

# Przetoki tętnic wieńcowych. Lokalizacja anatomiczna i różnorodność objawów klinicznych

## Coronary artery fistulas. Anatomic and clinical consideration

Arkadiusz Derkacz, Przemysław Nowicki, Marcin Protasiewicz,  
Karol Początek i Halina Nowosad

Oddział Kardiodiagnostyki Kliniki Chirurgii Serca Akademii Medycznej we Wrocławiu

### Abstract

**Background:** *Coronary artery fistulas are rare anomalies. Their clinical presentation is similar to the symptoms of coronary disease. The cases detected during coronary angiography were analyzed.*

**Material and methods:** *4100 coronary angiographies performed at our department were analyzed. Fistulas were observed in 11 cases (0.27%). Indication for coronary angiography was valvular disease in 1 case and suspicion of coronary disease in the rest of patients. In this group significant stenoses were detected in 3 patients, in 7 there were no occlusions. The intensity of presented symptoms and associated pathology were assessed. Electrocardiography, exercise test and echocardiography were performed in all patients. The group of patients without occlusions in coronary arteries was analyzed in particular.*

**Results:** *The site of origin of coronary fistulas was the proximal part of left anterior descending (LAD) in 5 patients, the proximal part of right coronary artery (RCA) in 5 patients, the distal part of RCA in 4 patients and the distal part of LAD in 1 patient. The site of fistulas drainage were the left atrium, pulmonary artery, right ventricle, right atrium in 1, 5, 5 and 2 patients respectively. Arterial hypertension was detected in all of 7 patients without occlusions in coronary arteries. One patients had myocardial infarction in the region of anomalous artery.*

**Conclusions:** *Coronary artery fistulas may appear in different anatomical configurations and their clinical pictures are similar to the coronary heart disease. It is possible arterial hypertension may induce clinical symptoms of fistulas. But more numerous group is needed for further evaluation. (Folia Cardiol. 2004; 11: 27–32)*

**coronary artery fistula, coronary heart disease, congenital heart disease, coronary angiography**

### Wstęp

Przetoki tętnic wieńcowych są rzadko stwierdzanymi anomaliami naczyń. Polegają one na nieprawidłowym połączeniu pomiędzy tętnicami wieńcowymi a jamami serca bądź tętnicami a żyłami. Efektem tego jest nieprawidłowy przepływ części krwi omijający w krążeniu wieńcowym system naczyń włosowatych. Przetoki stwierdza się w ok. 0,1%

Adres do korespondencji: Dr med. Arkadiusz Derkacz  
Klinika Chirurgii Serca AM  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 66, 50–369 Wrocław  
tel. (0 71) 784 09 38, e-mail: [aderkacz@chirs.am.wroc.pl](mailto:aderkacz@chirs.am.wroc.pl)  
Nadesłano: 27.03.2003 r. Przyjęto do druku: 14.12.2003 r.

koronarografii [1]. Najczęściej są wadą wrodzoną serca, mogą jednak mieć charakter nabyty, głównie jako powikłanie po zabiegach kardiochirurgicznych, angioplastykach wieńcowych, biopsjach mięśnia sercowego czy urazach serca [2, 3].

Jako anomalie wrodzone przetoki występują w ok. 0,3% wad serca. Przypuszcza się, że pochodzą z przetrwałych embrionalnych przestrzeni międzybeleckowych [4].

W większości przetoki są bezobjawowe lub powodują niecharakterystyczne objawy, jednak mogą także być przyczyną poważnych schorzeń. Do najczęściej opisywanych należą: nietypowe bóle w klatce piersiowej, zaburzenia rytmu serca czy obniżona tolerancja wysiłku [5, 6]. Znacznie rzadziej przetoki mogą powodować zastoinową niewydolność serca, nadciśnienie płucne, zapalenie wsierdzia lub znacznego stopnia niedokrwienie serca [7], prowadzące nawet do jego zawału [8]. U osób dorosłych przetoki diagnozuje się najczęściej przypadkowo w czasie koronarografii, choć zdarza się, że stanowią jedyną przyczynę dolegliwości powodujących podejrzenie choroby niedokrwiennej serca.

Odrębnym zagadnieniem są duże przetoki stwierdzane u dzieci, z towarzyszącym szmerem nad sercem, częściej niż u dorosłych doprowadzające do niewydolności serca [9].

Pierwszy opis przetoki wieńcowej pochodzi z 1865 r. Jednakże ze względu na rzadkie występowanie tej anomalii piśmiennictwo obejmuje przeważnie prace kazuistyczne. W sumie, w całej literaturze światowej opisano jedynie ok. 400 przypadków przetok tętnic wieńcowych [10].

W niniejszej pracy przedstawiono własny zebrany materiał dotyczący tego zagadnienia.

## Materiał i metody

W okresie od lutego 2000 r. do lutego 2003 r. w Klinice Chirurgii Serca AM we Wrocławiu wykonano koronarografię u 4100 chorych. Przetoki wieńcowe stwierdzono w 11 przypadkach, co stanowi 0,27% ogółu badanych. Grupa chorych z wykrytymi przetokami składała się z 6 kobiet (55%) i 5 mężczyzn (45%). Średni wiek całej grupy wynosił  $57,0 \pm 9,54$  roku i mieścił się w granicach 44–70 lat. Wśród kobiet średni wiek wynosił  $57,8 \pm 9,54$  roku (44–67 lat), a wśród mężczyzn  $56,0 \pm 10,56$  roku (44–70 lat).

U wszystkich osób przetoki miały charakter wrodzony. Dziesięciu chorych poddano diagnostyce inwazyjnej z powodu zgłaszanych dolegliwości dławicowych. Natomiast 59-letniego mężczyznę diagnozowano z powodu niewydolności serca zwią-

zanej z zaawansowanym zwężeniem lewego ujścia żylnego.

U wszystkich osób przeprowadzono szczegółowy wywiad lekarski, mający na celu ustalenie rodzaju i stopnia nasilenia dolegliwości dławicowych. W ocenie wykorzystano powszechnie stosowaną skalę zaproponowaną przez Kanadyjskie Towarzystwo Kardiologiczne (CCS, *Canadian Cardiovascular Society*). Analizowano możliwość współistnienia innych schorzeń. Wykonano także badania nieinwazyjne: klasyczny 12-odprowadzeniowy elektrokardiogram, typowe, przezklatkowe badanie echokardiograficzne oraz elektrokardiograficzny test wysiłkowy na bieżni ruchomej. Analizowano poszczególne wyniki w całej badanej grupie w celu określenia ewentualnego wpływu stwierdzanych przetok na obraz rozpoznawanej choroby wieńcowej.

## Wyniki

Obie podgrupy mężczyzn i kobiet nie różniły się statystycznie wiekiem, w którym wykonano badanie.

W badanej grupie przetoki pojedyncze stwierdzano w 6 przypadkach (54,5%). Wśród pozostałych 5 osób u 2 występowały po dwie anomalie. U 1 obie dotyczyły prawej tętnicy wieńcowej (RCA, *right coronary artery*), u drugiej przetoki występowały w prawej tętnicy i tętnicy zstępującej przedniej (LAD, *left anterior descendens*). U 3 pozostałych były to liczne połączenia (u 2 dotyczyły RCA, u 1 LAD). W sumie przetoki dotyczyły zarówno RCA, jak i LAD (po 6 przypadków). Nie stwierdzono anomalii w zakresie tętnicy okalającej ani jej odgałęzień. Podobnie nie odnotowano anomalii w innych głównych odgałęzieniach tętnic wieńcowych.

Biorąc pod uwagę lokalizację miejsca wyjścia przetok, w 5 przypadkach stwierdzono, że rozpoczęły się one w początkowym odcinku LAD, także w 5 przypadkach — w początkowym odcinku RCA, w 4 przypadkach — na obwodzie RCA oraz w 1 przypadku — na obwodzie LAD (suma tych liczb jest większa od liczby chorych, co wiąże się z występowaniem mnogich anomalii).

W 1 przypadku przetoki uchodziły do lewego przedsionka, w 5 — do tętnicy płucnej, w 5 — do prawej komory, a w 2 przypadkach — do prawego przedsionka. W sumie do lewych jam serca przetoki uchodziły w 1 przypadku (7,7%), a do prawych jam serca — w 12 przypadkach (92,3%).

Analizując kombinacje miejsc wyjścia i ujścia anomalii, najczęściej stwierdzono przetoki z początkowego odcinka tętnicy zstępującej przedniej uchodzące do tętnicy płucnej oraz z obwodowej części prawej tętnicy wieńcowej uchodzące do prawej ko-

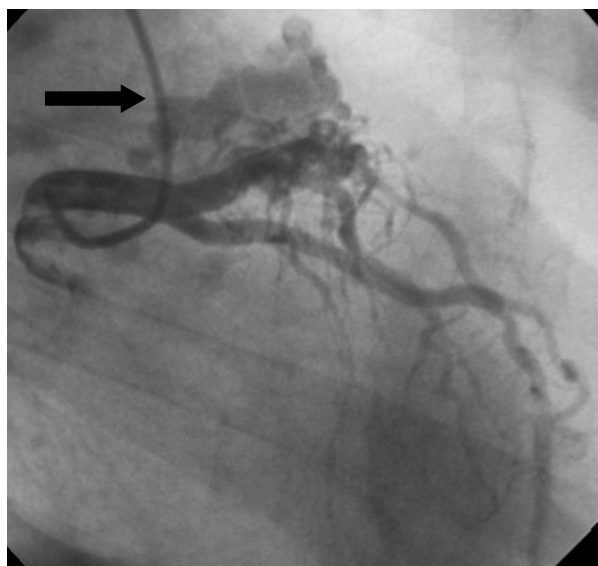
mory (po 4 przypadki). Rzadziej występowały przetoki z początkowego odcinka prawej tętnicy wieńcowej uchodzące do prawego przedsionka i prawej komory (po 2 przypadki). Pozostałe kombinacje dotyczyły jedynie pojedynczych przypadków.

Należy nadmienić, że wszystkie przypadki anomalii z obwodowego odcinka prawej tętnicy wieńcowej uchodziły do prawej komory.

Na rycinie 1 przedstawiono przykładową angiografię lewej tętnicy wieńcowej u 67-letniej kobiety, u której przetoka rozpoczyna się w początkowym odcinku LAD, a uchodzi do lewej gałęzi tętnicy płucnej.

U 10 chorych występowały bóle w klatce piersiowej, u 9 z nich były to typowe dolegliwości stenokardialne, u 1 kobiety dolegliwości wprawdzie zakwalifikowano jako nietypowe, ale obraz elektrokardiograficzny wskazywał na obecność choroby wieńcowej. U 1 osoby, jak już wspomniano, powodem cewnikowania było przygotowanie do zabiegu kardiochirurgicznego z powodu zwężenia zastawki mitralnej z towarzyszącą niewydolnością serca.

Biorąc pod uwagę stopień nasilenia dolegliwości, w ocenianej 10-osobowej grupie 3 osoby zaliczały się do III klasy według CCS, a 6 do II klasy według CCS. Wspomnianą chorą z nietypowymi dolegliwościami zakwalifikowano do I klasy CCS.



**Rycina 1.** Angiografia lewej tętnicy wieńcowej u 67-letniej kobiety, u której przetoka rozpoczyna się w początkowym odcinku tętnicy przedniej zstępującej, a uchodzi do lewej gałęzi tętnicy płucnej. Przetokę oznaczono strzałką

**Figure 1.** Angiography of left coronary artery in 67 years old patient. The proximal part of left anterior descending is the site of origin of the fistula. Its drainage is the left branch of pulmonary artery. Arrow indicates the fistula

W omawianej grupie z podejrzeniem choroby wieńcowej aż u 7 osób nie stwierdzono istotnych zmian miażdżycowych w zakresie tętnic wieńcowych (zmian miażdżycowych nie było także u chorego z wadą zastawkową). Przy czym aż u 2 z nich stopień nasilenia dolegliwości oceniono na III klasę według CCS. U pozostałych 3 osób przyczyną (lub współprzyczyną) dolegliwości stenokardialnych mogły być zmiany miażdżycowe tętnic wieńcowych.

Dokładnej analizie poddano 7-osobową podgrupę (4 kobiety, 3 mężczyźni), w której nie stwierdzono istotnych zmian miażdżycowych.

U wszystkich anomalie (w 3 przypadkach więcej niż jedna) uchodziły do prawej komory lub tętnicy płucnej. Tylko u 1 z tych osób liczne przetoki uchodziły do prawego przedsionka oraz prawej komory.

U wszystkich 7 chorych stwierdzono nadciśnienie tętnicze. U 2 badanych nie zaobserwowano przerostu przegrody międzykomorowej w obrazie echokardiograficznym, u pozostałych 5 grubość przegrody mieściła się w zakresie 12–18 mm. U 2 chorych odnotowano napadowe migotanie przedsionków. U 1 pacjentki rozpoznano wcześniej zawał serca ściany przedniej bez załamka Q mimo braku zmian miażdżycowych stwierdzanych w koronarografii. Zawał zlokalizowany był w dorzeczcu naczynia wieńcowego (LAD), od którego odchodziła przetoka.

Analizując obrazy elektrokardiograficzne, u 3 chorych stwierdzono wysokie załamki R w V1 i/lub V2 (u 1 chorego anomalia odchodziła od LAD, u 1 od RCA, u 1 od obu tych naczyń). U 3 chorych występowały ujemne załamki T w odprowadzeniach przedsercowych (z tego u 1 osoby po przebytych zawałach). W podgrupie tej u 1 chorego anomalia odchodziła od LAD, u 1 od RCA, u 1 od obu tych naczyń. Pozostałe nieprawidłowości zapisu EKG (lewogram z przerostem prawej komory) dotyczyły 1 osoby.

Oceniając wykonane testy wysiłkowe, w 3 przypadkach stwierdzono test całkowicie ujemny. U kolejnych 3 osób test był ujemny klinicznie, lecz wystąpiły obniżenia odcinka ST wynoszące 2–4 mm. U chorego z przetoką odchodzącą z LAD zmiany odcinka ST (obniżenia do 4 mm) dotyczyły odprowadzeń przedsercowych, u chorej z przetoką od RCA — odprowadzeń dolnościennych, u chorej z anomaliami odchodzącymi od obu tętnic (przetoka od LAD była znacznie większa) — odprowadzeń przedsercowych.

U 1 chorego stwierdzono zmiany elektrokardiograficzne pod postacią obniżenia odcinka ST w II, III, aVF, V5, V6 — do 3,5 mm, połączone z typowo-

wym bólem stenokardialnym. U tej osoby w RCA występowały liczne przetoki.

## Dyskusja

W zbiorczych opracowaniach dotyczących przetok tętnic wieńcowych podaje się, że anomalia ta dotyczy nieznacznie częściej płci męskiej [11, 15]. Także nieco częściej przetoki odchodzą od RCA [12]. Najczęściej uchodzą do prawej komory (41%), prawego przedsionka (26%) oraz tętnic płucnych (17%), rzadziej do innych struktur układu krążenia: lewej komory, żył głównych czy lewego przedsionka [12, 13].

W niniejszym materiale przetoki także nieco częściej dotyczyły prawej tętnicy wieńcowej. Uwzględniając lokalizację odejścia anomalii, w 60% dotyczyły one RCA. Biorąc pod uwagę liczbę przetok, odsetek ten byłby większy, gdyż u 1 osoby występowały liczne drobne przetoki odchodzące od RCA. Autorzy zaobserwowali, że ze względu na lokalizację początek przetok występuje w proksymalnych lub dystalnych częściach tętnic wieńcowych i praktycznie nie dotyczy ich środkowej części przebiegu. Najwięcej anomalii było zlokalizowanych w początkowych odcinkach RCA i LAD oraz na obwodzie RCA. Inne lokalizacje wrót wyjścia przetok w niniejszym materiale były sporadyczne lub nie wystąpiły.

Przetoki w ogromnej większości uchodziły do prawych jam serca (92,3%), tylko 1 uchodziła do lewego przedsionka. W porównaniu z danymi z piśmiennictwa autorzy niniejszej pracy znacznie częściej obserwowali przetoki do pnia i odgałęzień tętnic płucnych (38,5%). Odsetek innych lokalizacji ujścia anomalii był porównywalny z wskazanymi w innych doniesieniach.

Większość stwierdzanych w niniejszym materiale przetok wiązała się z objawami wskazującymi na obecność choroby wieńcowej. Na uwagę zasługuje fakt, że spośród 10 chorych ze stwierdzoną przetoką i objawami choroby wieńcowej aż u 7 (70%) nie występowały istotne zmiany miażdżycowe w zakresie tętnic wieńcowych. U 1 osoby anomalia naczyniowa była prawdopodobną przyczyną zawału serca. Takie przypadki opisano także w piśmiennictwie [8, 14]. W literaturze przedstawia się również przypadki migotania przedsionków, których czynnikiem etiologicznym jest obecność przetoki [15]. W niniejszym badaniu obserwowano 2 takich chorych (bez zmian miażdżycowych w tętnicach wieńcowych, wady serca, schorzeń endokrynologicznych), choć zdaniem autorów nie można jednoznacznie wiązać obecności anomalii z napadowym migotaniem

przedsionków. Uwagę zwraca także występowanie nadciśnienia tętniczego u wszystkich 7 osób z objawowymi przetokami i bez zmian w tętnicach wieńcowych (w sumie nadciśnienie tętnicze stwierdzono u 9 chorych). Nie wiadomo, czy obecność nadciśnienia tętniczego może powodować nasilenie objawów podmiotowych w tej grupie chorych, lecz według autorów taka zbieżność występowania obu schorzeń jest godna uwagi. Autorzy innych prac kazuistycznych także zaobserwowali u chorych z przetokami nadciśnienie tętnicze [10].

W ocenie obrazu elektrokardiograficznego ciekawy wydaje się fakt występowania u 3 chorych wysokich załamek R w V1 i/lub V2, pomimo nie stwierdzenia u nich nadciśnienia płucnego ani innej przyczyny mogącej wskazywać na taki obraz. U wszystkich tych osób przetoki uchodziły do prawych jam serca (prawa komora lub tętnica płucna). W grupie chorych bez zmian miażdżycowych (7 osób) taki obraz elektrokardiograficzny dotyczył więc 42,8% pacjentów.

W tej samej grupie badanej test wysiłkowy był dodatni u 4 spośród 7 chorych. U 2 osób można go było określić jako wybitnie dodatni (obniżenia odcinka ST-T do 3,5 lub 4,0 mm). Zaobserwowano, że zmiany niedokrwienne zawsze występowały w zakresie ściany ukrwionej przez tętnicę ze stwierdzoną anomalią, chociaż autorzy mają świadomość, że w wypadku zmian miażdżycowych w naczyniach wieńcowych takiej analogii nie należy rozpatrywać.

Przedstawiona grupa chorych (choć w przypadku występowania przetok bez zmian miażdżycowych dość jednorodna) jest niestety zbyt nieliczna, aby stwierdzone obserwacje dotyczące anatomicznej lokalizacji zmian, towarzyszącego nadciśnienia oraz wyników badań elektrokardiograficznych (spoczynkowych i wysiłkowych) mogły stać się jednoznacznymi wnioskami. Niewątpliwie ten, zdaniem autorów, ciekawy temat, wymaga kontynuacji po przeprowadzeniu badań w większej grupie pacjentów.

Istnieje kilka sposobów leczenia chorych ze stwierdzanymi przetokami wieńcowymi, u których występują objawy. W piśmiennictwie przedstawiono relatywnie duże grupy chorych leczonych za pomocą zabiegów kardiochirurgicznych [11, 12]. Takie postępowanie dotyczy przeważnie chorych z bardzo dużymi przetokami, często powodującymi niewydolność serca. Należy także pamiętać, że anatomiczna lokalizacja przetok rozpoczynających się w początkowych odcinkach tętnic wieńcowych może stwarzać trudności śródoperacyjne ze względu na zły dostęp do tego obszaru.

Do innych technik zabiegowych wykorzystywanych w pracowniach hemodynamiki należą: embolizacja przetoki [16] lub implantacja do tętnicy wieńcowej w miejscu odejścia anomalii stentgraftu [17]. W niniejszym materiale jedynie 2 chorych poddano leczeniu kardiochirurgicznemu. W jednym przypadku dotyczyło to mężczyzny z towarzyszącymi istotnymi zmianami miażdżycowymi w tętnicach wieńcowych, w drugim wspomnianego wyżej chorego z niedomykalnością zastawki mitralnej. Pozostali pacjenci bądź nie godzili się na postępowanie operacyjne, bądź też ich dolegliwości, po wdrożeniu leczenia farmakologicznego, nie były na tyle istotne, by przeprowadzać leczenie inwazyjne.

## Wnioski

Przetoki tętnic wieńcowych mogą mieć różną lokalizację. Miejscem odejścia przetok są najczęściej początkowe odcinki prawej tętnicy wieńcowej i tętnicy zstępującej przedniej oraz obwodowa część prawej tętnicy wieńcowej. Przetoki uchodzą głównie do prawych jam serca.

Przetoki bez towarzyszących zmian miażdżycowych mogą powodować objawy typowe dla choroby wieńcowej, z zawałem serca włącznie.

Nie można wykluczyć, że nadciśnienie tętnicze sprzyja wystąpieniu objawów klinicznych u chorych z przetokami.

## Streszczenie

**Wstęp:** Przetoki tętnic wieńcowych są rzadkimi anomaliami. U dorosłych najczęściej powodują objawy kliniczne występujące w chorobie wieńcowej. W niniejszej pracy analizie poddano stwierdzone w koronarografii przypadki obecności tej anomalii.

**Materiał i metody:** Przeanalizowano 4100 koronarografii. Przetoki stwierdzono u 11 chorych (0,27%). U 1 osoby przyczyną koronarografii była wada serca, u pozostałych 10 podejrzenie choroby wieńcowej. Spośród tej grupy u 3 osób stwierdzono istotne zmiany miażdżycowe, u 7 oprócz przetok nie obserwowano zmian organicznych w tętnicach wieńcowych. Oceniono stopień nasilenia dolegliwości podmiotowych i współistnienie innych schorzeń. U wszystkich chorych wykonano badania elektrokardiograficzne spoczynkowe i wysiłkowe oraz badanie echokardiograficzne. Szczegółnej analizie poddano 7-osobową grupę pacjentów bez towarzyszących innych zmian w tętnicach wieńcowych.

**Wyniki:** W 5 przypadkach przetoki rozpoczynały się w początkowym odcinku tętnicy zstępującej przedniej (LAD), także w 5 przypadkach — w początkowym odcinku prawej tętnicy wieńcowej (RCA), w 4 przypadkach — na obwodzie RCA, a w 1 przypadku — na obwodzie LAD. W 1 przypadku przetoki uchodziły do lewego przedsionka, w 5 — do tętnicy płucnej, w 5 — do prawej komory, a w 2 przypadkach — do prawego przedsionka. U wszystkich 7 chorych bez zmian miażdżycowych stwierdzono nadciśnienie tętnicze. Jedna osoba przeżyła zawał serca w zakresie tętnicy, od której odchodziła przetoka.

**Wnioski:** Przetoki tętnic wieńcowych występują w różnorodnym układzie anatomicznym i mogą powodować objawy charakterystyczne dla choroby wieńcowej. Nie można wykluczyć, że nadciśnienie tętnicze sprzyja pojawieniu się objawów klinicznych u chorych z przetokami. Dokładniejsza ocena znaczenia przetok wymaga przeprowadzenia badań w większej grupie pacjentów. (Folia Cardiologica 2004; 11: 27–32)

**przetoki tętnic wieńcowych, choroba wieńcowa, wady wrodzone serca, koronarografia**

## Piśmiennictwo

1. Vavuranakis M., Bush C.A., Boudoulas H. Coronary artery fistulas in adults: incidence, angiographic characteristics, natural history. Cathet. Cardiovasc. Diagn. 1995; 35: 116–120.

2. Baltaxe H.A., Wixson D. The incidence of congenital anomalies of the coronary arteries in the adult population. *Radiology* 1977; 122: 47–52.
3. Liberthson R.R., Sagar K., Berkoben J.P., Weintraub R.M., Levine F.H. Congenital coronary arteriovenous fistula. Report of 13 patients, review of the literature and delineation of management. *Circulation* 1979; 59: 849–854.
4. Wilkins C.E., Betancourt B., Mathur V.S., Massumi A., de Castro C.M. Coronary artery anomalies. *Tex. Heart Inst. J.* 1988; 15: 166–173.
5. Hirose H., Amano A., Yoshida S. i wsp. Coronary artery aneurysm associated with fistula in adults: collective review and a case report. *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999; 5: 258–264.
6. Rubini G., Ettorre G.C., Sebastiani M., Bovenzi F. Evaluation of hemodynamic significance of arteriovenous coronary fistulas: diagnostic integration of coronary angiography and stress/rest myocardial scintigraphy. *Radiol. Med. (Torino)* 2000; 100: 453–458.
7. Tousoulis D., Brilli S., Aggelli K. i wsp. Left main coronary artery to left atrial fistula causing mild pulmonary hypertension. *Circulation* 2001; 103: 2028
8. Kiuchi K., Nejima J., Kikuchi A., Takayama M., Takano T., Hayakawa H. Left coronary artery-left ventricular fistula with acute myocardial infarction, representing the coronary steal phenomenon: a case report. *J. Cardiol.* 1999; 34: 279–284.
9. Ades A.M., Sell J.E., Aly H., Sable C. Early presentation of a congenital coronary artery fistula in a neonate. *Pediatr. Cardiol.* 2000; 21: 275–278.
10. Kosior D.A., Filipiak K.F., Putkiewicz K., Kochanowski J., Oręziak A., Opolski G. Nietypowy przebieg choroby niedokrwiennej serca u chorej z izolowaną przetoką wieńcową — opis przypadku. *Pol. Przegl. Kardiol.* 1999; 1: 153–157.
11. Çimen S., Kaplan M., Gerçekoglu H. i wsp. Coronary arteriovenous fistulas. *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2000; 8: 235–237.
12. Wang S., Wu Q., Hu S. i wsp. Surgical treatment of 52 patients with congenital coronary artery fistulas. *Chin. Med. J. (Engl.)* 2001; 114: 752–755.
13. Schumacher G., Lorenz H.P., Meisner H. i wsp. Congenital coronary artery fistula in infancy and childhood: diagnostic and therapeutic aspects. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1997; 45: 287–294.
14. Chin B., Spencer C.G., Lip G.Y. Unstable angina following acute MI in a patient with bilateral coronary artery fistulae: an unusual presentation of coronary steal? *Int. J. Clin. Pract.* 2001; 55: 342–343.
15. Branco L., Agapito A., Ramos J.M. i wsp. Coronary fistula — clinical and angiographic review. *Rev. Port. Cardiol.* 1994; 13: 243–252.
16. Hartnell G.G., Jordan S.C. Balloon embolisation of a coronary arterial fistula. *Int. J. Cardiol.* 1990; 29: 381–383.
17. Roongsritong C., Laothavorn P., Sa-nguanwong S. Stent grafting for coronary arteriovenous fistula with adjacent atherosclerotic plaque in a patient with myocardial infarction. *J. Invasiv. Cardiol.* 2000; 12: 283–285.