

Profil lipidowy i profil kwasów tłuszczowych u osób z nadciśnieniem tętniczym stosujących dietę optymalną

Fatty acids and lipids profile among hypertensive people using optimal diet

IZABELA BOLESŁAWSKA ^{1/}, GRZEGORZ KOSEWSKI ^{1/}, PAWEŁ JAGIELSKI ^{2/}, JAŚMINA ŻWIŃSKA ^{2/},
HANNA PŁUSZKA ^{1/}, JULIUSZ PRZYŚLAWSKI ^{1/}

^{1/} Katedra i Zakład Bromatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

^{2/} Zakład Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum w Krakowie

Wprowadzenie. Nadciśnienie tętnicze (NT) stanowi jeden z głównych czynników ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych, m.in. choroby niedokrwiennej serca, udaru mózgu, niewydolności serca, miażdżycy tętnic obwodowych.

Cel. Oznaczenie profilu lipidowego i kwasów tłuszczowych u osób ze stwierdzonym nadciśnieniem tętniczym stosujących dietę 'optymalną'.

Materiały i metody. Badania przeprowadzono w 2016 r. w grupie 25 osób (15 mężczyzn i 10 kobiet), w wieku 26-61 lat, ze stwierdzonym nadciśnieniem tętniczym stosujących dietę 'optymalną'. Stężenie cholesterolu całkowitego, cholesterolu we frakcji HDL oraz triacylogliceroli w surowicy krwi oznaczono metodą enzymatyczno-kolorymetryczną. Stężenie LDL cholesterolu obliczono z wykorzystaniem wzoru Friedewalda. Profil kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej (GC) przy pomocy chromatografu gazowego firmy Hewlett-Packard 6890.

Wyniki. W surowicy krwi osób z NT stosujących 'optymalny' sposób żywienia stwierdzono przekraczający zalecane wartości poziom cholesterolu całkowitego oraz cholesterolu we frakcji LDL. Stężenia cholesterolu we frakcji HDL były zgodne z wartościami pożądanymi lub wyższe, z kolei poziom triacylogliceroli w grupie kobiet odpowiadał średnim zaleceniom normy, natomiast u mężczyzn był zbyt wysoki. Oznaczenie udziału procentowy kwasów tłuszczowych nasyconych był wyższy niżeli wartości referencyjne w obu badanych grupach, natomiast w przypadku kwasów tłuszczowych jednonienasyconych, kwasów z rodziny n-6 oraz P/S kształtował się poniżej wartości referencyjnych. Wyższy, niżeli wartości referencyjne, był udział kwasów jednonienasyconych w surowicy krwi kobiet, natomiast bardzo zbliżony do wartości referencyjnych w surowicy mężczyzn. Obserwowano wysoki udział procentowy kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 i niski kwasów o właściwościach hiperlipemizujących, co może działać ochronnie w przypadku NT.

Wnioski. Stwierdzono szereg nieprawidłowości dotyczących profilu lipidowego oraz kwasów tłuszczowych. Interesujący wydaje się wysoki udział procentowy kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 oraz niski o właściwościach hiperlipemizujących.

Słowa kluczowe: profil lipidowy, profil kwasów tłuszczowych, dieta optymalna

Introduction. Hypertension is one of the main risk factors for advancement of cardiovascular diseases, for instance coronary artery disease, stroke, heart failure, and peripheral atherosclerosis.

Aim. The determination of lipid profile and fatty acids in people diagnosed with hypertension, using the optimal diet.

Material & method. The research was conducted in 2016 in a group of 25 people (15 males, 10 females), aged 26-61 years, diagnosed with hypertension, using the optimal diet. The concentration of total cholesterol, HDL and triglycerides in blood serum were marked by the enzymatic-colometric method. The LDL concentration was calculated by the Friedewald equation. Fatty acids were determined by the gas chromatography method (GC) using the Hewlett-Packard equipment number 6890.

Results. In the people with hypertension, using the optimal diet, total cholesterol and LDL levels were above the recommended values. The HDL levels were compatible with the desired values or higher, moreover the triglyceride levels among the females were comparable with the mean recommended norms, yet among the males they were too high. The marked percentage contribution of fatty acids was higher than the reference value in both researched groups; on the other hand in case of monounsaturated fatty acids, n-6 acids and P/S it was below the recommended values. In female blood serum, the percentage of monounsaturated fatty acids was higher, among the males it was close to the reference values. A high percentage value of n-3 fatty acids and low of acids with Hylip properties were observed, which may act protectively in case of hypertension.

Conclusion. Many anomalies were observed pertaining fatty acids and the lipid profile. Interesting may seem the fact of high percentage contribution of n-3 fatty acids and low Hylip properties.

Key words: serum lipid profile, serum fatty acids, optimal diet

Wprowadzenie

Nadciśnienie tętnicze (NT) jest jedną z głównych przyczyn zgonów na świecie [1, 2]. W Polsce częstość występowania hipertensji (NT) dotyczy 29% kobiet i 35% mężczyzn i rośnie wraz z wiekiem [2, 3]. Nadciśnienie tętnicze stanowi jeden z głównych czynników ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych, m.in. choroby niedokrwiennej serca, udaru mózgu, niewydolności serca, miażdżycy tętnic obwodowych [4-6]. Występując z zaburzeniami lipidowymi znacznie przyspiesza rozwój miażdżycy [7]. Czynniki istotnie wpływającymi na rozwój chorób układu sercowo-naczyniowego oprócz NT jest nieprawidłowy profil lipidowy, a także sposób odżywiania, zwłaszcza dieta bogata w sól, tłuszcze nasycone, mięso i przetwory [5, 8]. Cechą charakterystyczną diety optymalnej jest wysoka podaż tłuszczu, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego (m.in. tłuste mięsa, śmietana, smalec, łój) i niska zawartość węglowodanów (B:T:W 1,0:3,5:0,8). Bogatotłuszczowy, bogatocholesterolowy charakter niskowęglowodanowej diety optymalnej, budzi obawy dotyczące bezpieczeństwa stosowania tego rodzaju żywienia, zwłaszcza w kontekście rozwoju NT [9]. Wynika to przede wszystkim z faktu, że dieta niskowęglowodanowa powoduje zmiany w profilu lipidowym, m.in. zmniejszenie stężenia trójglicerydów (TG) w surowicy oraz zwiększenie stężenia LDL-cholesterolu (LDL), HDL-cholesterolu (HDL) oraz całkowitego cholesterolu (T-Chol) [10-12], chociaż istnieją doniesienia mówiące o korzystnym wpływie diety niskowęglowodanowej na profil lipidowy [13].

Cel

Oznaczenie profilu lipidowego i surowiczego kwasów tłuszczowych u osób ze stwierdzonym NT stosujących dietę 'optymalną'.

Materiały i metody

Oceny profilu lipidowego oraz kwasów tłuszczowych w surowicy krwi dokonano w grupie 25 osób (15 mężczyzn i 10 kobiet), w wieku od 26-61 lat ze stwierdzonym NT stosujących dietę 'optymalną' przez co najmniej 1 rok. Badania zostały przeprowadzone za zgodą Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.

Stężenie T-Chol, HDL oraz TG w surowicy krwi oznaczono metodą enzymatyczno-kolorymetryczną z wykorzystaniem zestawów do oznaczeń biochemicznych firmy Roche. Stężenie LDL obliczono z wykorzystaniem wzoru Friedewalda przy stężeniu TG do 400 mg/dl; powyżej 400 mg/dl stosowano jednorodny test kolorymetryczny z zastosowaniem niejonowego detergentu i składnika cukrowego [14]. Profil kwasów

tłuszczowych oznaczono po uprzedniej ekstrakcji tłuszczu metodą Folcha metodą chromatografii gazowej (GC) przy pomocy chromatografu gazowego firmy Hewlett-Packard 6890 [15, 16]. Uzyskane wyniki odniesiono do wartości referencyjnych dla populacji polskiej [17]. Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu pakietu Microsoft Office Excel 2003 i programu komputerowego Statistica v.12.

Wyniki

W badanej grupie kobiet z NT średnie stężenie T-Chol w surowicy krwi wynosiło $226 \pm 44,8$ mg/dl, LDL $134 \pm 45,4$ mg/dl, natomiast u mężczyzn były wyższe. Średnie wartości stężenia HDL w grupie kobiet były istotnie wyższe niż u mężczyzn, a TG istotnie niższe ($p < 0,05$) (tab. I).

Tabela I. Profil lipidowy w surowicy krwi kobiet i mężczyzn stosujących dietę optymalną

Table I. Lipid profile in blood serum among females and males using optimal diet

Parametr /Parameter	Kobiety /Women n=10		Mężczyźni /Men n=15	
	X±SD	min-max	X±SD	min-max
T-chol [mg/dl]	226±44,8	178-300	244±71,5	75,7-314
LDL [mg/dl]	134±45,4	78,3-203	157±55,2	49,3-218
HDL [mg/dl]	74,3±16,1	47,2-87,6	58,7±23,0	13,3-88,2
TG [mg/dl]	84,9±25,8	61,1-125	195±30,7	45,0-1112

Procentowy udział sumy kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA) w surowicy krwi kobiet stosujących dietę optymalną z NT wynosił $38,1 \pm 0,85\%$, natomiast w surowicy krwi mężczyzn był nieistotnie niższy; uzyskane wyniki były wyższe od wartości referencyjnych. Procentowy udział sumy kwasów tłuszczowych jednonienasyconych (MUFA), wielonienasyconych (PUFA), kwasów z rodziny n-6 i n-3 oraz o właściwościach hiperlipemizujących w surowicy krwi badanej grupy zawiera tab. II. Oznaczony udział procentowy SFA był nieznacznie wyższy aniżeli wartości referencyjne [17] w obu badanych grupach. Stosunek procentowego poziomu SFA w surowicy badanych kobiet i mężczyzn do wartości referencyjnych (XK(M)/WR) były zbliżone (1,12 vs. 1,11). Ponad 2-krotnie wyższy aniżeli wartości referencyjne był udział procentowy kwasów z rodziny n-3. Z kolei udział procentowy MUFA kształtował się poniżej wartości referencyjnych, natomiast średnie wartości udziału procentowego PUFA, kwasów z rodziny n-6, o właściwościach hiperlipemizujących oraz stosunku PUFA do SFA były zbliżone do wartości referencyjnych. Jedynie udział procentowy PUFA różnił się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) pomiędzy grupami kobiet i mężczyzn (tab. II).

Tabela II. Udział procentowy poszczególnych grup kwasów tłuszczowych w surowicy krwi kobiet i mężczyzn stosujących dietę optymalną
Table II. Percentage contribution of each fatty acid groups in blood serum among females and males using optimal diet

Procentowy udział kwasów tłuszczowych /Percentage contribution of fatty acid	Parametry oceny statystycznej /Parameters of statistic assessment		Wartość referencyjna (WR) /Reference value X±SD	Wartość stosunku /Value of proportion	
	Kobiety /Women n=10	Mężczyźni /Men n=15		X _K /WR	X _M /WR
	X _K ±SD	X _M ±SD			
nasycone /SFA [%]	38,1±0,85	37,8±0,88	34,1±3,94	1,12	1,11
jednonienasycone /MUFA [%]	20,8±1,64	22,5±2,29	33,2±3,82	0,63	0,68
wielonienasycone /PUFA [%]	36,1±0,57	31,8±1,41	32,8±4,78	1,10	0,97
PUFA/SFA	0,95±0,42	0,84±0,63	0,98±0,23	0,97	0,86
n-6 [%]	32,8±1,12	28,8±2,54	33,2±3,82	0,99	0,87
n-3 [%]	3,30±0,34	3,01±0,30	1,32±0,58	2,50	2,28
o właściwościach hiperlipemizujących /with the hyperlipidemic properties [%]	24,3±0,60	25,4±0,86	26,8±0,88	0,91	0,95

Dyskusja

Zaburzenia lipidowe, w szczególności podwyższone stężenie cholesterolu i TG w surowicy krwi oraz NT są niezależnymi czynnikami ryzyka choroby wieńcowej [4, 7]. W grupie badanych kobiet i mężczyzn z NT stosujących 'optymalny' model żywienia stwierdzono podwyższony poziom T-chol i LDL. W przypadku mężczyzn wykazano dodatkowo wysokie wartości TG, odbiegające od przyjętych wartości referencyjnych, co zwiększa ryzyko wystąpienia chorób układu krążenia. Korzystnie natomiast kształtowało się stężenie HDL. Podobne wyniki po zastosowaniu diety niskowęglowodanowej obserwowano w innych badaniach przeprowadzonych na szczurach i ludziach [10-12, 18].

Charakterystyczną cechą diety optymalnej jest wysoka zawartość tłuszczu bogatego w nasycone kwasy tłuszczowe (SFA), które mogą podnosić poziom T-chol w surowicy, a tym samym zwiększyć ryzyko miażdżycy tętnic wieńcowych [19], aczkolwiek w badaniach innych autorów ryzyka takiego nie zaobserwowano [20, 21]. W grupie badanych osób z NT obserwowano wyższy aniżeli wartości referencyjne [17] udział procentowy nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA), co mogło być następstwem rodzaju stosowanej diety. Należy jednak podkreślić, że są badania, z których wynika, że 2-krotne zwiększenie spożycia nasyconego tłuszczu w diecie nie powodowało zwiększenia ich stężenia w osoczu [20].

Obserwowany w badanej grupie niższy stosunek PUFA/SFA (mężczyźni) i udział procentowy MUFA u osób z NT w porównaniu do wartości referencyjnych jest zjawiskiem niekorzystnym, ponieważ MUFA obniżają stężenie T-chol oraz LDL i podwyższają HDL [22]. Ich niedobory mogą powodować pogłębienie występującego już w grupie badanych osób NT lub wystąpienie innych chorób układu sercowo-naczyniowego [18]. Podobne wyniki uzyskano w innych badaniach [20].

Z kolei odbiegający od założeń diety optymalnej wydaje się być zbliżony do wartości referencyjnych

udział kwasów tłuszczowych wielonienasyconych (PUFA), w tym z rodziny n-6 oraz wartość stosunku PUFA/SFA obserwowany w grupie badanych kobiet, co pośrednio potwierdzałyby wyniki badań Forsythe'a i Raatz'a [20, 21]. Z epidemiologicznego, a także klinicznego punktu widzenia interesujący wydaje się także wysoki udział procentowy PUFA z rodziny n-3, przekraczający ponad 2-krotnie wartości przyjęte dla populacji polskiej, jak i referencyjne. Kwasy te wykazują silne działanie hipotensyjne związane ze zwiększeniem poziomu prostacyclin oraz hamowaniem syntezy TXA2 i PGE2. Korzystnie wpływają także na profil lipidowy obniżając poziom TG i T-chol w surowicy krwi. Oprócz tego wykazują działanie antyagregacyjne i normalizujące pracę serca [23, 24]. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że w grupie osób stosujących dietę 'optymalną' zaobserwowano nieco niższy w stosunku do wartości referencyjnych procentowy udział sumy kwasów tłuszczowych o właściwościach hiperlipemizujących.

Podsumowując należy stwierdzić, że profil lipidowy osób na diecie optymalnej z NT charakteryzował się podwyższonym poziomem T-chol, LDL i HDL. W odniesieniu do wartości referencyjnych surowicze stężenia kwasów tłuszczowych nasyconych (SFA) były wyższe, MUFA niższe i zbliżone w przypadku PUFA z wyłączeniem udziału kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 (wyższa procentowa zawartość).

Wnioski

Pomimo licznych kontrowersji, jakie budzi dieta niskowęglowodanowa, wysokotłuszczowa, jej stosowanie w przypadku osób z NT z uwagi na podwyższoną zawartość kwasów z rodziny n-3 może mieć korzystny wpływ na niektóre czynniki zwiększające ryzyko chorób układu sercowo-naczyniowego.

Źródło finansowania: Praca nie jest finansowana z żadnego źródła.

Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo / References

1. Whitworth JA, WHO, ISH Writing Group. World Health Organization (WHO) /International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. *J Hypertens* 2003, 21(11): 1983-1992.
2. Zdrojewski T. Częstość występowania i świadomość nadciśnienia tętniczego w Polsce i na świecie. *Post Nauk Med* 2011, S3: 4-10.
3. Więcek A, Januszewicz A, Narkiewicz K, Prejbisz A. Nadciśnienie tętnicze w populacji ogólnej. [w:] *Hipertensjologia. Patogeneza, diagnostyka i leczenie nadciśnienia tętniczego*. Więcek A, Januszewicz A, Szczepańska-Sadowska E i wsp. *Med Prakt*, Warszawa 2015: 1-17.
4. Kucharska A, Burakowska I, Wronka L i wsp. Skład ciała a profil lipidowy chorych na nadciśnienie tętnicze. *Pielęg Pol* 2016, 1(59): 61-65.
5. Tykarski A, Narkiewicz K, Gaciong Z i wsp. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym – 2015 rok. *Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. Nadciśn Tętn Prakt* 2015, 1(1): 1-70.
6. Messerli FH, Rimoldi SF, Bangalore S. The Transition From Hypertension to Heart Failure: Contemporary Update. *JACC Heart Fail* 2017, 5(8): 543-551.
7. Gnacińska M, Zdrojewski T, Wierucki Ł i wsp. Współwystępowanie zaburzeń lipidowych i nadciśnienia tętniczego w populacji osób w wieku 50 lat. *Nadciśn Tętn* 2004, 8(2): 97-102.
8. Lelong H, Blacher J, Baudry J, et al. Individual and Combined Effects of Dietary Factors on Risk of Incident Hypertension: Prospective Analysis From the NutriNet-Santé Cohort. *Hypertension* 2017, 70(4): 712-720.
9. Dytfeld J, Kujawska-Łuczak M, Pupek-Musialik D. Kontrowersje dotyczące stosowania diet niskowęglowodanowych. *Diabetol Dośw Klin* 2005, 5(5): 337-344.
10. Chen JH, Ouyang C, Ding Q, et al. A Moderate Low-Carbohydrate Low-Calorie Diet Improves Lipid Profile, Insulin Sensitivity and Adiponectin Expression in Rats. *Nutrients* 2015, 7(6): 4724-4738.
11. Veum VL, Laupsa-Borge J, Eng Ø, et al. Visceral adiposity and metabolic syndrome after very high-fat and low-fat isocaloric diets: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2017, 105(1): 85-99.
12. Guay V, Lamarche B, Charest A, et al. Effect of short-term low- and high-fat diets on low-density lipoprotein particle size in normolipidemic subjects. *Metabolism* 2012, 61(1): 76-83.
13. Liu X, Zhang G, Ye X, et al. Effects of a low-carbohydrate diet on weight loss and cardiometabolic profile in Chinese women: a randomised controlled feeding trial. *Br J Nutr* 2013, 110(8): 1444-1453.
14. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972, 18(6): 499-502.
15. Folch J, Less M, Sloane-Stanley GH. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *J Biol Chem* 1957, 226(1): 497-509.
16. PN-EN ISO 5508. Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce – Analiza estrów metyloowych kwasów tłuszczowych metodą chromatografii gazowej. PKN, Warszawa 1996.
17. Okolska G, Ziemiański S, Kulesza W, et al. Composition of fatty acids in serum lipids in a randomly selected population of men and woman aged 35-64 years. *Żyw Człow Metab* 1991, 18(1): 12-23.
18. Bolesławska I, Przysławski J. Profil lipidowy w surowicy krwi kobiet i mężczyzn stosujących dietę niskowęglowodanową „optymalną”. *Bromat Chem Toksykol* 2008, 41, 3: 637-640.
19. Di Nicolantonio JJ, Lucan SC, O’Keefe JH. The Evidence for Saturated Fat and for Sugar Related to Coronary Heart Disease. *Prog Cardiovasc Dis* 2016, 58(5): 464-472.
20. Forsythe CE, Phinney SD, Feinman RD, et al. Limited effect of dietary saturated fat on plasma saturated fat in the context of a low carbohydrate diet. *Lipids* 2010, 45(10): 947-962.
21. Raatz SK, Bibus D, Thomas W, Kris-Etherton P. Total fat intake modifies plasma fatty acid composition in humans. *J Nutr* 2001, 131(2): 231-234.
22. Kwiatkowska E. Właściwości zdrowotne oliwy z oliwek. *Post Fitoter* 2007, 3: 168-171.
23. Marciniak-Łukasiak K. Rola i znaczenie kwasów tłuszczowych omega-3. *Żywn Nauk Technol Jakość* 2011, 6(79): 24-35.
24. Zehr KR, Walker MK. Omega-3 polyunsaturated fatty acids improve endothelial function in humans at risk for atherosclerosis: a review. *Prostaglandins Other Lipid Mediat* 2018, 134(1): 131-140.