

LUCYNA M. PACHOCKA, AGNIESZKA NOWAK, URSZULA TARGOSZ,
LONGINA KŁOSIEWICZ-LATOSZEK, IRENA STOLARSKA

WPLYW SPOŻYCIA WAPNIA NA STĘŻENIE GLUKOZY I LIPIDÓW W SUROWICY KRWI PACJENTÓW Z NADWAGĄ

CALCIUM INTAKE AND GLUCOSE AND LIPIDS CONCENTRATIONS IN OVERWEIGHT AND OBESE PATIENTS

Zakład Profilaktyki Chorób Żywieniowozależnych z Poradnią Chorób Metabolicznych
Instytut Żywności i Żywienia
02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63
e-mail: lpachocka@izz.waw.pl
Kierownik: prof. dr hab. L. Kłosiewicz - Latoszek

Celem pracy jest ocena spożycia wapnia, fosforu, białka i relacji między nimi na stężenia glukozy i lipidów w surowicy krwi pacjentów z otyłością. Badaniami objęto 57 pacjentów Poradni Chorób Metabolicznych w Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie, w wieku 21 - 63 lat ze wskaźnikiem BMI > 28 kg/m².

Słowa kluczowe: spożycie wapnia, stężenie glukozy i lipidów, otyłość

Key words: calcium intake, glucose and lipids concentration, obesity

WSTĘP

Do czynników żywieniowych mogących wpływać na powstanie chorób metabolicznych zalicza się m.in.: źle zbilansowane diety zarówno pod względem ilości jak i odpowiednich proporcji składników odżywczych, w tym składników mineralnych. Składniki mineralne zaliczane są do składników regulujących procesy biochemiczne w organizmie człowieka a wapń należy do grupy niezbędnych makroelementów.

Celem pracy jest ocena spożycia wapnia, fosforu, białka oraz wpływu powiązań między nimi na stężenie glukozy i lipidów w surowicy krwi pacjentów z otyłością.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 57 pacjentów (32 kobiety, 25 mężczyzn) Poradni Chorób Metabolicznych w Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie, w wieku 21 - 63 lat ze wskaźnikiem BMI > 28 kg/m².

Pomiary masy ciała bez obuwia zostały wykonane zgodnie z zaleceniami WHO [13].

Oznaczenia stężenia lipidów wykonano metodami enzymatycznymi z wykorzystaniem odczynników Johnson and Johnson, oznaczenia stężenia wapnia – analizatorem biochemicznym Vitros 250 firmy Ortho Clinical Diagnostis. Oceny sposobu żywienia dokonano na podstawie 3 dniowego zapisu z 3

dowolnych dni z uwzględnieniem 1 dnia weekendowego. Do określania wielkości porcji zastosowano „Album fotografii produktów i potraw” [15]. Do obliczeń energii i składników odżywczych wykorzystano program Dietetyk opracowany na podstawie Tabel wartości odżywczej pod red. *Kunachowicz* i wsp. [6].

Do analizy danych użyto pakietu statystycznego Statistica PL wersja 5.1/97. Na wstępie przebadano zmienne czy mają w analizowanej próbie rozkład normalny. W tym celu posłużono się testami *Kolmogorowa-Smirnowa*, *Lillieforsa* oraz testem *W Shapiro-Wilka*. Korelacje między zmiennymi analizowano przy wykorzystaniu regresji prostoliniowej oraz testu istotności współczynnika korelacji *Pearsona*.

WYNIKI I DISKUSJA

Średnia dobową wartość energetyczną diety grupy mężczyzn wyniosła 2406 kcal, zawartość białka – 98,4 g, tłuszczu – 98,4 g, błonnika pokarmowego – 25,8 g, wapnia – 588,8 mg, fosforu – 1513 mg. W grupie kobiet odpowiednio: 1879 kcal, 77 g, 66,6 g, 21,5 g, 549,3 mg, 1101,6 mg. Istotnie statystycznie różnice pomiędzy kobietami i mężczyznami dotyczyły wartości energetycznej diety, poziomu białka, tłuszczu i fosforu (Tabela I).

Tabela I. Wartość energetyczna, zawartość białka, tłuszczu ogółem, błonnika pokarmowego i wapnia w całodziennej racji pokarmowej (x, SD) oraz stężenia lipidów, glukozy i wapnia w surowicy krwi badanych pacjentów.

Dietary intake of energy, protein, fat, dietary fiber, calcium and lipids, glucose and calcium concentration in studied subjects.

Wartość energetyczna, zawartość białka, tłuszczu ogółem, błonnika pokarmowego i wapnia w całodziennej racji pokarmowej. Dietary intake of energy, protein, fat, dietary fiber, calcium.		
	kobiety (n = 35)	mężczyźni (n = 25)
	x ± SD	x ± SD
energia (kcal)*	1879 ± 682	2405 ± 1013
białko (g)*	66,6 ± 16,2	98,3 ± 43,3
tłuszcz (g)*	80,0 ± 34,6	108,2 ± 72,4
błonnik pokarmowy (g)	21,5 ± 9,9	25,8 ± 9,3
wapń (mg)	549,3 ± 295 (68,7 % p. b.)	588,8 ± 362 (73,6 % p. b.)
fosfor (mg)*	1101,6 ± 308,1 (169,5 % p. b.)	1513,2 ± 595,6 (232,8 % p. b.)
Stężenia lipidów, glukozy i wapnia w surowicy krwi badanych pacjentów. Lipids, glucose and calcium concentration in studied subjects		
	kobiety	mężczyźni
	x ± SD	x ± SD
cholesterol (mg/dL)*	219,3 ± 34,6	198,6 ± 42,3
triglicerydy (mg/dL)	149,3 ± 171,3	193,2 ± 126,5
LDL-cholesterol* (mg/dL)	133,4 ± 29,8	107,4 ± 47,5
HDL-cholesterol* (mg/dL)	56,8 ± 13,8	41,3 ± 10
glukoza* (mg/dL)	99,1 ± 14	113,9 ± 26,2
wapń (mg/dL)	2,33 ± 0,12	2,33 ± 0,13

* różnice istotne statystycznie pomiędzy kobietami i mężczyznami
p. b. – poziom bezpieczny

Stężenie cholesterolu ogółem i LDL - cholesterolu w surowicy krwi badanych kobiet wyniosło 219,3 mg/dL i 133,4 mg/dL, i było większe niż wartości optymalne dla populacji ogólnej ustalone przez Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne (ESC) wynoszące odpowiednio poniżej 190 mg/dL i poniżej 115 mg/dL [3]. Stężenie cholesterolu całkowitego i LDL-cholesterolu u mężczyzn wyniosło 198,6 mg/dL i 107,4 mg/dL, i było istotnie statystycznie mniejsze niż u kobiet ($p < 0,05$). U mężczyzn za wysokie było stężenie glukozy i triglicerydów (Tabela I). Natomiast stężenie wapnia w surowicy krwi zarówno mężczyzn jak i kobiet było podobne i mieściło się w granicach normy.

Z piśmiennictwa [8, 10, 12, 13] wiadomo, iż istnieje związek pomiędzy spożyciem poszczególnych składników pokarmowych a stężeniem lipidów i glukozy w surowicy krwi. W pracy dokonano porównania stężenia lipidów, glukozy i wapnia w surowicy krwi w grupie osób ze spożyciem wapnia poniżej 800 mg (norma bezpieczna) i powyżej 800 mg [16]. Nie wykazano różnic istotnych statystycznie pomiędzy poziomami oznaczanych składników w porównywanych grupach.

Dla zbadania siły związku między spożyciem energii, białka, tłuszczu ogółem, wapniem a wskaźnikami biochemicznymi zastosowano współczynnik korelacji liniowej *Pearsona*.

U kobiet stwierdzono zależność istotną statystycznie pomiędzy spożyciem białka a stężeniem wapnia ($r = -0,573$, $p = 0,01$), pomiędzy spożyciem fosforu a stężeniem wapnia ($r = -0,416$, $p = 0,02$), pomiędzy spożyciem fosforu a stężeniem HDL-cholesterolu ($r = -0,384$, $p = 0,03$), pomiędzy spożyciem wapnia a stężeniem glukozy ($r = -0,379$, $p = 0,036$) oraz pomiędzy wskaźnikiem Ca/białka a stężeniem glukozy ($r = 0,368$, $p = 0,04$). Natomiast u mężczyzn wykazano istotne statystycznie korelacje pomiędzy spożyciem wapnia ($r = 0,456$, $p = 0,02$), wskaźnikiem Ca/P ($r = -0,489$, $p = 0,013$), wskaźnikiem Ca/białko ($r = -0,44$, $p = 0,028$) a stężeniem glukozy.

PODSUMOWANIE

Nieprawidłowe żywienie może prowadzić do niedoborów wapnia oraz dysproporcji z niektórymi składnikami odżywczymi, co znacznie utrudnia bioprzyswajalność tego pierwiastka [4, 7]. Wykazano, że wchłanianie wapnia zależy od wielu czynników, m.in. od jego postaci fizykochemicznej, zawartości w enterocytach, pH w jelicie cienkim, aktywności hormonów przytarczycznych, składu pożywienia, obecności w racji pokarmowej związków chemicznych wiążących wapń lub ułatwiających wchłanianie, obecności witaminy D, ilości włókna pokarmowego, stosunku wapnia do fosforu w treści pokarmowej [2, 4, 7, 14]. Stwierdzono, że żywienie ubogie w wapń z dużą zawartością fosforu prowadzi do przerostu przytarczyc. Badania Quebec Family Study wykazały u kobiet spożywających wapń powyżej 1000 mg/dobę istotnie statystycznie niższe wartości wskaźnika cholesterol ogółem/HDL-cholesterol w odniesieniu do kobiet o niższym spożyciu wapnia. Zarówno u kobiet i mężczyzn zaobserwowano ujemną korelację pomiędzy spożyciem wapnia a stężeniem lipidów. Dobrym źródłem wapnia są produkty mleczne, z których przyswaja się ok. 60 – 80 % tego pierwiastka. Badania prowadzone przez *Azadbakht* z zespołem [1] pokazały, iż w grupie osób o najmniejszym spożyciu produktów mlecznych było więcej osób o stężeniu HDL poniżej pożądanej wartości (40 mg/dL u mężczyzn, 50 mg/dL u kobiet), a w grupie o największym spożyciu produktów mlecznych tych osób było statystycznie mniej [1].

Z kolei badania *Liu* i wsp. [9] wykazały, że wraz z większym spożyciem wapnia zmniejsza się wskaźnik ryzyka zespołu metabolicznego.

Wpływ spożycia produktów mlecznych na stężenie glukozy badał *Lecomte* [8]. Stwierdził, iż wśród kobiet spożywających mniej niż 1 porcję produktu mlecznego dziennie było statystycznie istotnie więcej kobiet ze stężeniem glukozy 110-125 mg/dL, a wśród mężczyzn - więcej osób ze stężeniem ≥ 126 mg/dL.

Wpływ spożycia produktów mlecznych na występowanie insulinooporności były przedmiotem badania w ramach CARDIA Study, w którym zaobserwowano, iż u osób z BMI >25 wraz ze zwiększeniem liczby spożytych porcji produktów mlecznych zmniejsza się procent osób z zaburzoną metabolizmem glukozy (stężenie glukozy ≥ 110 mg/dL, stężenie insuliny ≥ 20 uU/ml lub przyjmowanie leków cukrzycowych) [10].

Zastanawiano się czy suplementacja wapniem ma wpływ na zmiany w stężeniu lipidów w surowicy krwi. *Reki* i wsp. wykazał zwiększenie HDL-cholesterolu i współczynnika HDL/ LDL-cholesterolu u kobiet przyjmujących przez okres 1 roku cytrynian wapnia w dawce 1000 mg/dobę [11]. Zależności takiej nie wykazano w odniesieniu do stężenia LDL-cholesterolu.

W badaniu własnym stwierdzono słabą zależność pomiędzy spożyciem podstawowych składników pokarmowych a stężeniem lipidów, natomiast zaobserwowano związek pomiędzy spożyciem wapnia a stężeniem glukozy w surowicy krwi. Mogło to być spowodowane małą liczebnością grupy. Jednakże z piśmiennictwa wiadomo, że o biodostępności składnika decydują zarówno czynniki zewnętrzne, tj. rodzaj produktu, obecność w żywności antagonistów lub synergentów wapnia, jak i czynniki wewnętrzne, m.in. stopień absorpcji jelitowej, transport ustrojowy, zaburzenia metaboliczne, uszkodzenia genetyczne.

W celu wyjaśnienia tych wątpliwości niezbędne są dalsze badania. Wiadomo, że badania sposobu żywienia nie informują o stopniu wykorzystania przez organizm spożytych składników pokarmowych. Dlatego w pracy połączono ocenę sposobu żywienia z badaniami biochemicznymi. Być może pozwoli to na uzyskanie odpowiedzi na pytanie postawione wcześniej, co nie będzie proste z uwagi na brak wiedzy na temat biodostępności składników odżywczych. Z badań prowadzonych przez *Gronowską-Senger* [4] wynika, iż biodostępność składników mineralnych zależy m.in. od składu chemicznego błonnika pokarmowego. Stanowi to kolejny problem, bowiem dotychczasowe tabele wartości odżywczej produktów nie różnicują składu błonnika pokarmowego.

WNIOSKI

1. Średnia zawartość wapnia w diecie badanych pacjentów była niższa niż poziom bezpieczny norm żywienia. Zawartość fosforu i białka była za wysoka.
2. Stwierdzono istotną statystycznie korelację pomiędzy zawartością wapnia w diecie, a stężeniem glukozy u badanych osób. Uzyskane wyniki mogą wskazywać, iż wapń może być jednym z czynników wpływających na stężenie glukozy u osób z nadwagą i otyłością.
3. Nie stwierdzono zależności pomiędzy zawartością wapnia w diecie, a stężeniem lipidów w surowicy krwi, zaobserwowano natomiast istotną zależność pomiędzy zawartością fosforu, a stężeniem HDL-cholesterolu.

L. M. Pachocka, A. Nowak, U. Targosz, L. Kłosiewicz-Latoszek, I. Stolarska

WPLYW SPOŻYCIA WAPNIA NA STĘŻENIE GLUKOZY I LIPIDÓW W SUROWICY KRWI PACJENTÓW Z NADWAGĄ

Streszczenie

Dobrze zbilansowana dieta jest jednym z wyznaczników zdrowia. Nieodpowiednie spożycie składników odżywczych może sprzyjać rozwojowi chorób. Celem badania była ocena spożycia wapnia, fosforu, białka i relacja pomiędzy spożyciem wapnia a stężeniem lipidów, glukozy u pacjentów z otyłością. Badaniami objęto 57 osób w wieku 21-63 lat, u których dokonano oceny spożycia na podstawie 3 dniowego zapisu i oznaczono stężenie glukozy, wapnia i lipidów. Stężenie lipidów oceniono metodami enzymatycznymi, stężenie wapnia oceniono aparatem Vitros 250. Średnie dobowe spożycie wapnia u mężczyzn wyniosło 588,8 mg, u kobiet – 549,3 mg i było poniżej poziomu bezpiecznego. Wykazano istotne statystycznie korelacje pomiędzy spożyciem wapnia a stężeniem glukozy u kobiet i mężczyzn. Nie wykazano zależności ze stężeniem lipidów. Spożycie wapnia może być jednym z wyznaczników stężenia glukozy u otyłych osób.

L. M. Pachocka, A. Nowak, U. Targosz, L. Kłosiewicz-Latoszek, I. Stolarska

CALCIUM INTAKE AND GLUCOSE AND LIPIDS CONCENTRATIONS IN OVERWEIGHT AND OBESSE PATIENTS

Summary

Well-balanced diet is one of the determinants of the health and wellbeing. Inadequate nutrients' intake can promote disease development. The purpose of this study was to assess the intake of calcium, phosphorus and protein and relation between calcium intake and lipids and glucose serum concentration in patients with obesity. The studied group consisted of 57 subjects, aged 21-63 years. Dietary assessment was based on 3-d dietary record. Serum lipids concentrations were assessed by enzymatic methods, serum calcium concentrations were assessed by Vitros 250. The mean calcium intake in men was 588,8 mg/d, in women 549,3 mg/d. Calcium intake was statistically significant correlated with glucose concentration in women and men, but not with lipids concentrations. Dietary calcium intake in studied group was below the RDA. Calcium intake could be one of determinants of glucose concentration in obese persons.

PIŚMIENNICTWO

1. *Azadbakht L., Mirmiran P., Esmailzadeh A., Azzizi F.*: Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic in Tehranian adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2005, 82, 3, 523-530
2. *Christoffel K.*: A pediatric perspective on vegetarian nutrition. *Clin. Ped.* 1981, 20, 632 – 643
3. *European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice.* *Eur. J. of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 2003, 10, S1-S78.
4. *Gronowska-Senger A., Smaczny E., Weremska E.*: Effect of natural low- and high-fiber diets on beta-carotene conversion to vitamin A. *Rocz. PZH* 1986, 37, 394 – 9.

5. *Jacqmain M., Doucet E., Despres J.*, Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentration in adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2003, 77, 1448-1452.
6. *Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.*, Tabele wartości odżywczej. *Prace IŻŻ 85*, Warszawa 1998.
7. *Lawrence R.A., Lawrence R.M.*: Breastfeeding. A guide for the medical profession. Mosby – Year Book, Inc. 1999
8. *Lecomte P., Vol S., Cases E., Lasfargues G., Combe H., Laurent S., Tichet J.*: Impaired fasting glycaemia und undiagnosed diabets: prevalence, cardiovascular and behavioral risk factors. Evidence supporting an early preventive strategy. *Am. J. Med.*, 2002, 112, 5, 343-347
9. *Liu S., Song Y., Ford E. S., Manson J. E., Buring J. E., Ridker P. M.*: Dietary calcium, and the prevalence of metabolic syndrome in middle- aged and older women. *Diabetes Care*, 2005, 28, 2926-2932
10. *Pereira M., Jacobs D., Van Horn L., Slattery M., Kartashov A., Ludwig D.*: Dairy consumption, obesity and the insulin resistance syndrome in young adults. The CARDIA Study. *A. J. Med. Assoc.*, 2002, 287, 2081-2089.
11. *Reid I. R., Mason B., Horne A., Ames R., Clearwater J., Bava U., Orr-Walker B., Wu F., Evans M. C., Gamble G. D.*: Effects of calcium supplementation on serum lipid concentrations in normal older women. *Am. J. Med.*, 2002, 112, 5, 343-347
12. Rekomendacje Komisji Profilaktyki PTD. Profilaktyka choroby niedokrwiennej serca. *Kardiol. Pol.*, 2000, 53, 1 - 25.
13. Report on a WHO Consultation on the Epidemiology of Obesity, 1988, Warsaw 21 - 23 October, 2 – 4.
14. *Specker B.L.*: Nutritional concerns of lactating women consuming vegetarian diets. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1994, 59 (s), 1182-1186
15. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw, IŻŻ, Warszawa, 2000.
16. *Ziemiański Ś., Bulhak-Jachymczyk B., Budzyńska-Topolowska J., Panczenko-Kresowska B., Wartanowicz M.*: Normy żywienia dla ludności w Polsce. *Nowa Medycyna*, 1998, 4, 21-22