

Joanna Suliburska¹, Zbigniew Krejpcio¹, Krzysztof Michalski¹, Paweł Bogdański²,
Danuta Pupek-Musialik²

¹Katedra Higieny Żywności Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

²Klinika Chorób Wewnętrznych, Zaburzeń Metabolicznych i Nadciśnienia Tętniczego Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

Ocena wybranych wskaźników biochemicznych krwi osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym w aspekcie ich sposobu żywienia

Analysis of selected biochemical parameters in blood of hypertensive patients in aspect of dietary intake

STRESZCZENIE

WSTĘP. Nieprawidłowy sposób żywienia oraz zaburzenia poziomów wskaźników biochemicznych (m.in. cholesterolu i triglicerydów) w surowicy krwi mają związek z występowaniem nadciśnienia tętniczego. Celem pracy była ocena wskaźników gospodarki lipidowej, stężenia glukozy oraz stężenia sodu i potasu we krwi chorych na pierwotne nadciśnienie tętnicze w aspekcie ich sposobu żywienia. **MATERIAŁ I METODY.** W badaniu wzięło udział 33 pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym w wieku 18–60 lat. W surowicy krwi osób badanych oznaczono wskaźniki gospodarki lipidowej, stężenie glukozy oraz stężenie sodu i potasu. Ocenę żywienia przeprowadzono za pomocą wywiadu 24-godzinnego.

WYNIKI. U pacjentów stwierdzono podwyższone stężenie cholesterolu całkowitego, triglicerydów i glukozy w surowicy krwi. Ponadto zaobserwowano istotnie niższe stężenie cholesterolu frakcji HDL w surowicy krwi u mężczyzn, w porównaniu z kobietami. W zakresie sposobu żywienia stwierdzono zbyt niską podaż energii, niskie spożycie błonnika pokarmowego i potasu oraz nadmierne spożycie sodu.

WNIOSKI. U wysokiego odsetka pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym obserwuje się niekorzystny profil lipidowy oraz wysokie stężenie glukozy we krwi współwystępujące z nieprawidłowym sposobem żywienia. Nie wykazano istotnych korelacji między występującymi zaburzeniami gospodarki lipidowej i stężenia glukozy we krwi badanej grupy osób a podażą analizowanych składników odżywczych w diecie.

Słowa kluczowe: nadciśnienie tętnicze, sposób żywienia, lipidy, glukoza, sód, potas

Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2008, tom 4, nr 3, s. 101–106

ABSTRACT

INTRODUCTION. The incorrect dietary intake and disorders of concentrations of biochemical parameters in serum (eg. cholesterol and triglycerides) are connected with development of hypertension. The aim of the study was analysis of lipid status, concentration of glucose, sodium and potassium in blood of hypertensive people in aspect of dietary intake.

MATERIAL AND METHODS. The study included 33 patients with primary hypertension, aged 18–60 years. It was analysed lipid status, concentration of glucose and sodium and potassium in serum of patients. The 24-h recall was taken to evaluate the dietary intake.

RESULTS. It was shown the high concentration of total cholesterol, glucose and triglycerides in patients. Moreover, in serum of men was observed markedly lower concentration of HDL chole-

Adres do korespondencji: dr farm. Joanna Suliburska
Katedra Higieny Żywności Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań
tel.: (0 61) 848 73 34, faks: (0 61) 848 73 32
e-mail: jsulibur@up.poznan.pl
Copyright © 2008 Via Medica

Nadesłano: 08.07.2008 Przyjęto do druku: 01.08.2008

terol than in women. Daily food rations oversupplied sodium with concomitant insufficient supply of energy, fiber and potassium.

CONCLUSIONS. The disorders of lipid status and increase concentration of glucose in blood of hypertensive patients coexist with incorrect dietary intake. It was not found significant correlation between disorders of lipid status and glucose concentration in blood of patients and supply of nutritious components.

Key words: hypertension, nutrition, glucose, lipids, sodium, potassium

Endokrynologia, Otyłość i Zaburzenia Przemiany Materii 2008, tom 4, nr 3, s. 101–106

Wstęp

Choroby układu krążenia są najczęstszym powodem wysokiej zachorowalności i śmiertelności społeczeństw krajów rozwiniętych. Jednym z głównych czynników ryzyka chorób układu krążenia jest nadciśnienie tętnicze. Z powodu globalnego rozprzestrzenienia stanowi ono jeden z podstawowych problemów społecznych, ekonomicznych i zdrowotnych. Szacuje się, że na świecie na nadciśnienie tętnicze choruje ponad 1 mld osób, co stawia je w pierwszym szeregu wszystkich współczesnych zagrożeń życia człowieka. Normalizacja ciśnienia krwi może znacząco zmniejszyć ryzyko powikłań nadciśnienia tętniczego, skorygować zaburzenia metaboliczne, hemodynamiczne, neurohormonalne, a przez to poprawić jakość i długość życia pacjentów [1]. W wynikach wielu badań wskazuje się na ścisłe powiązanie między czynnikami genetycznymi i środowiskowymi a rozwojem zmian nadciśnieniowych. Dowodzi to konieczności stosowania odpowiedniej profilaktyki, rozpoznawania, a po wykryciu schorzenia — wdrożenia nie tylko farmakoterapii, ale również zmiany stylu życia, która jest podstawowym warunkiem prawidłowego leczenia w każdym stadium nadciśnienia [2–4]. Dieta oraz zmiana stylu życia w wielu przypadkach daje pozytywne efekty, pozwalając na zmniejszenie dawki lub zaprzestanie stosowania leków. Znaczący wpływ na zmniejszenie rozmiaru zaburzeń lipidowych ma między innymi zwiększenie spożycia błonnika pokarmowego, jednonienasyconych i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz zmniejszenie spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych, cholesterolu pokarmowego i węglowodanów prostych [5, 6]. Wiele kontrowersji budzi również stosowanie soli kuchennej, mogącej wpływać na wzrost ciśnienia tętniczego, szczególnie z wiekiem [7, 8]. Działanie sodu może jednak wiązać się z sodowrażliwością, która indywidualnie dla każdego człowieka wydaje się determinować odpowiedź organizmu na nadmierną podaż soli kuchennej [9, 10].

Celem pracy była ocena wybranych wskaźników biochemicznych krwi: stężenia cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL, cholesterolu frakcji HDL, triglicerydów, sodu, potasu oraz stężenia glukozy u osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym w aspekcie ich sposobu żywienia.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono z udziałem 33 pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym — 17 kobiet i 16 mężczyzn, w średnim wieku $47,8 \pm 12,6$ roku. Z badania wykluczono pacjentów z chorobami współistniejącymi, między innymi z cukrzycą, chorobą niedokrwienną serca, nadczynnością lub niedoczynnością tarczycy, chorobami nowotworowymi, zaburzoną funkcją nerek. Badani wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniu.

Pacjentom biorącym udział w badaniu zmierzono ciśnienie tętnicze krwi za pomocą sfigmomanometru ręcznego. Krew pobrano pacjentom z żyły łokciowej na czczo, do próbek z granulatem wykrzepiającym i heparyną (do oznaczenia glukozy).

Do oznaczenia stężenia cholesterolu oraz triglicerydów wykorzystano metodę bezpośrednią, enzymatyczną z pomiarem kolorymetrycznym, za pomocą analizatorów Olympus.

Stężenie glukozy we krwi pełnej oznaczono za pomocą analizatora Olympus, metodą fotometrii w ultrafiolecie, wykorzystując heksokinazę katalizującą reakcje enzymatyczne.

Stężenie sodu i potasu w surowicy krwi oznaczono metodą spektrofotometrii atomowo-absorpcyjnej (ASA), przy użyciu aparatu Zeiss AAS-3.

Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu programu Statistica 6.0, wykorzystując test U Manna-Whitneya i test χ^2 , przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Etyki Badań Naukowych przy Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu numer 514/06 z dnia 6 kwietnia 2006 roku.

Wyniki

W tabeli 1 zamieszczono wyniki badań wybranych wskaźników biochemicznych krwi pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym. Wykazano, że średnie stężenie cholesterolu całkowitego i triglicerydów przekroczyło u pacjentów przyjęte normy diagnostyczne [11]. W przypadku cholesterolu frakcji LDL, glukozy

Tabela 1. Stężenie wybranych wskaźników biochemicznych krwi pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym

Parametr		Grupa badana		
		Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
Cholesterol całkowity [mmol/l]:	Śr. ± SD	5,47 ± 1,11	5,47 ± 1,28	5,47 ± 0,94
	Mediana	5,37	5,06	5,51
Cholesterol frakcji HDL [mmol/l]:	Śr. ± SD	1,20 ± 0,29	1,30 ± 0,30 ^a	1,08 ± 0,23 ^a
	Mediana	1,17	1,28	1,095
Cholesterol frakcji LDL [mmol/l]:	Śr. ± SD	3,42 ± 1,03	3,29 ± 1,14	3,56 ± 0,92
	Mediana	3,21	3,1	3,60
Triglicerydy [mmol/l]:	Śr. ± SD	1,87 ± 0,82	1,81 ± 0,75	1,93 ± 0,91
	Mediana	1,73	1,73	1,72
Glukoza [mmol/l]:	Śr. ± SD	5,39 ± 1,05	5,40 ± 1,05	5,38 ± 1,08
	Mediana	5,20	5,20	5,20
Sód [mmol/l]:	Śr. ± SD	141,59 ± 1,59	141,5 ± 1,60	141,69 ± 1,65
	Mediana	141,0	141,0	141,00
Potas [mmol/l]:	Śr. ± SD	4,30 ± 0,37	4,27 ± 0,42	4,32 ± 0,31
	Mediana	4,20	4,10	4,30

Test U Manna-Whitney'a; $p < 0,05$

^a — różnica istotna statystycznie między kobietami i mężczyznami w grupie badanej przy $p < 0,05$

Istotne korelacje: A-C $r = 0,92$; A-D $r = 0,36$; A-E $r = 0,46$; B-D $r = -0,54$; C-E $r = 0,44$;

oraz sodu i potasu ich średnie stężenie we krwi mieściło się w granicach normy. Zaobserwowano znamienne różnicę w stężeniu cholesterolu frakcji HDL we krwi kobiet i mężczyzn, przy czym jego średnie wartości mieściły się w dolnych granicach normy. Stwierdzono również występowanie istotnych korelacji między stężeniem cholesterolu i triglicerydów oraz glukozy (tab. 1).

W tabeli 2 przedstawiono odsetek chorych według podanych przez Dembińską-Kieć [11] norm diagnostycznych badanych parametrów. Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że stężenie cholesterolu całkowitego przewyższało normy u 58% badanych, z kolei cholesterolu frakcji LDL u 36% badanych. Stężenie triglicerydów było podwyższone u 52% badanych (53% K/50% M), natomiast stężenie cholesterolu frakcji HDL było znacząco niższe u mężczyzn niż u kobiet. Stężenie glukozy zaobserwowano powyżej normy u 25% badanych i było ono znamienne wyższe u kobiet niż u mężczyzn (36% K vs. 16% M). Stężenia sodu i potasu w surowicy krwi mieściły się w normie u wszystkich badanych.

W tabeli 3 zamieszczono charakterystykę realizacji zapotrzebowania na energię i składniki pokarmowe na podstawie norm żywieniowych [12]. Uwagę zwraca niska podaż energii oraz wysoka podaż tłuszczu (> 30% energii) w diecie badanych osób. W przypadku spożycia cholesterolu jego realizacja przekroczyła zalecane stężenie 300 mg/d. jedynie u mężczyzn (106% zalecanej dziennej podaży [RDA, recommended daily

allowance]). U badanych z nadciśnieniem tętniczym stwierdzono także niską podaż błonnika pokarmowego (44,1% RDA) oraz wysokie — ponad 4-krotne (w przypadku mężczyzn) i 3-krotne (u kobiet) przekroczenie RDA w spożyciu sodu w diecie, przy jednocześnie niskiej realizacji zapotrzebowania na potas (67,5% RDA). Nie wykazano istotnych korelacji między sposobem żywienia a stężeniem analizowanych parametrów biochemicznych krwi.

Dyskusja

W wynikach niniejszej pracy potwierdzają się hipotezy badawcze, że u znacznego odsetka osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym obserwuje się nieprawidłowy profil lipidowy. Sugeruje się, że na wysokie stężenie cholesterolu we krwi tej grupy chorych ma wpływ niewłaściwy sposób żywienia. W niniejszej pracy nie stwierdzono jednak istotnych korelacji między stężeniem oznaczonych we krwi wskaźników biochemicznych a spożyciem analizowanych składników pokarmowych. Niemniej jednak wysokie spożycie tłuszczu i sodu przy niskiej podaży potasu i błonnika mogło przyczynić się do wzrostu stężenia lipidów we krwi i zwiększenie poziomu ciśnienia tętniczego u badanych osób. Na taką zależność oraz na znaczące niekorzystne zmiany lipidów we krwi osób z nadciśnieniem tętniczym wskazały między innymi Cybulska i wsp. [13].

Tabela 2. Odsetek osób według przyjętych norm diagnostycznych (% badanych) [11]

Parametr		Grupa badana		
		Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
Cholesterol całkowity	< normy	3	0	6
	w normie	39	53	25
	> normy	58	47	69
Cholesterol frakcji HDL	< normy	9	0 ^a	19 ^a
	w normie	88	94	81
	> normy	3	6	0
Cholesterol frakcji LDL	w normie	64	71	56
	> normy	36	29	44
Triglicerydy	w normie	48	47	50
	> normy	52	53	50
Glukoza	w normie	75	64 ^b	84 ^b
	> normy	25	36	16
Sód	w normie	100	100	100
Potas	w normie	100	100	100
Test χ^2				

^a, ^b — różnica istotna statystycznie między kobietami i mężczyznami w grupie badanej przy $p < 0,05$

Tabela 3. Realizacja norm [12] zapotrzebowania na energię i składniki pokarmowe

Parametr		Grupa badana		
		Ogółem	Kobiety	Mężczyźni
Energia	% RDA	73	68	78
Białka	% energii	19,4	20,6	18,1
Tłuszcze	% energii	31,8	31,9	31,7
Węglowodany	% energii	49,8	47,4	50,2
Nasycone kwasy tłuszczowe	% energii	11,8	11,9	11,7
Jednonienasycone kwasy tłuszczowe	% energii	12,6	12,4	12,7
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe	% energii	4,9	5,1	4,7
Cholesterol	% RDA	92,5	79,8	106,0
Sacharoza	% energii	8,1	9,0	7,1
Błonnik pokarmowy	% RDA	44,1	37,8	50,8
Sód*	% RDA	386,0	318,6	457,7
Potas	% RDA	67,5	61,9	73,4

RDA (*recommended daily allowance*) — zalecana dzienna podaż

* przyjęto minimalne spożycie 575 mg/d.

W badaniach Gnacińskiej i wsp. [14], przeprowadzonych z udziałem 4156 osób w wieku 50 lat, zaobserwowano także częstsze występowanie hipercholesterolemii u kobiet, a hipertriglicydemii u mężczyzn. Targoński i wsp. [15] w analizie z udziałem 1080 osób, w średnim wieku $47,2 \pm 5,4$ roku stwierdzili znamienne wyższe ciśnienie tętnicze, a także stężenia glukozy, cholesterolu całkowitego, triglicerydów oraz niższe cholesterolu frakcji HDL w surowicy krwi u mężczyzn niż u kobiet.

Z kolei Korhonen i wsp. [16] w badaniach doustnego testu tolerancji glukozy, z udziałem 1106 pacjentów z nadciśnieniem tętniczym (w wieku 45–70 lat) stwierdzili zaburzenia tolerancji glukozy u 20% badanych. Ponadto autorzy zaobserwowali, że stężenie glukozy w osoczu przekraczało wartość 5,6 mmol/l u blisko 40% osób z nadciśnieniem tętniczym. Rywik [17] w badaniu Pol-MONICA BIS stwierdził u osób z nadciśnieniem tętniczym częstsze o 50% występowanie zaburzeń lipi-

dowych niż u osób z prawidłowymi wartościami ciśnienia krwi. Zaobserwowano również, że hipercholesterolemia, lipoproteinemia i hipertriglicydemia były znacząco wyższe niż u osób normotensyjnych. U ponad 40% osób z nadciśnieniem tętniczym stwierdzono także zaburzenia tolerancji glukozy, występujące 3-krotnie częściej niż u osób z prawidłowym ciśnieniem krwi. Goch [18] stwierdził z kolei, że wartości wskaźników lipidowych we krwi (cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL i triglicerydów) zwiększają się w miarę wzrostu liczby chorób współistniejących z nadciśnieniem tętniczym. Herman i Łącka [19] u ponad 60% zdrowych mężczyzn, powyżej 40. roku życia, zaobserwowali występowanie nadciśnienia tętniczego i jedynie u 18% pacjentów stwierdzili prawidłowe stężenie wskaźników lipidowych we krwi. W badaniu zaobserwowano wyraźną, dodatnią korelację między wiekiem pacjentów a nieprawidłowym ciśnieniem krwi oraz odwrotną zależność między wiekiem a stężeniem cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL oraz triglicerydów we krwi. W badaniu pacjentów z zespołem metabolicznym i nadciśnieniem tętniczym Bogdański i wsp. [20] zaobserwowali istotnie większe stężenie lipidów i glukozy we krwi niż u osób zdrowych. Stężenie cholesterolu całkowitego było wyższe w grupie badanej o blisko 20%, cholesterolu frakcji LDL o 39%, natomiast triglicerydów o 60% w porównaniu z grupą kontrolną. Xin-li i wsp. [21] również dowodzą występowania podwyższonego stężenia frakcji lipidowych u osób z chorobami sercowo-naczyniowymi, w tym chorych z nadciśnieniem tętniczym. Steffen i wsp. [22] w badaniach w ponad czterotysięcznej grupie osób spożywających produkty roślinne stwierdzili z kolei prawidłowe wartości wskaźników biochemicznych we krwi, co może świadczyć o korzystnym oddziaływaniu tych produktów na stężenie lipidów we krwi, jak również zmniejszenie ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego.

W wielu badaniach zaobserwowano korzystny wpływ diety niskosodowej na wartość ciśnienia tętniczego i parametry biochemiczne krwi. Między innymi w badaniach Hoffmanna i wsp. [23] stwierdzono, że stosowanie przez osoby sodowrażliwe i sodooporne diety niskosodowej i ćwiczeń fizycznych zmniejsza otyłość (o 8–10%), stężenie triglicerydów (o 25%) i insuliny (o 40%). W grupie pacjentów sodowrażliwych wspo-

mniani autorzy zaobserwowali również obniżenie ciśnienia tętniczego (o 8,8 mm Hg ciśnienia skurczowego/6,1 mm Hg ciśnienia rozkurczowego). Karppanen i Mervaala [24] wykazali, że w trakcie 30-letniego ograniczenia spożycia soli (o 1/3 dziennej podaży) przez mieszkańców Finlandii wartości ciśnienia skurczowego i rozkurczowego zmniejszyły się o ponad 10 mm Hg. Jednak nie u wszystkich osób ograniczone spożycie soli kuchennej koreluje ze spadkiem ciśnienia krwi. Du Cailar i wsp. [25] badali osoby w wieku 14–93 lat z wyższym ciśnieniem tętniczym i w tej grupie znaczący wpływ spożycia sodu na średnie ciśnienie tętnicze zaobserwowali jedynie u osób powyżej 40. roku życia. Tuekpe i wsp. [26] przeprowadzili analizę wpływu spożycia bogatych w potas zielonych warzyw na stan zdrowia kobiet w wieku 18–38 lat zamieszkujących Okinawę. Autorzy wykazali, że, z wyjątkiem znaczącego wzrostu wydzielania potasu z moczem, w badanej grupie nie występują znaczące zmiany ciśnienia tętniczego, stężenia triglicerydów, cholesterolu całkowitego, cholesterolu frakcji LDL i cholesterolu frakcji HDL w surowicy krwi oraz wydzielania sodu w moczu. Być może zmienne wyniki badań analizujących wpływ podaży sodu i potasu na wartość ciśnienia krwi i parametry biochemiczne mają podłoże genetyczne. Gu i wsp. [27], na podstawie wyników badań własnych oraz analiz innych autorów, sugerują istnienie genu odpowiedzialnego za sodowrażliwość, którego dziedziczenie potęguje ryzyko rozwoju nadciśnienia tętniczego w odpowiedzi na stosowanie wysokosodowej diety.

Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że:

- u pacjentów z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym występują zaburzenia gospodarki lipidowej i glukozy we krwi;
- w diecie osób z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym występuje zbyt niska podaż błonnika pokarmowego i potasu oraz nadmierna zawartość sodu;
- w badanej grupie osób nie zaobserwowano istotnych korelacji między nieprawidłowym sposobem żywienia a zaburzeniami gospodarki lipidowej oraz stężeniem glukozy we krwi.

Piśmiennictwo

1. Zanchetti A.: 2003 European Society of Hypertension — European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J. Hypertens.* 2003; 21: 1011–1053.
2. Głuszek J.: Aktualne zasady leczenia nadciśnienia tętniczego. *Nowiny Lekarskie* 2003; 72: 294–300.
3. Jakubowska-Najmiger M., Piątkowski J.: Nadciśnienie tętnicze — standard terapii 2003. *Nowa Klinika* 2003; 10: 13093–13099.
4. Kawecka-Jaszcz K., Lubaszewski W., Olszanecka A.: Aktualne strategie leczenia nadciśnienia tętniczego: *Polski*

- Przeгляд Kardiologiczny 2003; 5 (supl. 2): 51–58.
5. Okere I.C., Young M.E., McElfresh T.A. i wsp.: Low carbohydrate/high-fat diet attenuates cardiac hypertrophy, remodeling, and altered gene expression in hypertension. *Hypertension* 2006; 48: 1116–1123.
 6. Kozłowska-Wojciechowska M.: Czynniki żywieniowe w profilaktyce i leczeniu nadciśnienia tętniczego. *Terapia* 2005; 13: 17–21.
 7. Knypl K.: Nadciśnienie tętnicze u osób w starszym wieku. *Przewodnik Lekarski* 2004; 82: 84–87.
 8. Appel L.J.: At the Tipping Point: Accomplishing population-wide sodium reduction in the United States. *J. Clin. Hypertens.* 2008; 10: 7–11.
 9. Fagard R.H.: Effects of exercise, diet and their combination on blood pressure. *J. Hum. Hypertens.* 2005; 19: S20–S24.
 10. Głuszek J.: Wpływ soli kuchennej w diecie na ciśnienie tętnicze i stan zdrowia. *Nadciśnienie Tętnicze* 2002; 6: 45–51.
 11. Dembińska-Kieć A., Naskalski J.W.: Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Urban & Partner, Wrocław 2002.
 12. Ziemiański S.: Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. PZWL Warszawa 2001.
 13. Cybulska B., Kłosiewicz-Latoszek L.: Leczenie zaburzeń lipidowych u chorych z nadciśnieniem tętniczym w świetle najnowszych badań klinicznych. *Terapia* 2004; 12: 60–64.
 14. Gnacińska M., Zdrojewski T., Wierucki Ł. i wsp.: Współwystępowanie zaburzeń lipidowych i nadciśnienia tętniczego w populacji osób w wieku 50 lat. *Nadciśnienie Tętnicze* 2004; 8: 97–102.
 15. Targoński R., Buciuński A., Romaszko J., Zakrzewski A., Romaszko E.: Analiza wybranych czynników ryzyka choroby wieńcowej w populacji osób zdrowych w wieku 35–55 lat. *Kardiologia Polska* 2007; 65: 1216–1222.
 16. Korhonen P., Aarnio P., Saaresranta T., Jaatinen P., Kantola I.: Glucose homeostasis in hypertensive subjects. *Hypertension* 2008; 51: 945–949.
 17. Rywik S.: Prewencja pierwotna i wtórna chorób układu krążenia. *Lekarz* 2003; 30: 32–34.
 18. Goch A.: Rola makroelementów i mikroelementów w patogenezie nadciśnienia tętniczego: rozprawa habilitacyjna, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Wydział Wojskowo-Lekarski 2005.
 19. Herman W., Łączka K.: Ocena częstości występowania zaburzeń lipidowych, nadciśnienia tętniczego oraz otyłości trzewnej w populacji zdrowych mężczyzn powyżej 40. roku życia. *Gerontologia Polska* 2004; 12: 187–194.
 20. Bogdański P., Musiałik K., Szulińska M., Pupek-Musiałik D.: Ocena stężenia rezystyny u pacjentów z nadciśnieniem tętniczym i zespołem metabolicznym. *Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii* 2006; 2: 116–121.
 21. Xin-li L., Qiong XU., Min T. i wsp.: Microalbuminuria associated with systolic blood pressure and arterial compliance in Chinese metabolic syndrome patients. *Chinese Medical Journal* 2007; 120: 1395–1399.
 22. Steffen L.M., Kroenke C.H., Yu X. i wsp.: Associations of plant food, dairy product, and meat intakes with 15-y incidence of elevated blood pressure in young black and white adults: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005; 82: 1169–1177.
 23. Hoffmann I.S., Alfieri A.B., Cubeddu L.X.: Salt-resistant and salt-sensitive phenotypes determine the sensitivity of blood pressure to weight loss in overweight/obese patients. *J. Clin. Hypertens. (Greenwich)* 2008; 10: 355–361.
 24. Karppanen H., Mervaala E.: Sodium intake and hypertension. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2006; 49: 59–75.
 25. Du Cailar G., Mimran A., Fesler P., Ribstein J., Blacher J., Safar M.E.: Dietary sodium and pulse pressure in normotensive and essential hypertensive subjects. *J. Hypertens.* 2004; 22: 697–703.
 26. Tuekpe M.K., Todoriki H., Sasaki S., Zheng K.C., Ariizumi M.: Potassium excretion in healthy Japanese women was increased by a dietary intervention utilizing home-parcel delivery of Okinawan vegetables. *Hypertens. Res.* 2006; 29: 389–396.
 27. Gu D., Rice T., Wang S. i wsp.: Heritability of blood pressure responses to dietary sodium and potassium intake in a Chinese population. *Hypertension* 2007; 50: 116–122.