

Ocena grubości kompleksu *intima–media* i wybranych parametrów metabolicznych w populacji młodych osób z nadciśnieniem tętniczym pierwotnym

The estimation of intima–media thickness and selected metabolic parameters in young population with essential arterial hypertension

Summary

Background The presence of cardio-vascular risk factors could already been stated in developmental age. In this time the disease entities connected with atheromatosis have not been yet developed although early identification of people from risk population is the priority.

Material and methods 37 treatmentnaive patients with essential arterial hypertension were qualified to this study. The anthropometric and blood pressure measurements were taken. The concentration of total cholesterol and triglycerides were assessed. The common carotid artery intima–media thickness (cIMT) was estimated by high-resolution B-mode ultrasound. The control group consisted of 21 properly chosen healthy people.

Results In arterial hypertension group compared to control group significantly higher values of body weight and body mass index (BMI) and increased values of total cholesterol and triglycerides concentrations were found. The values of intima–media thickness were higher in group of hypertensive youths compared to healthy ones. They equal respectively 0.057 ± 0.019 cm in right common carotid artery and 0.052 ± 0.015 cm in left common carotid artery. The values in both common carotid arteries in control group were the same and equal 0.041 ± 0.001 cm.

Conclusions 1. In the population of young adults with essential hypertension numerous cardio-vascular risk factors including higher common carotid artery intima–media thickness were present. 2. The estimation of carotid artery intima–media thickness in young hypertensive adults is one of the noninvasive methods of assessment of atherogenesis progression with correlation of other risk factors.

key words: essential arterial hypertension, young population, risk factors, complex intima–media thickness
Arterial Hypertension 2008, vol. 12, no 4, pages 285–290.

Wstęp

Znaczenie klasycznych i tak zwanych predysponujących czynników ryzyka miażdżycy, takich jak nadciśnienie tętnicze, nadmierna masa ciała, zaburzenia gospodarki lipidowej, cukrzyca, nikotynizm, mała aktywność fizyczna zostało dobrze udokumentowane zarówno w wielu badaniach epidemiologicznych, jak i interwencyjnych ukierunkowanych na ich modyfikację. Ich negatywny wpływ na rozwój chorób o podłożu miażdżycowym nie podlega dyskusji. Oprócz wymienionych powyżej, proponuje się obecnie wyróżnianie tak zwanych nowych czynników ryzyka, do których zalicza się: homocysteinę, wskaźniki układu krzepnięcia i reakcji zapalnej, w tym biał-

Adres do korespondencji: dr hab. med. Wiesław Bryl
Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Zaburzeń Metabolicznych i Nadciśnienia Tętniczego Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu
ul. Szamarzewskiego 84, 60–569 Poznań
tel.: (061) 854–93–77; e-mail: wieslawbryl@wp.pl

 Copyright © 2008 Via Medica, ISSN 1428–5851

ko C-reaktywne, wskaźnik uwapnienia tętnic wieńcowych (*calcium-score*), częstość rytmu serca, a także markery miażdżycy, głównie kompleks *intima-media* (IMC). Rola predykcyjna powyższych czynników nie została wyjaśniona w pełni, niemniej ze względu na ich bardzo częstą koincydencję z klasycznymi czynnikami ryzyka i stanami klinicznymi niektóre z nich warte są szerszego omówienia. Taka stratyfikacja czynników ryzyka, oparta na wielu badaniach, zgodna jest jednocześnie ze stanowiskiem Polskiego Forum Profilaktyki Chorób Układu Krążenia [1].

W ostatnim czasie jesteśmy świadkami rozwoju technik, które w sposób nieinwazyjny pozwalają ocenić obecność procesu miażdżycowego, a także poprzez powtarzalność pomiarów śledzić jego dynamikę. Przykładem powyższego jest dopplerowska ocena IMC tętnic szyjnych wspólnych. W licznych badaniach wykazano, że wartości IMC w tętnicach szyjnych korelują z zaawansowaniem procesu miażdżycowego w innych naczyniach tętniczych, a także są porównywalne z badaniami autopsyjnymi. Badanie *The Second Manifestations of Arterial Disease* (SMART) wskazuje na wartość prognostyczną IMC jako nowego czynnika ryzyka incydentów naczyniowych [2]. Ryzyko sercowo-naczyniowe, głównie częstość zawałów serca i udarów mózgu, wzrasta wraz z grubością IMC [3–5]. Wpływ na wielkość i progresję wymiaru IMC mają także inne dobrze udokumentowane czynniki ryzyka miażdżycy i ryzyka sercowo-naczyniowego. W pierwszym rzędzie naciśnienie tętnicze, ale także cukrzyca, otyłość, nikotynizm, zaburzenia gospodarki lipidowej, głównie w zakresie całkowitego stężenia cholesterolu i trójglicerydów [6, 7]. W tym aspekcie rola pomiaru IMC u osób z naciśnieniem tętniczym nabiera dodatkowego znaczenia. W hipertensjologii dotyczącej osób dorosłych element ten zajmuje ważne miejsce w stratyfikacji ryzyka chorego z naciśnieniem tętniczym; takie stanowisko prezentuje też Polskie Towarzystwo Naciśnienia Tętniczego (PTNT) [8]. W niektórych badaniach w populacji wieku rozwojowego chorych na naciśnienie tętnicze wykazano także znamienne większy wymiar IMC w stosunku do populacji zdrowych rówieśników, a także dodatnią korelację ze wskaźnikami masy ciała, stężeniem cholesterolu frakcji HDL, homocysteiny czy apolipoproteiny A1. Wyniki badań nad IMC u dzieci i młodzieży wykazały jego predykcyjne znaczenie w detekcji czynników ryzyka sercowo-naczyniowego [9, 10]. Według autorów IV raportu poświęconego wykrywaniu i leczeniu naciśnienia tętniczego u dzieci i młodzieży należy przypuszczać, że parametr ten okaże się przydatność w ocenie skuteczności terapii przeciwnaciśnieniowej mierzonej obecnością powikłań [11].

Patrząc z szerszej perspektywy należy stwierdzić, że wzajemne współistnienie poszczególnych czynników ryzyka miażdżycy ulega potencjalizacji, przyczyniając się zarówno do nasilenia procesów miażdżycowych, jak i związanych z miażdżycą klinicznych jednostek chorobowych. Działania ukierunkowane na neutralizację poszczególnych czynników ryzyka osłabiają negatywny wpływ kolejnych, pomimo nierównej siły działania. Ocena IMC jest zatem ze wszech miar uzasadniona, głównie w aspekcie traktowania go jako markera procesu miażdżycowego.

Cel pracy

Celem niniejszej pracy była ocena grubości IMC, a także wybranych parametrów metabolicznych w populacji młodych osób z naciśnieniem tętniczym pierwotnym.

Materiał i metody

Badaną populację stanowiło 37 pacjentów poradni naciśnienia tętniczego w wieku 16–23 lat z pierwotnym naciśnieniem tętniczym, dotychczas nieleczonych. U każdego z badanych chorych przeprowadzono badanie podmiotowe i przedmiotowe, obejmujące: pomiar masy ciała i wzrostu — zgodnie z zasadami antropometrii na wadze lekarskiej ze wzrostomierzem — i pomiar ciśnienia tętniczego. Ciśnienie tętnicze mierzono na ramieniu w pozycji siedzącej przy rozluźnieniu mięśni ręki, sfigmomanometrem rtęciowym. Wielkość mankietu była dostosowana do obwodu ramienia badanego. Na podstawie pomiarów wzrostu i masy ciała obliczono wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) według wzoru: $BMI = \text{masa ciała w kg} / \text{wzrost w m}^2$. Ocenę parametrów gospodarki lipidowej przeprowadzono przy użyciu testów komercyjnych. Pomiar IMC dystalnego odcinka tętnicy szyjnej dokonano metodą ultrasonograficzną. Ocena powyższa w trybie dwupleksowym i *B-mode* wykonywana była przy użyciu aparatu USG GE Voluson 730 Pro z głowicą liniową 6–12 Mhz. Ocena grubości IMC, ze względu na własności fizyczne wiązki ultradźwiękowej, dokonana została na ścianie dystalnej do głowicy aparatu USG. Podczas badania pacjent leżał z głową odwróconą, zwróconą nieco w kierunku przeciwnym do strony badanej. Głowicę ustawiano prostopadle do naczynia. Uwidocznienie tętnicy i ocena grubości IMC odbywała się w kilku projekcjach na przekrojach podłużnych. Pomiary IMC wykonywano w kilku punktach, około 1 cm proksymalnie w stosunku do zatoki tętnicy szyjnej wspólnej. Wynik stanowiący grubość

Tabela I. Pomiary antropometryczne i wartości ciśnienia tętniczego skurczowego (SBP) i rozkurczowego (DBP) w grupie badanej i kontrolnej**Table I.** The anthropometric measurements and systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure values in examined and control group

	Grupa badana średnia \pm SD n = 37	Grupa kontrolna średnia \pm SD n = 21	Istotność statystyczna
Wiek	20,3 \pm 2,9	20,4 \pm 2,4	p = 0,6933
Masa ciała [kg]	82,4 \pm 16,0	61,2 \pm 8,0	p = 0,00001
Wzrost [cm]	178 \pm 8	170 \pm 7	p = 0,0062
BMI [kg/m ²]	25,9 \pm 4,3	21,0 \pm 1,3	p = 0,00001
SBP [mm Hg]	138 \pm 15	111 \pm 7	p = 0,00001
DBP [mm Hg]	82 \pm 7	66 \pm 5	p = 0,00001

Tabela II. Wartości stężenia lipidów w grupie badanej i kontrolnej**Table II.** The concentration of total cholesterol and triglycerides in examined and control group

	Grupa badana średnia \pm SD n = 37	Grupa kontrolna średnia \pm SD n = 21	Istotność statystyczna
Cholesterol całkowity [mmol/l]	4,78 \pm 1,25	3,69 \pm 0,45	p = 0,0006
Trójglicerydy [mmol/l]	1,45 \pm 0,75	0,94 \pm 0,25	p = 0,0054

IMC przedstawiany jest jako średnia wykonanych pomiarów. Populację kontrolną stanowiła odpowiednio dobrana grupa 21 zdrowych osób.

Zmienne, takie jak ciśnienie tętnicze skurczowe i rozkurczowe, BMI i parametry gospodarki lipidowej opisano wartością minimalną i maksymalną, średnią arytmetyczną i odchyleniem standardowym. Dla oceny zależności pomiędzy poszczególnymi zmiennymi w populacji badanej obliczono współczynnik korelacji Spearmana, ponieważ nie wykazano braku zgodności z rozkładem normalnym (test Shapiro-Wilka). Hipotezy statystyczne weryfikowano na poziomie istotności $\alpha \leq 0,05$. Obliczenia wykonano przy użyciu pakietu statystycznego STATISTICA v 7.1.

Wyniki

Średnia masa ciała u osób z nadciśnieniem tętniczym wynosiła 82,4 \pm 16,0 kg i była istotnie większa niż w grupie kontrolnej. Podobne relacje występują w przypadku BMI (tab. I).

W zakresie parametrów gospodarki lipidowej w populacji badanej stwierdzono wyższe stężenie cholesterolu całkowitego w stosunku do grupy kontrolnej: 4,78 \pm 1,25 *vs.* 3,69 \pm 0,45 mmol/l i trójglicerydów: 1,45 \pm 0,75 *vs.* 0,94 \pm 0,25 mmol/l. Różnice te były istotnie statystycznie (tab. II).

Tabela III. Wywiad rodzinny w kierunku nadciśnienia tętniczego w poszczególnych grupach**Table III.** The family history through arterial hypertension in particular groups

	Współczynnik korelacji Spearmana	Poziom p < 0,05
Dodatni wywiad rodzinny	30 (81,09%)	7 (33,33%)
Ujemny wywiad rodzinny	7 (18,91%)	14 (66,66%)

Oceniając obciążenie rodzinne w kierunku nadciśnienia tętniczego, zaobserwowano istotnie większą częstość występowania tego schorzenia w rodzinie dzieci chorujących na nadciśnienie. Dodatni wywiad rodzinny stwierdzono u 30 osób z populacji badanej (> 80%), natomiast w populacji kontrolnej tylko u jednej trzeciej (tab. III).

Oceniając pomiar grubości IMC tętnic szyjnych, stwierdzono jego większe wartości u osób z nadciśnieniem tętniczym. Dodatkowo u tych osób zaobserwowano różnice w IMC między prawą (0,057 \pm 0,019 cm) a lewą (0,052 \pm 0,015 cm) tętnicą szyjną wspólną. W grupie osób z populacji kontrolnej średnia grubość IMC w prawej i lewej tętnicy szyjnej wspólnej była identyczna i wynosiła 0,041 \pm 0,001 cm (tab. IV).

Tabela IV. Wartości grubości IMC w grupie badanej i kontrolnej**Table IV.** The values of IMC thickness in examined and control group

	Grupa badana średnia \pm SD n = 37	Grupa kontrolna średnia \pm SD n = 21	Istotność statystyczna
Prawa CCA [cm]	0,057 \pm 0,019	0,041 \pm 0,008	p = 0,0007
Lewa CCA [cm]	0,052 \pm 0,015	0,041 \pm 0,001	p = 0,0015

CCA (common carotid artery) — tętnica szyjna wspólna

Tabela V. Korelacje między grubością IMC w lewej (ICCA) i prawej (rCCA) tętnicy szyjnej wspólnej a wybranymi parametrami w grupie osób z nadciśnieniem tętniczym**Table V.** The correlation between IMC thickness in left and right common carotid artery and selected parameters in group of people with arterial hypertension

	Współczynnik korelacji Spearmana	Poziom p < 0,05
Prawa CCA a DBP	0,507	0,0187
Prawa CCA a masa ciała	0,516	0,0165
Lewa CCA a masa ciała	0,604	0,0037

DBP (diastolic blood pressure) — rozkurczowe ciśnienie tętnicze

W ocenie zależności pomiędzy wartościami grubości IMC a wybranymi parametrami zaobserwowano w badanej grupie osób z nadciśnieniem tętniczym istotną dodatnią korelację pomiędzy grubością IMC prawej tętnicy szyjnej wspólnej a rozkurczowym ciśnieniem tętniczym oraz pomiędzy grubością IMC lewej i prawej tętnicy szyjnej wspólnej a masą ciała. Zależności pomiędzy grubością IMC a BMI nie były istotne statystycznie (tab. V).

Dyskusja

Wiele danych wskazuje, że czynniki i markery ryzyka sercowo-naczyniowego wykrywane w dzieciństwie, często stwierdzane są również u tych samych osób w wieku dorosłym. Najczęściej mamy do czynienia z nadmierną masą ciała, zaburzeniami w zakresie gospodarki lipidowej czy węglowodanowej [12, 13]. Występowanie zwiększonej masy ciała w młodym wieku może predysponować do rozwoju nadwagi i otyłości w okresie późniejszym. Około 50% otyłych nastolatków z BMI powyżej 95 percentyla ma nieprawidłową masę ciała w wieku dorosłym. Większość dzieci ze zdiagnozowanymi, ale nieleczonymi zaburzeniami lipidowymi będzie charakteryzowała się nimi także w późniejszym okresie życia. Obserwacje z *Bogalusa Heart Study* wykazały istotną korelację między czynnikami ryzyka rozwoju

miażdżycy, takimi jak nadciśnienie tętnicze i otyłość we wczesnym okresie życia, a zmianami miażdżycowymi w aorcie i w tętnicach wieńcowych, jak również innymi powikłaniami nadciśnienia tętniczego, zwłaszcza w sercu i w nerkach, w wieku dorosłym [14]. Monitorowanie czynników ryzyka w tej populacji niesie ze sobą silne implikacje dla profilaktyki i prewencji rozwoju wyżej wspomnianych chorób. Pomiar grubości IMC jest jedną z tych metod. Ultrasonografia wysokiej rozdzielczości używana do pomiarów grubości IMC jest użyteczna w wykrywaniu wczesnych zmian w tętnicach szyjnych [13].

Oceniając grubość IMC u dzieci z nadciśnieniem tętniczym, Lande i wsp. przeprowadzili badanie na 28 pacjentach i wykazali znamienne większą wartość tego parametru w porównaniu z odpowiednio dobraną pod względem płci, wieku i masy ciała grupą kontrolną (odpowiednio 0,67 vs. 0,63 mm; p = 0,045) [15]. Litwin i wsp. w badaniu 49 dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym stwierdzili większą grubość IMC w porównaniu z liczącą 61 osób grupą kontrolną. Wartości te wynosiły odpowiednio: 0,45 \pm 0,05 mm w grupie badanej i 0,41 \pm 0,04 mm w grupie kontrolnej [16]. W badaniu autorów niniejszej pracy różnica ta była również istotna statystycznie. Ponadto w cytowanej powyżej pracy autorzy dowiedli, że w kształtowaniu wartości grubości IMC, oprócz biochemicznych czynników ryzyka rozwoju chorób sercowo-naczyniowych, takich jak stężenie homocysteiny, cholesterolu frakcji HDL czy apolipoproteiny AI, rolę predykatora uszkodzenia ściany naczyń pełni także odpowiednio wysoka wartość BMI. Do podobnych wniosków doszli Reinher i wsp. [17]. Wykazali oni znacząco większą wartość IMC w grupie otyłych dzieci w porównaniu z grupą kontrolną. Dodatkowo wartość pomiaru IMC była istotnie powiązana z wartością BMI, skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego, a także stężeniem glukozy i hsCRP w surowicy. Sorof i wsp., oceniając związek nadciśnienia tętniczego i nadwagi z grubością IMC w badaniu z udziałem 53 młodych osób z nadciśnieniem, wykazali wzrost wartości IMC w tej grupie w porównaniu z popu-

lacją kontrolną (0,62 *vs.* 0,53 mm). Także tu różnica pozostawała istotna po uwzględnieniu płci, rasy, wieku i wzrostu. Podobnie osoby z nadwagą, ale bez nadciśnienia tętniczego miały większe wartości IMC w porównaniu z osobami, które mają prawidłową masę ciała (0,63 *vs.* 0,54 mm) [18]. W badaniu autorów stwierdzono dodatnią zależność między masą ciała (ale nie BMI) a grubością IMC.

Obciążenie rodzinne w kierunku występowania chorób układu sercowo-naczyniowego, w tym nadciśnienia tętniczego a grubością IMC w prezentowanym badaniu wykazało dodatnią korelację. Wpływ obciążenia rodzinnego chorobami układu sercowo-naczyniowego na wartość pomiaru grubości IMC jest podkreślany także przez innych autorów. Yang i wsp. wykazali w swoim badaniu istotnie większą częstość występowania podwyższonych wartości IMC u dzieci rodziców z nadciśnieniem, otyłością czy dyslipidemią w porównaniu z populacją dzieci nieobciążonych rodzinnie wystąpieniem wyżej wymienionych chorób [19].

Głowińska-Olszewska i wsp., badając 85 otyłych pacjentów z nadciśnieniem w wieku $14,6 \pm 2,4$ roku, wykazali, że obecność obu wyżej wymienionych czynników może predysponować do blisko powiązanych zaburzeń związanych z wczesną miażdżycą. Autorzy dowiedli związku pomiędzy markerami dysfunkcji śródbłonna (ICAM-1 i E-selektyną) a nieprawidłową aktywnością wazodylatacyjną i wczesnymi zmianami miażdżycowymi w tętnicach szyjnych wspólnych. Podczas gdy badanie rozszerzalności tętnicy ramiennej służy do oceny zaburzeń funkcji rozkurczowej śródbłonna, pomiar IMC tętnic szyjnych wspólnych wykrywa wczesne zmiany strukturalne naczyń. W badaniu tym wykazano istotną dodatnią korelację pomiędzy wartością IMC a sICAM oraz sE-selektyny [20].

Badanie z udziałem podobnej grupy 54 chorych dzieci z nadciśnieniem tętniczym i otyłością w wieku 13–15 lat przeprowadzili Tołwińska i wsp. W swojej pracy podkreślili oni zależność dysfunkcji śródbłonna od kumulacji czynników ryzyka miażdżycy takich jak nadciśnienie tętnicze i otyłość. W ocenie IMC wykazali większy stopień zaawansowania miażdżycy u dzieci z nadciśnieniem i otyłością w porównaniu z grupą kontrolną. W badaniu tym zanotowali również wyższe wartości stężenia trójglicerydów w badanej populacji niż w grupie kontrolnej [21]. W badaniu autorów niniejszej pracy różnica stężeń trójglicerydów pomiędzy grupą badaną a kontrolną również była istotna statystycznie. Związek nadciśnienia tętniczego, otyłości, subklinicznego procesu zapalnego i małej aktywności fizycznej z ryzykiem wystąpienia wczesnej miażdżycy, ocenianym pomiarem grubości IMC u dzieci, wy-

kazali również w swojej pracy Meyer i wsp. [22]. Znaczenie wykonywania badania przesiewowego w kierunku ryzyka rozwoju chorób układu sercowo-naczyniowego w populacji młodych osób z zespołem metabolicznym, w tym z nadciśnieniem tętniczym, podkreślili też Tzou i wsp. [23]. Wykazali oni w swoim badaniu u 507 młodych osób — spośród których 13% spełniało kryteria zespołu metabolicznego według NCEP, a 13% według WHO — większą grubość IMC zarówno tętnicy szyjnej wspólnej, jak i wewnętrznej w porównaniu z populacją kontrolną [23].

Wyniki badania autorów niniejszej pracy wskazują na rolę badań przesiewowych, w tym nieinwazyjnej metody oceny IMC w kierunku ryzyka rozwoju chorób układu sercowo-naczyniowego w grupie osób, u których ryzyko to — ze względu na współwystępowanie klasycznych czynników ryzyka, takich jak nadciśnienie tętnicze — jest podwyższone już w wieku młodzieńczym. Obserwacje powyższe powinny zwrócić uwagę na wczesną interwencję i profilaktykę rozwoju i progresji zmian miażdżycowych.

Wnioski

1. W populacji młodych dorosłych z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym istotnie częściej występują klasyczne czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego, czyli obciążony wywiad rodzinny, nadmierna masa ciała, a także nieprawidłowe parametry gospodarki lipidowej: hipercholesterolemia i hipertrójglicydemia.

2. Grubość IMC tętnic szyjnych u młodych osób z nadciśnieniem tętniczym jest jedną z nieinwazyjnych metod oceny zaawansowania procesu miażdżycowego, korelującą z obecnością innych czynników ryzyka.

Streszczenie

Wstęp Obecność czynników ryzyka sercowo-naczyniowego można stwierdzić już w populacji wieku rozwojowego. W tym czasie nie dochodzi jeszcze do rozwoju miażdżycogennych jednostek klinicznych, ale wczesna identyfikacja osób w populacji zagrożonej jest priorytetem.

Materiał i metody Do badania zakwalifikowano 37 chorych z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym, dotychczas nieleczonych. Wykonano badania antropometryczne, dokonano pomiaru ciśnienia tętniczego, oznaczono stężenia cholesterolu całkowitego i trójglicerydów. Pomiaru grubości IMC tętnic szyjnych

wspólnych dokonano metodą ultrasonograficzną. Grupę kontrolną stanowiło 21 odpowiednio dobrych zdrowych osób.

Wyniki W grupie osób z nadciśnieniem tętniczym stwierdzono znamienne większe wartości masy ciała i BMI, zwiększone wartości cholesterolu i trójglicerydów w stosunku do grupy kontrolnej. Wykazano, że w grupie z nadciśnieniem tętniczym grubość IMC była większa niż u osób zdrowych i wynosiła odpowiednio: w prawej tętnicy szyjnej wspólnej: $0,057 \pm 0,019$ cm, w lewej: $0,052 \pm 0,015$ cm. W grupie osób z populacji kontrolnej średnia grubość IMC w prawej i lewej tętnicy szyjnej wspólnej była taka sama i wynosiła $0,041 \pm 0,001$ cm.

Wnioski

1. W populacji młodych dorosłych z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym stwierdza się obecność licznych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, w tym zwiększoną grubość IMC tętnic szyjnych.
2. Pomiar grubości IMC tętnic szyjnych u młodych osób z nadciśnieniem tętniczym jest jedną z nieinwazyjnych metod oceny zaawansowania procesu miażdżycowego, korelującą z obecnością innych czynników ryzyka.

słowa kluczowe: pierwotne nadciśnienie tętnicze, młoda populacja, czynniki ryzyka, grubość kompleksu *intima-media*

Nadciśnienie Tętnicze 2008, tom 12, nr 4, strony 285–290.

Piśmiennictwo

1. Polskie Forum Profilaktyki Chorób Układu Krążenia (PFP). www.pfp.edu.pl 2007.
2. Dijk J.M., van der Graaf Y., Bots M.L., Grobbee D.E., Algra A. Carotid intima-media thickness and the risk of new vascular events in patients with manifest atherosclerotic disease: the SMART study. *Eur. Heart J.* 2006; 27: 1971–1978.
3. Ogata T., Yasaka M., Yamagishi M. i wsp. Atherosclerosis found on carotid ultrasonography is associated with atherosclerosis on coronary intravascular ultrasonography. *J. Ultrasound Med.*, 2005; 24: 469–474.
4. O'Leary D.H., Polak J.F., Kronmal R.A. i wsp. Thickening of the carotid wall: a marker for atherosclerosis in the elderly? Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. *Stroke* 1996; 27: 224–231.
5. O'Leary D.H., Polak J.F., Kronmal R.A. i wsp. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults. *N. Engl. J. Med.* 1999; 340: 14–22.
6. Lakka H.M., Salonen R. i wsp. Abdominal obesity is associated with accelerated progression of carotid atherosclerosis in men. *Atherosclerosis* 2001; 154: 497–501.
7. Fan A.Z., Paul-Labrador M., Bairey C.N. i wsp. Smoking Status and common carotid artery intima-media thickness ba-

sed on ultrasound measurement a cohort study. *BMC Cardiovascular Disorders* 2006; 6: 42–45.

8. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym. Stanowisko Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego 2003. *Nadciśnienie Tętnicze* 2003; supl. B: 6–9.
9. Sorof J.M., Alexandrov A.V., Garami Z. i wsp. Carotid ultrasonography for detection of vascular abnormalities in hypertensive children. *Pediatr. Nephrol.* 2003; 18: 1020–1024.
10. Litwin M., Trelewicz J., Wawer Z. i wsp. Intima media thickness and elasticity in hypertensive children: controlled study. *Pediatr. Nephrol.* 2004; 19: 767–774.
11. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents *Pediatrics* 2004; 114: 555–576.
12. Plourde G. Impact of obesity on glucose and lipid profiles in adolescents at different age groups in relation to adulthood. *BMC Fam. Pract.* 2002; 3 (1): 18.
13. Wright C.M., Parker L., Lamont D. i wsp. Implications of childhood obesity for adult health: findings from thousand families cohort study. *BMJ* 2001; 323: 1280–1284.
14. Berenson G.S. Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. *Am. J. Cardiol.* 2002; 90 (10C): 3L–7L.
15. Lande M.B., Carson N.L., Roy J. i wsp. Effects of childhood primary hypertension on carotid intima media thickness: a matched controlled study. *Hypertension* 2006; 48 (1): 40–44.
16. Litwin M., Trelewicz J., Wawer Z. i wsp. Intima-media thickness and arterial elasticity in hypertensive children: controlled study. *Pediatr. Nephrol.* 2004; 19 (7): 767–774.
17. Reinehr T., Kiess W., de Sousa G. i wsp. Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism, and blood pressure. *Metabolism* 2006; 55 (1): 113–118.
18. Sorof J.M., Alexandrov A.V., Garami Z. Carotid ultrasonography for detection of vascular abnormalities in hypertensive children. *Pediatr. Nephrol.* 2003; 18 (10): 1020–1024.
19. Yang X.Z., Liu Y., Mi J. i wsp. Pre-clinical atherosclerosis evaluated by carotid artery intima-media thickness and the risk factors in children. *Chin. Med. J. (Engl.)* 2007; 120: 359–362.
20. Głowińska-Olszewska B., Tolwińska J., Urban M. Interrelationship between endothelial dysfunction, IMT of the carotid arteries and adhesion molecules in obese hypertensive children and adolescents. *Endokrynol. Diabetol. Chor. Przemiany Materii Wieku Rozw.* 2007; 13 (1): 7–14.
21. Tolwińska J., Głowińska B., Urban M. i wsp. Ultrasonographic evaluation of atherosclerotic changes in carotid and brachial arteries in obese and hypertensive children. *Przegl. Lek.* 2005; 62 (12): 1346–1351.
22. Meyer A.A., Kundt G., Steiner M. i wsp. Impaired flow-mediated vasodilation, carotid artery intima-media thickening, and elevated endothelial plasma markers in obese children: the impact of cardiovascular risk factors. *Pediatrics* 2006; 117 (5): 1560–1567.
23. Tzou W.S., Douglas P.S., Srinivasan S.R. Increased subclinical atherosclerosis in young adults with metabolic syndrome: The Bogalusa Heart Study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 46 (3): 457–463.