym kontekście interesującą grupą są białka związane ze szlakiem metabolizmu witaminy D. Fizjologiczna rola tej witaminy u ludzi wykracza daleko poza powszechnie znane aspekty regulacji gospodarki wapniowo-fosforanowej (4, 5, 6). Mniej znany jest fakt, że witamina D ma wpływ na wydzielanie insuliny (7, 8, 9), insulinowrażliwość (10), metabolizm tkanki tłuszczowej i lipolizę (11) oraz proces apoptozy (12).

Innym składnikiem odżywczym, który ściśle związany jest z przemianami witaminy D jest wapń. Niewłaściwa podaż tego pierwiastka i/lub za niskie spożycie witaminy D są w 90% odpowiedzialne za rozwój osteoporozy. Chorzy z cukrzycą typu 2 to często osoby z nadwagą lub otyłością w związku z czym prawdopodobieństwo rozwoju osteoporozy jest także wysokie (13). W badaniach *The Promeso Study* wykazano zwiększone ryzyko złamań bliższego końca kości udowej (14). W innych badaniach podkreślano, że na stan kościa ma także wpływ sposób leczenia cukrzycy. U pacjentów leczonych metforminą wykazywano częstsze złamania niż w przypadku osób leczonych insuliną (15).

Witamina D w organizmie w procesie podwójnej hydroksylacji, przekształcana jest w formę aktywną: 1,25-dihydroksyvitaminę D₃, czyli kalcitriol. Wątroba jest głównym miejscem 25-hydroksylacji, podczas gdy w nerkach ma miejsce 1-hydroksylacja, końcowy etap syntezy aktywnego hormonu. Kalcitriol działa jak hormon steroidowy, aktywując jądrowy receptor witaminy D i regulując ekspresję innych genów, wśród których są geny determinujące absorpcję wapnia i jego homeostazę. Przemiany te przebiegają właściwie przede wszystkim przy właściwej podaży wapnia (16, 17, 18).

Witamina D może pochodzić ze źródeł pokarmowych lub też jest wytwarzana w skórze pod wpływem energii światła słonecznego. Pokarmy roślinne dostarczają ergosterol (witamina D₂), natomiast produkty zwierzęce zawierają cholekalcyferol (witamina D₃). Głównymi źródłami wapnia zaś przede wszystkim są: mleko i jego przetwory i w mniejszych ilościach warzywa.

Suplementacja diety witaminą D i wapniem poprawiała wydzielanie insuliny wśród osób zakwalifikowanych jako zagrożone cukrzycą typu 2 w populacji imigrantów azjatyckich żyjących w Wielkiej Brytanii (9). Nie udało się wykazać poprawy tolerancji glukozy po suplementacji pożywienia witaminą D u chorych z cukrzycą typu 2 (9, 10). Wyniki kilku opublikowanych badań wykazały pozytywny wpływ witaminy D na obwodowe działanie insuliny. Stwierdzono to w grupie chorych z cukrzycą ciężarnych oraz osób starszych w populacji holenderskiej (1).

Celem pracy była ocena podaży witaminy D i wapnia w całodziennych racjach pokarmowych pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą typu 2.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w grupie 85 pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą typu 2, leczonych w Poradni Diabetologicznej Katedry i Kliniki Endokrynologii, Diabetologii i Leczenia Izotopami Akademii Medycznej we Wrocławiu. Kobiety stanowiły 58,8%, zaś mężczyźni 41,2% badanych. Osoby badane zgłaszały się do kliniki po poradę specjalisty i wracały do domu.

W tab. I przedstawiono metrykę i charakterystykę badanych. Średni wiek badanych kobiet wynosił 52,2 lata, natomiast mężczyzn 49,7 lat. Większość kobiet (52,9%), jak i mężczyzn (38,9%) posiadała wykształcenie średnie. Wspólnie z żoną/mężem i dziećmi mieszkało 52,9% kobiet oraz 50% mężczyzn. Samotnie mieszkało 22,9% osób.

W grupie kobiet większość stanowiły osoby pracujące umysłowo (41,2%), emerytki stanowiły 23,5%. 11,8% kobiet deklaroowało, że pracuje fizycznie i była to praca ciężka. W grupie mężczyzn większość stanowili emeryci (33,3%), natomiast 22,7% stanowili pracownicy umysłowi.

Do oceny sposobu żywienia chorych w warunkach domowych zastosowano wywiad o spożyciu z ostatnich 24 godz. przed badaniem, powtórzony siedmiokrotnie. Do oceny ilościowej wielkości spożywanych porcji wykorzystano „Album fotografii produktów i potraw” (18). Do obliczeń zawartości witaminy D i wapnia w badanych racjach pokarmowych, wykorzystano program komputerowy „Energia v. 2” dla Windows 95, zawierający bazę danych utworzoną przez autorów na podstawie „Tabel wartości odżywczej produktów spożywczych” (19).

Tabela 1. Metryka i charakterystyka otyłych osób z cukrzycą typu 2 (n = 85)

Table 1. Metrics and characteristics of obese subjects with type 2 Diabetes mellitus (n = 85)

Badana cecha	% badanych	
	kobiety (n = 50)	mężczyźni (n = 35)
Wiek:		
19 – 30	3	3
31 – 50	16	14
51 – 65	19	16
66 – 75	8	2
> 75	4	0
Wykształcenie:		
podstawowe	4	0
zawodowe	13	5
średnie	29	15
wyższe	4	15
Zakres BMI:		
≤ 18,5	0	0
18,5 – 24,9	9	4
25 – 29,9	19	9
30 – 34,9	14	8
35 – 39,9	8	7
> 40	0	1

Wyniki zawartości witaminy D i wapnia w całodziennych racjach pokarmowych chorych przedstawiono w na ryc. 1 i 2, w postaci mediany, odchylenia ćwiartkowego oraz pierwszego i czwartego kwartyła. Uzyskane dane porównano z normami (AI) dla kobiet i mężczyzn w wieku powyżej 50 lat opracowanymi przez *Jarosza i Bulhak-Jachymczyk* [20].

Do oceny zawartości w całodziennych racjach pokarmowych witaminy D i wapnia wykorzystano normę na poziomie bezpiecznym (AI) dla średniej ważonej, uwzględniając wiek, zawodową aktywność badanych kobiet i mężczyzn. Uwzględniono straty występujące podczas obróbki kulinarnej i technologicznej podczas przygotowywania potraw, stanowiły one 10% (19, 20).

W związku z tym, że porównanie zawartości witamin w średniej racji pokarmowej kobiet i mężczyzn z normami nie oddaje spożycia w całej grupie, podzielono wszystkie racje pokarmowe na frakcje w zależności od procentowej realizacji przyjętych norm przewidzianych dla osób zdrowych. Uwzględniono następujące przedziały: 0–30%, 30–50%, 50–70%, 70–90%, 90–110%, 110–130% i powyżej 130%, przy czym za prawidłowy, zgodny z zaleceniami uznano przedział 90–110% (ryc. 3 i 4).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Zaledwie 8,6% badanych osób odznaczało się prawidłową masą ciała (18,5–24,9 kg/m²), w tym 11,8% kobiet oraz 5,6% mężczyzn. Nadwagę stwierdzono u 35,3% kobiet oraz u 16,7% mężczyzn. Niepokojący jest jednak fakt, że u ponad połowy badanych chorych stwierdzono otyłość. U 41,2% kobiet wykazano otyłość I°, a u 11,8% otyłość II°. W grupie kobiet nie stwierdzono otyłości III°. W przypadku mężczyzn u 27,8%

wskaźnik BMI był na poziomie 30–34,9 kg/m², co wskazywało na występowanie otyłości I°. 33,3% mężczyzn miało otyłość II°, zaś 16,7% otyłość III°.

Charakterystykę zdrowotną badanych osób przedstawiono w tab. II. Większość kobiet, bo aż 58% deklarowała rozpoznanie u nich cukrzycy ponad 5 lat temu, zaś 28% mężczyzn – 2 lata temu.

Tab e l a II. Charakterystyka zdrowotna otyłych osób z cukrzycą typu 2 (n = 85)

Tab l e II. Health status of obese subjects with type 2 Diabetes mellitus (n = 85)

Badana cecha	% badanych	
	kobiety (n = 50)	mężczyźni (n = 35)
Czas trwania cukrzycy		
< 1 rok	30	22
2–5 lat	6	39
> 5 lat	58	22
Nie wie	6	17
Sposób leczenia		
wyłącznie dieta	0	0
+ leki doustne	71	72
+ leki doustne i insulina	29	22
+ insulina	0	6
Występowanie innych chorób*		
nie występują	35	44
choroby związane z wadliwym żywieniem**	77	72
choroby***	12	12
Powikłania****		
nie występują	29	56
suchość w ustach	10	17
częste oddawanie moczu	9	22
bóle kończyn	2	11
skurcze kończyn	0	6
senność	12	11
stopa cukrzycowa	0	6

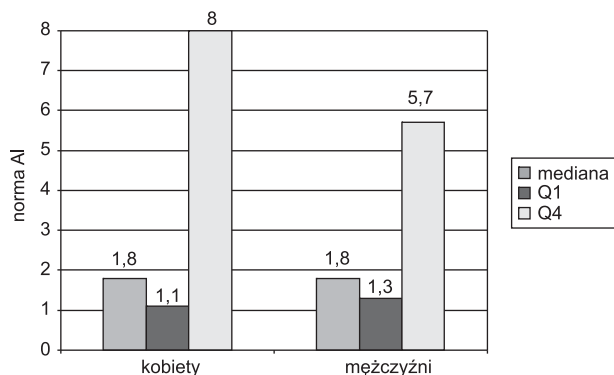
* wielokrotny wybór; ** hipercholesterolemia, niedokrwienność serca, nadciśnienie tętnicze, dna mocznicowa, choroby jelit; *** bezdech senny, nefropatia.

Cała badana grupa leczona była farmakologicznie, w tym 71% kobiet leczonych było preparatami farmaceutycznymi, a 29% preparatami farmaceutycznymi i insuliną. W grupie mężczyzn 72% leczonych było preparatami farmaceutycznymi, 22% tylko insuliną oraz 6% insuliną i preparatami farmaceutycznymi.

W piśmiennictwie krajowym, ale także zagranicznym niewiele jest prac, oceniających podaż witaminy D i wapnia w racjach pokarmowych osób chorujących na cukrzycę typu 2.

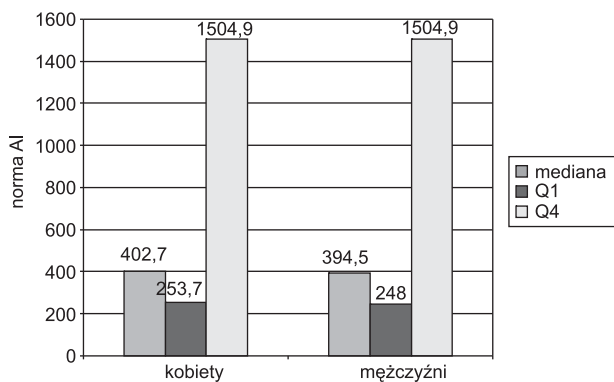
W niniejszej pracy wykazano zdecydowanie zbyt niską podaż obu składników odżywczych w ocenianych racjach pokarmowych. Zawartość witaminy D i wapnia, zarówno w racjach pokarmowych kobiet, jak i mężczyzn była zdecydowanie poniżej norm przewidzianych dla osób zdrowych. Mediana podaży witaminy D w badanych racjach pokarmowych, zarówno kobiet, jak i mężczyzn wynosiła 1,8 µg. Podaż wi-

taminy D w dietach w grupie kobiet była bardzo zróżnicowana. Rozkład zawartości tej witaminy w posiłkach zdecydowanie się różnił pomiędzy poszczególnymi kwartylami (Q), Q1 i Q4 i mieściły się w zakresie 1,1–8,0 μg . W racjach pokarmowych mężczyzn zawartość tej witaminy nie była zróżnicowana już tak, a rozkład pomiędzy Q1 i Q4 wynosił 1,3–1,7 μg (ryc. 1). Zawartość witaminy D w posiłkach badanych, niezależnie od płci w 100% ocenianych racji pokarmowych była poniżej normy AI, która wynosi dla kobiet 8,2 μg i dla mężczyzn 8,6 μg .



Ryc. 1. Podaż witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych badanych kobiet (n = 50) i mężczyzn (n = 35) z cukrzycą typu 2.

Fig. 1. Vitamin D intake with daily food rations of women (n = 50) and men (n = 35) with type 2 diabetes mellitus

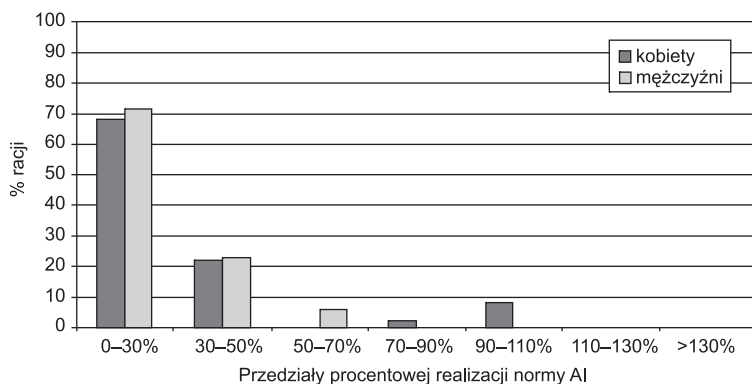


Ryc. 2. Podaż wapnia w całodziennych racjach pokarmowych badanych kobiet (n = 50) i mężczyzn (n = 35) z cukrzycą typu 2.

Fig. 2. Calcium intake with daily food rations of women (n = 50) and men (n = 35) with type 2 diabetes mellitus.

Podaż wapnia w racjach pokarmowych kobiet i mężczyzn wyrażona medianą wynosiła odpowiednio 402,7 i 394,5 mg. Oceniono, że aż 96% całodziennych racji pokarmowych kobiet i 91,4% racji mężczyzn zawierało ten pierwiastek poniżej

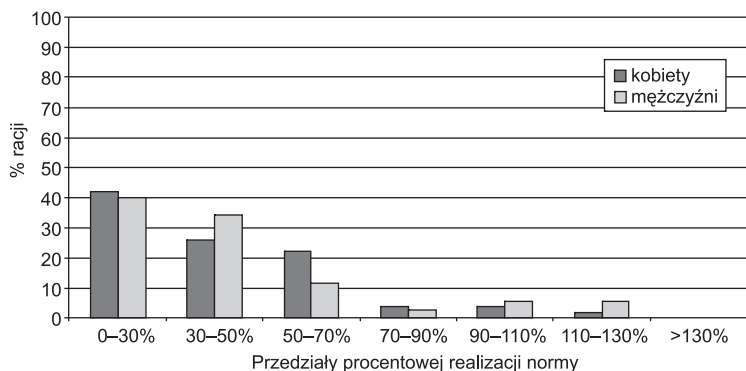
przyjętej normy AI. Rozkład kwartyli 1 i 4 zawartości wapnia w posiłkach obu grup, niezależnie od płci był do siebie zbliżony (ryc. 2).



Ryc. 3. Podział racji pokarmowych kobiet (n = 50) i mężczyzn (n = 35) z cukrzycą typu 2 według procentowej realizacji normy na witaminę D.

Fig. 3. Stratification of daily food rations of women (n = 50) and men (n = 35) according to per cent of realization of AI standard for vitamin D.

Na ryc. 3 przedstawiono podział wszystkich racji pokarmowych w zależności od realizacji zalecanego poziomu spożycia witaminy D. Tylko w 8% racji pokarmowych kobiet wykazano optymalną zawartość witaminy D (90–110% normy). W grupie mężczyzn w żadnej z racji pokarmowych poziomu takiego nie stwierdzono. Należy również zaznaczyć, że aż w 90% całodziennych racji kobiet i 94,3% racji mężczyzn zawierało witaminę D w ilościach mieszczących się w przedziale 0–50% realizacji przyjętej normy.



Ryc. 4. Podział racji pokarmowych kobiet (n = 50) i mężczyzn (n = 35) z cukrzycą typu 2 według procentowej realizacji normy na wapń.

Fig. 4. Stratification of daily food rations of women (n = 50) and men (n = 35) according to per cent of realization of AI standard for calcium.

Podział całodziennych racji pokarmowych kobiet i mężczyzn w zależności od realizacji zalecanej podaży wapnia przedstawiono na ryc. 4. Zaledwie 4% racji pokarmowych kobiet i 5,7% racji mężczyzn zawierało wapń w optymalnych ilościach (90–110% normy). Należy również zaznaczyć, że aż w 68% całodziennych racji pokarmowych kobiet i 74,3% racji mężczyzn wykazano zawartość wapnia mieszczącą się w przedziale 0–50% realizacji normy.

Podobne niepokojące wyniki dotyczące podaży obu tych składników pokarmowych w całodziennych posiłkach uzyskano także w nielicznych pracach innych autorów krajowych i zagranicznych. *Suliburska i Bogdański* (20), stwierdzili, że podaż witaminy D i wapnia w całodziennych racjach pokarmowych osób chorujących na cukrzycę typu 2 wynosiła odpowiednio 1,85 μg i 501 mg. *Szponar i współpr.* (22) stwierdzili, że żadna z badanych grup Polaków w różnym wieku nie realizowała normy na witaminę D i wapń na poziomie bezpiecznym. Z powodu niewłaściwych nawyków żywieniowych, większość osób w Polsce nie dostarcza w całodziennych racjach pokarmowych nawet połowy dobowej należnej ilości witaminy D i wapnia (23, 24, 25). Potwierdzają to również wyniki badań różnych populacji z Wielkopolski przedstawione przez *Szajkowskiego* (25), w których stwierdzono bardzo niskie spożycie wapnia zarówno wśród dzieci, młodzieży jak i ludzi dorosłych. Podobnie niską podaż wapnia w całodziennym pożywieniu zaobserwowano w niektórych populacjach na świecie. W badaniu *Nurse's Health Study*, w całodziennych posiłkach 83 779 kobiet stwierdzono podaż witaminy D na poziomie 1,08 μg /dzień, natomiast spożycie wapnia, na poziomie 584 mg/dzień (2, 26).

WNIOSKI

1. Mediana podaży witaminy D w racjach pokarmowych kobiet i mężczyzn była, niezależnie od płci zdecydowanie poniżej przyjętej normy.
2. Mediana podaży wapnia odbiegała istotnie od norm dla populacji polskiej.
3. Stwierdzone zawartości witaminy D i wapnia w posiłkach kobiet i mężczyzn były istotnie zróżnicowane i tylko niewielki odsetek racji pokarmowych był zgodny z normą w zakresie 90–110%.

M. Bronkowska, K. Zatońska, K. Łoźna, J. Biernat

ASSESSMENT OF DIETARY INTAKES OF VITAMIN D AND CALCIUM WITH FOOD RATIONS IN PEOPLE DIAGNOSED WITH TYPE 2 DIABETES

Summary

This paper presents assessment of dietary intakes of vitamin D and calcium with daily food rations in people diagnosed with type 2 diabetes.

The study subjects included 50 women and 35 men, with mean age of 52 and 49 years, respectively. The assessments of vitamin D and calcium in the daily food rations were made using a 24-hour recall, repeated 7 times. It has been shown a very low The supply of both nutrients in food rations has been shown to be very low, both in women and men.

The determined levels of vitamin D and calcium intakes in the meals of men and women were significantly different and only a small percentage of food rations met the requirements of the AI standard.

PIŚMIENICTWO

1. Baynes K.C., Boucher B. J., Feskens E. J., Kromhout D.: Vitamin D, glucose tolerance and insulinemia in elderly men. *Diabetologia* 1997; 40: 344-347. – 2. Frankiewicz T.: Suplementacja witaminą D – czy tylko osteoprotekcja? *Przegląd Menopauzalny* 2011; 4: 328-333. – 3. Gedik O., Akalin S.: Effects of vitamin D deficiency and repletion on insulin and glucagon secretion in man. *Diabetologia* 1986; 29: 142-145. – 4. Lenoir C., Dace A., Martin C. i współpr.: Calcitriol down-modulates the 3,5,3' triiodothyronine (T3) receptors and affects, in a biphasic manner, the T3-dependent adipose differentiation of Ob 17 preadipocytes. *Endocrinology* 1996; 137: 4268-4276. – 5. Malecki M., Sieradzki J.: Rola polimorfizmów w genach związanych z metabolizmem witaminy D w patogenezie cukrzycy typu 2 *Diabetologia Praktyczna*, 2000; 1(1): 1-6. – 6. Malecki M., Skupień J., Waluś M., Owczarek M. i współpr.: Polimorfizmy genu receptora witaminy D a ryzyko choroby niedokrwiennej serca w Polsce u chorych na cukrzycę typu 2 i u osób bez cukrzycy. *Diabetologia Praktyczna*, 2003; 4(2): 137-143. – 7. Norman A. W.: The vitamin D endocrine system: identification of another piece of the puzzle. *Endocrinology* 1994; 134: 1601A-1601C. – 8. Ortlepp R.J., Lauscher J., Hoffmann R. i współpr.: The vitamin D receptor gene variant is associated with the prevalence of type 2 diabetes mellitus and coronary artery disease. *Diabet. Med.* 2001; 18: 842-845. – 9. A.G. Pittas G.A., Dawson-Hughes B., Li T., R.M. Van Dam M. R., Willett W.: Vitamin D and Calcium Intake in Relation to Type 2 Diabetes in Women. *Diabetes Care* 2006, 29: 650-656. – 10. Orwoll E., Riddle M., Prince M.: Effects of vitamin D on insulin and glucagon secretion in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Am. J. Clin. Nut.* 1994; 59: 1083-1087

11. Omdahl L.J., H. Morris A., May K.B.: Hydroxylase enzymes of the vitamin D pathway: expression, function, and regulation. *Annu. Rev. Nutr.* 2002; 22: 139-166. – 12. Reichel H., Koeffler P.H., Norman W.A.: The role of the vitamin D endocrine system in health and disease. *N. Engl. J. Med.* 1989; 320: 980-991. – 13. Morawska-Trznadel I.: Osteoporoza w cukrzycy – czynnik ryzyka złamań. *Diab. Prakt.*, 2007; 8, 8/9: 341-348. – 13. Achmed A. L., Joakimsen M. R., Bernstein K. G., Fonnebo V., Scirmer H.: Diabetes mellitus and risk of non-vertebral fractures: the Trompo study. *Osteoporos. Int.*, 2006; 17: 495-500. – 14. Kahn E. S., Haffner M. S., Heine A. M., i współpr.: Glycemic durability of rosiglitazone metformin or glyburide monotherapy. *NEJM*, 2006; 355: 2427-244. – 15. Rudnicki M. P., Molsted-Pedersen L.: Effect of 1,25-dihydroxycholecalciferol on glucose metabolism in gestational diabetes mellitus. *Diabetologia* 1997; 40: 40-44. – 16. Sergeev N.I., Rhoten B. W.: 1,25-Dihydroxyvitamin D3 evokes oscillations of intracellular calcium in a pancreatic b-cell line. *Endocrinology* 1995; 136: 2852-2861. – 17. Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.: Album fotografii produktów i potraw. 2000, Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa. – 18. Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. 2005, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. – 19. Jarosz M., Bulhak-Jahymczyk B.: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. 2008, Wydawnictwo PZWL, Warszawa. – 20. Suliburska J., Bogdański P.: Ocena sposobu żywienia, stanu odżywienia oraz ryzyka występowania interakcji leków z żywnością u pacjentów z cukrzycą typu 2. *Farm. Współ.*, 2011; 4: 3-8.

21. Szponar L., Sekula W., Rychlik E., Oltarzewski M., Figurska K.: Badania indywidualnego spożycia żywności i stanu odżywienia w gospodarstwach domowych. 2003; *Prace IŻŻ* 101: Warszawa. – 22. Gajewska D., Niegowska J.: Analiza sposobu żywienia pacjentów z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym i zaburzeniami tolerancji glukozy. *Bromat. Chemia Toksykol.*, 2008; 41(3): 405-409. – 23. Ostrowska L., Stefańska E., Czapska D., Karczewski J.: Wpływ żywienia osób z nadwagą lub otyłością na ich parametry lipidowe i gospodarkę węglowodanową. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2003; 36(3 suppl): 201-206. – 24. Szajkowski Z.: Badania nad zależnością i wzajemnymi relacjami wybranych składników mineralnych w całodziennych racjach pokarmowych wytypowanych populacji z regionu Wielkopolski. *Cz. I. Zawartość i wzajemne reakcje między wapniem i fosforem. Żyw. Człow. Metab.*, 1996; 23: 55. – 25. Zemel B.M., Hang S., Greer B. i współpr.: Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.* 2000; 14: 1132-1138.