

Wpływ niedokrwienia kończyn dolnych na wyniki chirurgicznej rewaskularyzacji mięśnia sercowego

Influence of lower extremities ischaemia on the results of surgical myocardial revascularization

Maciej Brzeziński, Krzysztof Roszak, Rafał Pawlaczyk, Sebastian Beta, Jacek Wojciechowski, Krzysztof Jarmoszewicz, Piotr Siondalski i Jan Rogowski

Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Gdańsku

Abstract

Background: *Coexistent lower extremity ischaemia in patients suffering from coronary disease is a very important independent negative prognostic factor in operative outcome of coronary surgery. Not only symptomatic peripheral artery stenosis but also subclinical ischaemia can increase perioperative risk. The aim of the study was the analysis of the lower limb ischaemia incidence in patients undergoing coronary artery bypass grafting and the evaluation of its influence on early postoperative outcome.*

Material and methods: *In 125 patients qualified for coronary surgery, ankle-brachial index (ABI) was measured. In this group, there were 95 men and 30 women. Patients with $ABI \leq 0.9$ were classified to the first group (group I) and the rest to the second one (group II).*

Results: *Out of 125 patients, 7 (5.6%) had symptoms of lower limb ischaemia. $ABI \leq 0.9$ was found in 32 (25.6%) patients. In this group, 25 (78.2%) had no symptoms. Statistically significant differences between the groups were reported. In group I, higher incidence of perioperative infarction ($p = 0.04$), low output syndrome ($p = 0.02$), atrial fibrillation ($p = 0.01$), sternal infection ($p = 0.03$) was found.*

Conclusions: *Lower limb ischaemia was found in 25.6% of patients undergoing coronary surgery of whom 78.2% were asymptomatic. Peripheral vascular disease significantly increases number of postoperative complications in patients undergoing coronary artery bypass grafting. (Folia Cardiol. 2004; 11: 293–298)*

coronary artery bypass grafting, lower limb ischemia

Wstęp

Choroba niedokrwienności serca jest obecnie jednym z najpoważniejszych problemów zdrowotnych na całym świecie, a w krajach wysoko rozwiniętych jest główną przyczyną zgonów. W Polsce szacuje

się, że liczba ostrych zespołów wieńcowych wynosi około 250 000 rocznie [1]. Wśród pacjentów z udokumentowaną chorobą wieńcową ok. 16–20% cierpi na chorobę niedokrwienności kończyn dolnych. U około 5% mężczyzn i 2,5% kobiet powyżej 60 rż. występują objawy niedokrwienności kończyn dolnych pod postacią chromania przestankowego. Liczby te okazują się co najmniej 3-krotnie wyższe, jeśli do diagnostyki niewydolności krążenia obwodowego użyje się nieinwazyjnych testów [2–4]. U około 50% osób przyjmowanych do szpitala z powodu zaburzeń ukrwienia kończyn dolnych występują ob-

Adres do korespondencji: Dr med. Maciej Brzeziński
Klinika Kardiologii IK AM
ul. Dębinki 7, 80–211 Gdańsk
Tel./faks (0 58) 341 76 69, e-mail: mbrzez@amg.gda.pl
Nadesłano: 22.01.2004 r. Przyjęto do druku: 26.02.2004 r.

jawy choroby wieńcowej, potwierdzone w badaniu elektrokardiograficznym. Odsetek ten znacznie wzrasta, jeśli u pacjentów z niedokrwieniem kończyn dolnych zostanie wykonana koronarografia [3]. Podstawowym objawem niedokrwienia kończyn dolnych jest chromanie przestankowe. Bezobjawowe niedokrwienie kończyn, rozpoznawane metodami nieinwazyjnymi, występuje u ok. 17% chorych [5]. Wśród metod diagnostycznych niedokrwienia kończyn dolnych techniki ultradźwiękowe są powszechnie używane, zwłaszcza jako narzędzie do testów przesiewowych. Dość często stosuje się wskaźnik kostkowo-ramienny (ABI, *ankle-brachial index*), będący ilorazem ciśnienia skurczowego na poziomie kostek i ciśnienia skurczowego na ramieniu. Za kryterium rozpoznania upośledzenia ukrwienia kończyn dolnych przyjmuje się zazwyczaj wartość ABI mniejszą lub równą 0,9. W piśmiennictwie można również spotkać wartości od $< 0,80$ do $< 0,97$. W długofalowej obserwacji wahania ABI w zakresie $\pm 0,15$ uważa się za wynik niedokładności pomiaru, natomiast większe odchylenia — za objaw choroby [6–9].

Wiele czynników powoduje, iż liczba powikłań okołoperacyjnych u chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych wzrasta, lecz zdania autorów co do częstości ich występowania są podzielone. Klinika Kardiologii Instytutu Kardiologii Akademii Medycznej w Gdańsku zajmuje się leczeniem chi-

rurgicznym pacjentów z chorobą wieńcową oraz z chorobami tętnic obwodowych. Obserwacja tych chorych zainspirowała autorów do przeanalizowania wpływu niedokrwienia kończyn dolnych na wyniki chirurgicznego leczenia choroby wieńcowej.

Celem pracy była ocena częstości występowania niedokrwienia kończyn dolnych u osób operowanych z powodu choroby niedokrwiennej serca oraz wpływu współistnienia niedokrwienia kończyn dolnych na wyniki wczesne pomostowania tętnic wieńcowych.

Materiał i metody

Prospektywnie zbadano 125 pacjentów w wieku 41–70 lat (śr. 56,7 roku), zakwalifikowanych do leczenia chirurgicznego choroby wieńcowej. Z pracy wykluczono chorych: powyżej 70 rż., kwalifikowanych do zabiegu w trybie ratunkowym, ze współistniejącą istotną hemodynamicznie wadą zastawkową, pozawałowym tętniakiem lewej komory, wcześniej przebytą operacją serca, ostrym zawałem serca. U wszystkich pacjentów określono ABI.

Osoby, u których ABI był mniejszy lub równy 0,9, uznano za obciążone niedokrwieniem kończyn dolnych i zaliczono do grupy I (32 chorych; 25,6%), natomiast pacjentów z ABI powyżej 0,9 — do grupy II (93 chorych; 74,4%). Charakterystykę oraz rodzaje obciążeń przedoperacyjnych obu grup przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Dane przedoperacyjne

Table 1. Preoperative data

| Parametr | Grupa I (n = 32) | Grupa II (n = 93) | p |
|---------------------------------------|------------------|-------------------|----------|
| Wiek (śr. \pm SD) | 55,4 \pm 8,6 | 57,1 \pm 9,2 | NS |
| Płeć (mężczyźni) | 23 (71,9%) | 72 (77,4%) | NS |
| Klasa wg CCS (śr. \pm SD) | 2,56 \pm 0,62 | 2,49 \pm 0,65 | NS |
| Klasa wg NYHA (śr. \pm SD) | 1,56 \pm 0,61 | 1,57 \pm 0,67 | NS |
| Choroba wieńcowa w rodzinie | 18 (56,2%) | 56 (60,2%) | NS |
| Nadciśnienie tętnicze | 20 (62,5%) | 35 (37,6%) | $< 0,05$ |
| Cukrzyca | 6 (18,7%) | 4 (4,3%) | $< 0,05$ |
| Palenie tytoniu | 11 (34,3%) | 41 (44,0%) | NS |
| Otyłość | 14 (43,7%) | 29 (31,1%) | NS |
| Niewydolność nerek | 2 (6,2%) | 4 (4,3%) | NS |
| Hipercholesterolemia | 6 (18,7%) | 11 (11,8%) | NS |
| Niestabilna choroba wieńcowa | 9 (28,1%) | 23 (24,7%) | NS |
| Przebyty zawał serca | 24 (75,0%) | 45 (48,3%) | $< 0,05$ |
| Choroba 2-naczyniowa | 8 (25,0%) | 56 (60,2%) | $< 0,05$ |
| Choroba 3-naczyniowa | 24 (75,0%) | 37 (39,8%) | $< 0,05$ |
| Zmiany w pniu lewej tętnicy wieńcowej | 7 (21,8%) | 13 (14,0%) | NS |
| Frakcja wyrzutowa lewej komory | 57,6 \pm 13,2 | 59,7 \pm 10,7 | NS |

CCS (*Canadian Cardiac Score*) — Kanadyjskie Towarzystwo Kardiologiczne, NYHA (*New York Heart Association*) — Nowojorskie Towarzystwo Kardiologiczne, SD (*standard deviation*) — odchylenie standardowe

Parametry nieciągłe porównano za pomocą testu χ^2 , z poprawką Yatesa, zaś parametry ciągłe przy użyciu niesparowanego testu *t*-Studenta. Poziom istotności $p \leq 0,05$ przyjęto za statystycznie znamienne. Obliczenia wykonano za pomocą pakietu Statistica (StatSoft, Inc., Stany Zjednoczone).

Wyniki

Wśród 125 pacjentów z rozpoznaną chorobą wieńcową u 32 chorych (25,6%) ABI był mniejszy lub równy 0,9, co świadczyło o różnego stopnia upośledzeniu ukrwienia kończyn dolnych.

U wszystkich chorych z obu grup wykonano zabieg operacyjny z użyciem krążenia pozaustrojowego. Wykazano znamienne różnicę między średnim czasem klemowania aorty u chorych w grupie I (64,8 min) i w grupie II (56,6 min) oraz między średnią liczbą wykonanych zespołów obwodowych w grupie I (3,72) i w grupie II (3,29). Wszystkie dane okołoperacyjne przedstawiono w tabeli 2.

Analiza okresu pooperacyjnego wykazała znamienne dłuższy czas pobytu na oddziale pooperacyjnym oraz znamienne dłuższy całkowity czas pobytu w klinice w grupie I.

Częstość występowania powikłań okołoperacyjnych i pooperacyjnych była różna w obu grupach. Różnica ta była znamienne w przypadkach zawału okołoperacyjnego, zespołu niskiego rzutu z koniecznością stosowania kontrapulsacji wewnątrzaoortalnej, migotania przedsionków, a także infekcji mostka.

Dyskusja

W piśmiennictwie istnieją duże rozbieżności dotyczące częstości występowania niedokrwienia kończyn dolnych u pacjentów z chorobą wieńcową. Erren i wsp. [10] diagnozowali zaburzenia ukrwienia kończyn dolnych na podstawie arteriografii i stwierdzili je u 20% chorych. W grupie 1592 kobiet i mężczyzn (w wieku 55–74 lat), analizowanej przez Allana i wsp. [11], częstość ta wyniosła 17%. Moses i wsp. [12] zaprezentowali materiał dotyczący 4835 pacjentów operowanych w 1994 roku, w którym współistnienie niedokrwienia kończyn dolnych określono na 9,25%. U 215 kolejnych chorych z Chicago Osteopathic Medical Center z udokumentowaną koronarograficznie chorobą wieńcową częstość występowania niedokrwienia kończyn dolnych wynosiła 28% [13]. Rozbieżności te wynikają prawdopodobnie z różnic w zastosowanych metodach oraz wartości granicznej ABI, przyjętej jako kryterium rozpoznania zaburzenia ukrwienia kończyn dolnych oraz wieku, płci i zmienności demograficznej.

W przedstawionym materiale zwraca uwagę dużo większa liczba przebytych zawałów serca w grupie I niż w grupie II. W piśmiennictwie spotyka się różne dane na ten temat. Fowkes [3] w swojej pracy o epidemiologii choroby naczyń obwodowych stwierdził, iż pacjentów obarczonych nawet bezobjawowym niedokrwieniem kończyn dolnych dotyczy 2–3-krotnie większa częstość incydentów wień-

Tabela 2. Dane okołoperacyjne

Table 2. Postoperative data

| Parametr | Grupa I (n = 32) | Grupa II (n = 93) | p |
|--|------------------|-------------------|---------|
| Całkowity czas krążenia pozaustrojowego (śr. \pm SD) | 102,0 \pm 21,1 | 95,8 \pm 28,7 | NS |
| Czas klemowania aorty (śr. \pm SD) | 64,8 \pm 18,5 | 56,6 \pm 21,4 | < 0,05 |
| Liczba zespołów obwodowych | 3,72 | 3,29 | < 0,05 |
| Użycie lewej tętnicy piersiowej wewnętrznej | 22 (68,7%) | 65 (69,9%) | NS |
| Pobyt na oddziale pooperacyjnym [h] | 37,0 \pm 28,3 | 25,4 \pm 6,6 | < 0,001 |
| Całkowity pobyt w klinice (doby) | 10,0 \pm 8,1 | 8,1 \pm 2,2 | 0,02 |
| Zawał okołoperacyjny | 5 (15,6%) | 3 (3,2%) | 0,04 |
| Zespół niskiego rzutu IABP | 4 (12,5%) | 1 (1,0%) | 0,02 |
| Migotanie przedsionków | 9 (28,1%) | 8 (8,6%) | 0,01 |
| Niewydolność oddechowa | 4 (12,5%) | 6 (6,4%) | NS |
| Niewydolność nerek | 2 (6,2%) | 1 (1,0%) | NS |
| Reoperacja z powodu krwawienia | 3 (9,3%) | 5 (5,3%) | NS |
| Infekcja rany mostka | 6 (18,7%) | 4 (4,3%) | 0,03 |
| Zgon | 2 (6,2%) | 1 (1,0%) | NS |

IABP (*intra aortic balloon pump*) — kontrapulsacja wewnątrzaoortalna, SD (*standard deviation*) — odchylenie standardowe

cowych w obserwacjach 5- i 8-letnich. Niektórzy autorzy podają, iż częstość występowania zawałów przedoperacyjnych jest równa w grupach z niedokrwieniem kończyn dolnych i bez niedokrwienia [14], a inni twierdzą, iż częstość ta jest większa w grupie bez niedokrwienia kończyn dolnych [10]. Możliwe, że jest to spowodowane dużymi różnicami w dynamice rozwoju miażdżycy w zależności od populacji. Zaobserwowano również, że proces miażdżycowy dotyczył większej liczby naczyń wieńcowych u chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych niż w grupie z prawidłowym ukrwieniem kończyn dolnych, co z pewnością ma swoje uzasadnienie w ogólnoustrojowym, rozsiałym charakterze schorzenia. W literaturze rozległość i lokalizacja zmian w naczyniach wieńcowych przedstawia się podobnie [10, 14].

Analizując dane operacyjne, stwierdzono, że czas klemowania aorty był dłuższy w grupie I. Podobnie całkowity czas trwania krążenia pozaustrojowego był nieco dłuższy w grupie I, lecz różnica ta nie osiągnęła poziomu znamienności statystycznej. Fakt dłuższego czasu klemowania aorty w grupie I jest wynikiem większej średniej liczby zespołów obwodowych wykonywanych w tej grupie, a to z kolei związane jest ze zwiększoną częstością występowania choroby trójnaczyńowej u tych pacjentów.

W grupie z niedokrwieniem kończyn dolnych zmarły 2 osoby, co stanowi 6,2%, natomiast w II grupie zmarł 1 chory (1,0%), jednak różnica ta nie była znamienna statystycznie. Wyższą śmiertelność wśród chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych podkreśla wielu autorów [12, 15–17]. Birkmeyer i wsp. [15] w pracy dotyczącej krótkoterminowych obserwacji szpitalnych ponad 3000 pacjentów wykazali 2,4-krotnie większą śmiertelność w grupie z niedokrwieniem kończyn dolnych. Przyczyną większej śmiertelności w grupie z niedokrwieniem kończyn dolnych była większa liczba zgonów z powodu niewydolności serca i zaburzeń rytmu (powikłania sercowe), a nie większa liczba powikłań spowodowanych niedokrwieniem kończyn dolnych czy powikłań mózgowych. Według Birkmeyera takie same skutki powoduje nieme niedokrwienie i niedokrwienie jawne klinicznie i nawet po udanej rewaskularyzacji serca śmiertelność odległa w grupie pacjentów z niedokrwieniem kończyn dolnych jest większa. Podobne wyniki opublikował Kornitzer i wsp. [7]. Obserwując ponad 2000 bezobjawowych pacjentów przez 10 lat, dowiedli oni, iż zredukowany ABI ($\leq 0,9$) jest niezależnym czynnikiem ryzyka śmiertelności w chorobie wieńcowej.

Porównując obie grupy w zakresie powikłań okołoperacyjnych, poza wspomnianą już wcześniej

i omówioną śmiertelnością, zauważono, że w grupie chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych częściej stwierdzano zawał okołoperacyjny i związany z nim zespół małego rzutu, wymagający stosowania leków inotropowych i kontrapulsacji wewnątrzortalnej. Lamme i wsp. [12] w analizowanym materiale ponad 500 kolejnych zawałów wykazali dużo wyższą śmiertelność po zawale serca w grupie chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych. W 2-letniej obserwacji mężczyzn w grupie z zaburzeniami ukrwienia kończyn dolnych śmiertelność wynosiła 19%, a w grupie bez niedokrwienia — 6%. Jeszcze większą różnicę zaobserwowali autorzy u kobiet, u których śmiertelność wynosiła 25% w grupie badanej i 5% w grupie z prawidłowym ukrwieniem kończyn dolnych.

Zespół małego rzutu z koniecznością zastosowania mechanicznego wspomaganie krążenia kontrapulsacją wewnątrzortalną wystąpił u 5 chorych (4,0%) — u 4 pacjentów z grupy I (12,5%) oraz u 1 osoby z grupy II (1,0%). Różnica ta była znamienna statystycznie. Arafa i wsp. [18] w analizie 5768 pacjentów, poddanych zabiegom w krążeniu pozaustrojowym, określili częstość stosowania kontrapulsacji wewnątrzortalnej na 5,9%, podobnie jak w niniejszym badaniu.

W grupie I częściej zdarzały się nadkomorowe zaburzenia rytmu pod postacią migotania przedsionków wymagające leczenia. Migotanie przedsionków wystąpiło u 9 chorych (28,1%) z grupy z niedokrwieniem kończyn dolnych oraz u 8 (8,6%) z grupy II i różnica ta była statystycznie znamienna. Aranki i wsp. [19] na podstawie badania dotyczącego 570 osób, operowanych z powodu choroby wieńcowej, określili częstość występowania migotania przedsionków na 33%. Dodatkowo autorzy podają, że w 70% przypadków migotanie przedsionków wystąpiło w pierwszych 4 dobach po operacji. W cytowanej pracy powikłanie to pojawiło się znamienne częściej u pacjentów z niedokrwieniem kończyn dolnych. Istnieją również publikacje, w których częstość występowania pooperacyjnego migotania przedsionków ocenia się co najmniej na 30% [20]. Częstość występowania tego powikłania opisywana w literaturze jest bardzo zróżnicowana i zależy w dużym stopniu od przyjętych kryteriów diagnostycznych, sposobów monitorowania pooperacyjnego oraz profilu pacjentów, poddawanych zabiegom mostowania naczyń wieńcowych.

W niniejszym badaniu infekcję rany pooperacyjnej znamienne częściej stwierdzono w grupie I. D'Agostino i wsp. [21] w analizie ponad 1600 operowanych z powodu choroby wieńcowej pacjentów stwierdza ponad 10% infekcji rany pooperacyjnej.

Autor wykazał istotny związek między częstością występowania infekcji rany pooperacyjnej a niedokrwieniem kończyn dolnych. W materiale własnym zaobserwowaliśmy częstsze występowanie infekcji rany mostka u chorych na cukrzycę, którą częściej stwierdzano w grupie I. W piśmiennictwie podkreśla się związek infekcji ran pooperacyjnych, cukrzycy i niedokrwienia kończyn dolnych [21].

Wykazano również, że średni czas pobytu na oddziale pooperacyjnym i średni czas pobytu w szpitalu był znamienne dłuższy u chorych z niedokrwieniem kończyn dolnych. Wynika to niewątpliwie z dłuższego procesu rehabilitacji, który związany jest z większą częstością powikłań w tej grupie chorych. Wystąpienie m.in. migotania przedsionków, zawału okołoperacyjnego i infekcji rany pooperacyjnej w znamienny sposób wydłuża czas pobytu w szpitalu pacjentów po zabiegach pomostowania tętnic wieńcowych. W piśmiennictwie podkreśla się

ogromny wzrost kosztów leczenia, związany z przedłużonym pobytem w szpitalu.

Wnioski

1. Niedokrwienie kończyn dolnych u pacjentów operowanych z powodu choroby wieńcowej występuje często. Spośród 125 badanych zaobserwowano je u 32 osób (25,6%). Jawne niedokrwienie dotyczyło 7 pacjentów (5,6%). U pozostałych 25 chorych (78,2%) nie zanotowano objawów, a zaburzenia ukrwienia stwierdzono dzięki badaniom nieinwazyjnym.
2. Współistnienie niedokrwienia kończyn dolnych u pacjentów operowanych z powodu choroby wieńcowej ma istotny wpływ na zwiększenie liczby powikłań pooperacyjnych, takich jak zawał okołoperacyjny, zespół niskiego rzutu, migotanie przedsionków, infekcja rany mostka.

Streszczenie

Wstęp: *Współistnienie choroby niedokrwiennej kończyn dolnych u pacjentów operowanych z powodu choroby wieńcowej jest ważnym, niezależnym czynnikiem zwiększającym ryzyko zabiegu. Nawet subkliniczna niedrożność naczyń kończyn dolnych daje ten sam niekorzystny skutek co pełnoobjawowe niedokrwienie kończyn dolnych. Celem pracy była ocena częstości występowania niedokrwienia kończyn u pacjentów operowanych z powodu choroby niedokrwiennej serca oraz ocena wpływu współistnienia niedokrwienia kończyn dolnych na wyniki wczesne pomostowania tętnic wieńcowych.*

Materiał i metody: *W grupie 125 pacjentów, zakwalifikowanych do chirurgicznej rewaskularyzacji serca, wyliczono wskaźnik kostkowo-ramienny (ABI). Wśród nich było 95 mężczyzn (76%) i 30 kobiet (24%). Pacjentów ze wskaźnikiem równym lub mniejszym od 0,9 zakwalifikowano do grupy I, a pozostałych do grupy II.*

Wyniki: *Wśród 125 chorych objawowe niedokrwienie kończyn stwierdzono u 7 (5,6%) osób. Wartość ABI mniejszą lub równą 0,9 zanotowano u 32 pacjentów, co stanowiło 25,6%. U 25 (78,2%) chorych z tej grupy nie wystąpiły objawy niedokrwienia kończyn dolnych. W grupie I statystycznie częściej zaobserwowano: zawał okołoperacyjny ($p = 0,04$), zespół niskiego rzutu ($p = 0,02$), migotanie przedsionków ($p = 0,01$), infekcję rany mostka ($p = 0,03$).*

Wnioski: *Niedokrwienie kończyn dolnych u osób operowanych z powodu choroby wieńcowej stwierdzono u 25,6%, z czego u 78,2% pacjentów nie występowały objawy. Niedokrwienie kończyn dolnych w sposób istotny wpływa na zwiększenie liczby powikłań po pomostowaniu aortalno-wieńcowym. (Folia Cardiol. 2004; 11: 293–298)*

pomostowanie aortalno-wieńcowe, niedokrwienie kończyn dolnych

Piśmiennictwo

1. Opolski G., Filipiak K. Epidemiologia ostrych zespołów wieńcowych. W: Opolski G., Filipiak K.,
2. Crique M.H., Fronek A., Barrett-Conner E. i wsp. The prevalence of peripheral arterial disease in

Poloński L. (red.) Ostre zespoły wieńcowe. Urban & Partner, Wrocław 2002; 7–11.

- a defined population. *Circulation* 1985; 71: 510–515.
3. Fowkes F.G.R. Epidemiology of peripheral vascular disease. *Atherosclerosis* 1997; 131 (supl.): 29–31.
 4. Weitz J.I., Byrne J., Clagett G.P. i wsp. Diagnosis and Treatment of Chronic Arterial Insufficiency of the Lower Extremities: A Critical Review. *Circulation* 1996; 94: 3026–3049.
 5. Seino Y., Takita T., Tanaka K. i wsp. Clinical features and coronary backgrounds of coexistent peripheral vascular disease in Japanese coronary artery disease patients. *Angiology* 1991; 42: 899–907.
 6. Fishbane S., Youn S., Kowalski E.J. i wsp. Ankle-arm blood pressure index as a marker for atherosclerotic vascular diseases in hemodialysis patients. *Am. J. Kidney. Dis.* 1995; 25: 34–39.
 7. Kornitzer M., Dramaix M., Sobolski J. i wsp. Ankle/arm pressure index in asymptomatic middle-aged males: an independent predictor of ten-year coronary heart disease mortality. *Angiology* 1995; 46: 211–219.
 8. Labs K.H., Dormandy J.A., Jaeger K.A. i wsp. Transatlantic conference on clinical trial guidelines in peripheral arterial disease. *Circulation* 1999; 100: e75–e81.
 9. Piecuch T., Jaworski R. Resting ankle-arm pressure index in vascular diseases of the lower extremities. *Angiology* 1989; 40: 181–185.
 10. Erren M., Reinecke H., Junker R. i wsp. Systemic inflammatory parameters in patients with atherosclerosis of the coronary and peripheral arteries. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 1999; 19: 2355–2363.
 11. Allan P.L., Mowbaray P.I., Lee A.J. i wsp. Relationship between carotid intima-media thickness and symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease. *Stroke* 1997; 28: 348–353.
 12. Lamme S., Johansson B.W., Lindell S.E. Peripheral atherosclerosis in patients with myocardial infarction. *Angiology* 1984; 6: 373–379.
 13. Babacan K.M., Tasdemir O., Karagoz H.Y. i wsp. The association of lower extremity peripheral vascular disease in patients undergoing coronary bypass surgery. *VASA* 1989; 18: 5–8.
 14. Rihal C.S., Sutton-Tyrrell K., Guo P. i wsp. Increased incidence of periprocedural complications among patients with peripheral vascular disease undergoing myocardial revascularisation in the bypass angioplasty revascularisation investigation. *Circulation* 1999; 100: 171–177.
 15. Birkmeyer J.D., O'Connor G.T., Quinon H.B. i wsp. The effect of peripheral vascular disease on in-hospital mortality rates with coronary artery bypass surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *J. Vasc. Surg.* 1995; 21: 445–452.
 16. Burek K.A., Sutton-Tyrell K., Brooks M.M. i wsp. Prognostic importance of lower extremity arterial disease in patients undergoing coronary revascularisation in the bypass angioplasty revascularisation investigation (BARI). *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999; 34: 16–21.
 17. Mozes B., Olmer L., Galai N. i wsp. A national study of postoperative mortality associated with coronary artery bypass grafting in Israel. *Ann. Thorac. Surg.* 1998; 66: 1254–1263.
 18. Arafa O.E., Pedersem T.H., Svenneving J.L. i wsp. Intraaortic balloon pump in open heart operations: 10-years follow-up with risk analysis. *Ann. Thorac. Surg.* 1998; 65: 741–747.
 19. Aranki S.F., Shaw D.P., Adams D.H. i wsp. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 1996; 94: 390–397.
 20. ACC/AHA Guidelines for CABG surgery: A report of the American College of Cardiology. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999; 34: 1262–1347.
 21. D'Agostino R.S., Jacobson J., Clarkson M. i wsp. Patterns in readmission diagnoses suggest opportunities for preventive strategies. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999; 118: 823–832.