

Nieoperacyjne odtworzenie ciągłości funkcjonalnie przerwanego łuku aorty za pomocą stentu

Jacek Kusa, Małgorzata Szkutnik i Jacek Białkowski

Oddział Kliniczny Wrodzonych Wad Serca i Kardiologii Dzieci Śląskiej Akademii Medycznej,
Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze

Przedrukowano za zgodą z: *Cardiology Journal* 2008; 15: 80–84

Streszczenie

W niniejszej pracy opisano przypadek 26-letniego mężczyzny, u którego stwierdzono przerwanie ciągłości światła aorty w miejscu cieśni. Podczas cewnikowania interwencyjnego odtworzono ciągłość przepływu oraz wszczepiono stent. (Folia Cardiologica Excerpta 2008; 3: 215–219)

Słowa kluczowe: koarktacja aorty, stent

Wstęp

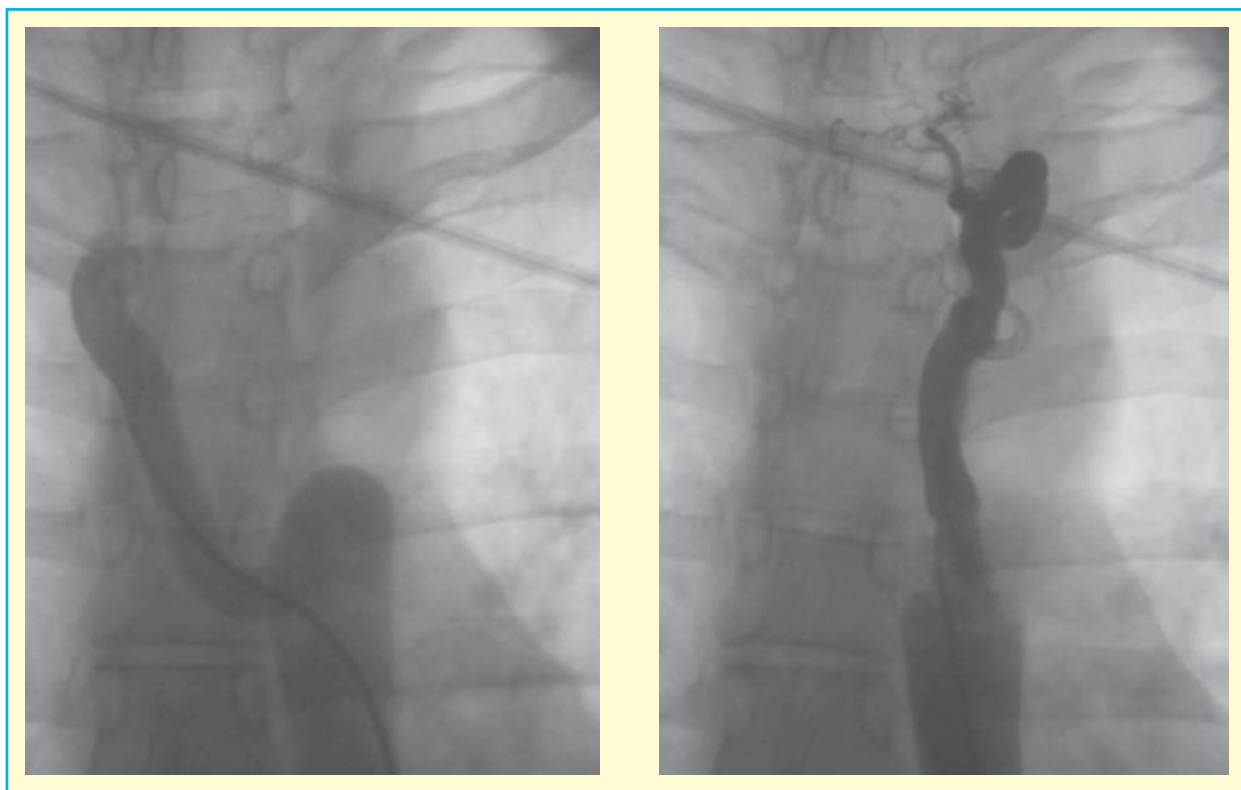
Koarktacja aorty (CoA, *coarctation of the aorta*) jest dość często występującą anomalią układu sercowo-naczyniowego [1]. Rozpoznaje się ją zwykle u dzieci, a sporadycznie u dorosłych. U takich pacjentów początkowo nie występują objawy, a diagnoza jest ustalana w trakcie poszukiwania przyczyn nadciśnienia tętniczego. Nieleczona koarktacja aorty najczęściej doprowadza do zgonu w 5. dekadzie życia [2, 3]. Wcześniejzimi objawami klinicznymi mogą być: chromanie przestankowe, wymioty, nudności, zawroty i bóle głowy. Rzadziej występują: niewydolność serca, infekcyjne zapalenie błony wewnętrznej i wsierdzia, prawdziwy tętniak aorty wstępującej lub zstępującej, rozwarstwienie ściany aorty lub incydenty naczyniowo-mózgowe [3, 4]. Leczenie chirurgiczne tej anomalii po raz pierwszy opisano w 1945 roku. Od tej pory wprowadzono kilka metod chirurgicznej plastyki aorty. W 1979 roku dowiedziono skuteczności balonowej plastyki zwężonego naczynia w badaniu pośmiertnym, a w 1982 roku wykonano pierwszą przezskórną balonową angioplastykę koarktacji u niemowlęcia z niewydolnością

serca. Wkrótce potem zabieg ten przeprowadzono także u pacjentów dorosłych. Ze względu na nie zawsze satysfakcjonujące wyniki spowodowane hipoplazją naczyń, tak zwanym zjawiskiem *elastic recoil* czy restenozą, kontynuowano poszukiwanie metody, która rozwiązałaby te problemy. W 1993 roku Suarez de Lezo wprowadził do praktyki klinicznej (a w 1995 r. opublikował) implantację stentu do cieśni aorty [2, 5, 6] i od tej pory metodę tę coraz powszechniej stosuje się we wszystkich grupach wiekowych [4, 7–10].

W niniejszej pracy przedstawiono przypadek pacjenta z krytyczną CoA, określaną również jako funkcjonalnie [11] bądź fizjologicznie przerwany łuk aorty, współistniejącą z ubytkiem w przegrodzie międzyprzedsionkowej, u którego autorzy przezskórnie wszczepili stent do cieśni aorty.

Opis przypadku

Mężczyzna w wieku 26 lat, obcokrajowiec, zgłosił się do ośrodka pracy autorów tego artykułu w celu przezskórnego leczenia koarktacji aorty. Wadę rozpoznano w dzieciństwie, jednak rodzice nie



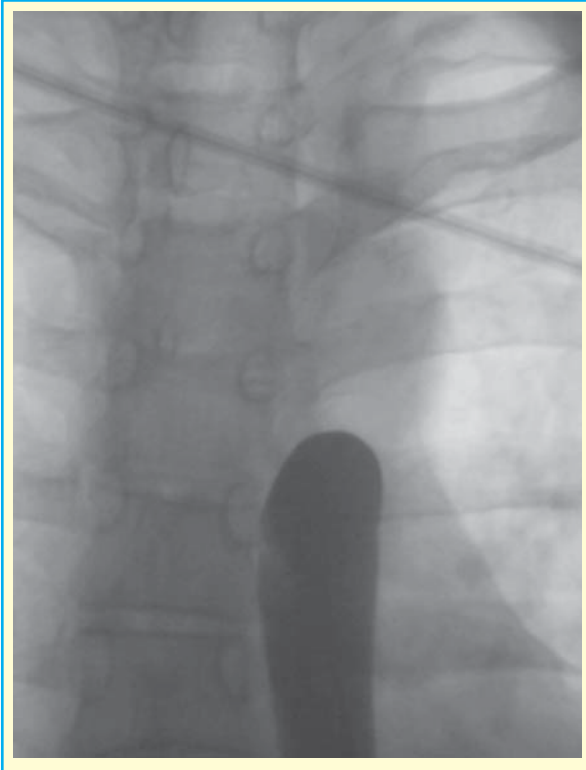
Rycina 1. Naczynia krążenia obocznego

wyrazili zgody na zaproponowane leczenie chirurgiczne. Jako chłopiec rozwijał się prawidłowo, ale wymagał leczenia nadciśnienia tętniczego. Od 6 lat ciśnienie było kontrolowane poprzez stosowanie dwóch leków hipotensyjnych. Również od tego czasu pojawiło się i stopniowo narastało chromanie przestankowe.

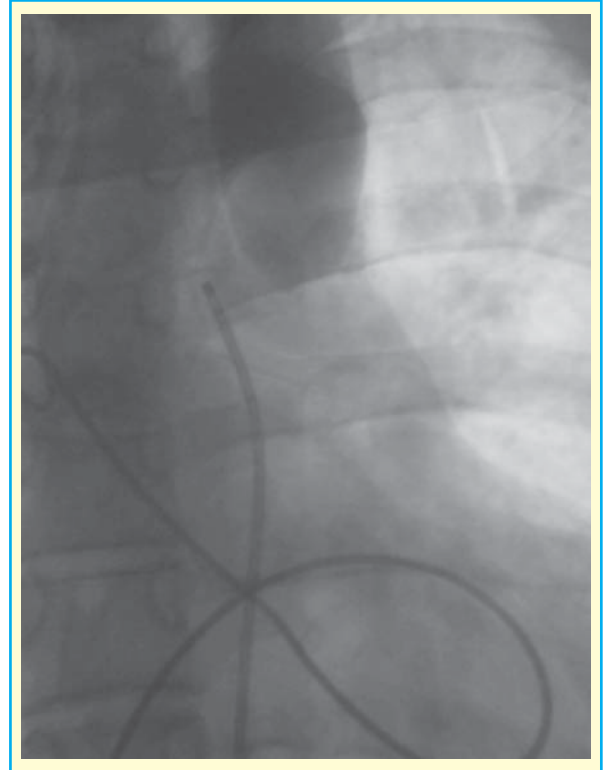
Przy przyjęciu stan ogólny pacjenta był dobry. W badaniu fizykalnym zwracał uwagę brak tętna na kończynach dolnych. Osłuchowo stwierdzono: sztywne rozdwojenie II tonu serca, szmer późno-skurczowy w lewej okolicy międzyłopatkowej i w 2.–3. lewej przestrzeni międzyżebrowej. Ciśnienie tętnicze na kończynach górnych wynosiło 155/95 mm Hg. W badaniu radiologicznym stwierdzono niepowiększoną sylwetkę serca, nadmierne modelowanie się łuku aorty oraz „uzury” na krawędziach żeber. Na podstawie badania echokardiograficznego wykazano morfologicznie ciasne zwężenie cieśni aorty z trudnym do określenia gradientem przepływu i wypłaszczonym przepływem w aorcie brzusznej. Wielkość jam serca była w granicach normy właściwej dla masy ciała, natomiast grubość mięśniówki lewej komory przekraczała normę o 22%. Ponadto stwierdzono dwupłatkową zastawkę aortalną oraz ubytek w przegrodzie międzyprzedsionkowej o średnicy 12 mm z lewo-prawym prze-

ciekiem. Pacjenta zakwalifikowano do próby przeszłokórnej leczenia koarktacji aorty. Rozważano również możliwość jednoczesnego zamknięcia ubytku międzyprzedsionkowego, jednak z powodów finansowych chory zdecydował się na kontynuację leczenia w innym terminie.

Cewnikowanie serca wykonano w sedacji dożylniej (dormicum, morfina), w osłonie antybiotykowej (cefazolin) przez nakłucie prawej tętnicy udowej (koszulka 6 F). Do aorty zstępującej wprowadzono cewnik wieloczynnościowy, którym za pomocą różnych prowadników (teflonowy, hydrofilny, do plastik wieńcowych) próbowano zasondować aortę wstępującą, jednak w wyniku wielokrotnych prób nie udało się tego dokonać. Cewnik wprowadzono jedynie do licznych szerokich naczyń krążenia obocznego (ryc. 1). Wymieniono cewnik na *pig tail* 6 F, którym wykonano aortografię poniżej cieśni aorty, ale nie uwidoczniło się napływu niezakontrastowanej krwi do zstępującej części łuku (ryc. 2). Średnica aorty na poziomie przepony wynosiła 21 mm. Podejrzewając przerwanie łuku aorty, nakłuto prawą żyłę udową (koszulka 6 F), przez którą wprowadzono cewnik wieloczynnościowy 6 F do prawego przedsionka, przez ubytek międzyprzedsionkowy do lewego przedsionka, lewej komory,



Rycina 2. W aortografii poniżej cieśni nie uwidoczniiono napływu „ujemnego” kontrastowania



Rycina 3. W angiografii wykonanej w aortie wstępującej nie uwidoczniiono ciągłości przepływu zakontrastowanej krwi poniżej cieśni

a następnie do aorty. Na przewodniku 260 cm × 0,035” wymieniono cewnik na *pig tail*, którym wykonano angiografię w aortie wstępującej. Również w wyniku tego wstrzyknięcia nie uwidoczniiono ciągłości przepływu krwi przez aortę (ryc. 3); jej część zstępująca pojawiła się z opóźnieniem w wyniku napływu krwi przez naczynia krążenia obocznego. Stwierdzono obecność anatomicznej ciągłości ścian aorty i jedynie na długości około 1 mm (14 mm poniżej odejścia lewej tętnicy podobojczykowej) brak ciągłości jej światła (zarośnięcie?, błona?) w wyraźnie wystającym stożkiem ślepego końca części proksymalnej. Podczas wielokrotnych prób zasondowania domniemanej CoA przewodnik hydrofilny Terumo 0,035” przesunął się z aorty wstępującej do zstępującej (przebicie błony rozdzielającej? zasondowanie minimalnego światła CoA niewidocznego w aortografii?). Po tym przewodniku wprowadzono do aorty zstępującej cewnik wieloczynnościowy i wymieniono przewodnik na teflonowy 260 cm × 0,035”, którego końcówkę pozostawiono w aortie brzusznej. Gradient ciśnień pomiędzy aortą wstępującą a zstępującą wynosił 61 mm Hg. Poprzez udowę koszulkę tętniczą wprowadzono pętlę typu lasso (Microvena), którą uchwyciono końcówkę przewodnika i wyprowadzono na zewnątrz. Po tak wytworzonej pętli żyln-

-tętniczej, po uprzedniej wymianie koszulki tętniczej na długą koszulkę typu Mullins 12 F, wprowadzono balon typu Maxi 16 mm × 4 cm z zamontowanym na nim stentem P 4014 firmy Johnson & Johnson. Stent rozprężono tuż poniżej odejścia lewej tętnicy podobojczykowej, uzyskując średnicę zwężonego odcinka równą 16 mm (ryc. 4). Gradient ciśnień po zabiegu spadł do zera. W kontrolnej aortografii stwierdzono obecność śladowego tętniaka oraz niepełne przyleganie stentu do ścian aorty powyżej i poniżej uprzedniego zwężenia. Zaplanowano kontrolne badanie inwazyjne z ewentualnym jednoczesnym poszerzeniem stentu po 6 miesiącach. Pacjent zgłosił się na kontrolę dopiero po 18 miesiącach. Przez ten okres nie informował o dolegliwościach. Dawki leków hipotensyjnych początkowo zredukowano, a następnie preparaty te odstawiono. Wartości ciśnienia tętniczego wynosiły 120/80–135/85 mm Hg. W badaniu fizykalnym stwierdzono prawidłowo wypełnione tętno na kończynach dolnych, a w badaniu echokardiograficznym prawidłowy przepływ w aortie brzusznej z minimalnym *plateau* rozkurczowym. Gradient ciśnień w miejscu cieśni wynosił 20 mm Hg. Ubytek międzyprzedsionkowy zmniejszył się z 12 do 7 mm. Pacjent nie wyraził zgody na poszerzenie stentu.



Rycina 4. Aortografia po implantacji stentu

Dyskusja

Zwężenie cieśni aorty można leczyć chirurgicznie oraz przezskórnie. Wybór opcji terapeutycznej pozostaje w gestii pacjenta. Mężczyzna opisany w niniejszej pracy zgłosił się do ośrodka w celu leczenia przezskórnego.

Po przeprowadzeniu diagnostyki stwierdzono u niego rzadko występującą u osób z tej grupy wiekowej postać skrajnej koarktacji aorty, funkcjonalnie odpowiadającej przerwanemu łukowi aorty. Uwzględniając możliwość przezskórnego udrożnienia światła naczynia [12], zdecydowano się na podjęcie takiego wyzwania, wykorzystując do tego celu odżylny dostęp (poprzez ubytek przegrody międzyprzedsionkowej) do aorty wstępującej.

Mając do wyboru angioplastykę balonową oraz przezskórne wszczępienie stentu, wybrano tę drugą opcję. Wskazaniami do tego typu leczenia jest niekorzystna anatomia dla balonowej angioplastyki (jak np. koarktacja tubularna, hipoplazja cieśni, długi segment koarktacji) [2, 8] oraz brak efektu lub nawrót zwężenia po plastyce z użyciem samego balonu. Jednak wskazania do stosowania stentów są znacznie szersze. Niektóre ośrodki wykorzystują je jako terapię z wyboru u wszystkich pacjentów dorosłych, inne nawet u małych dzieci jako leczenie

paliatywne [5]. Według danych z literatury przeważa stosowanie stentów nad angioplastyką balonową wynika z istotnie mniejszych rezydualnych gradientów ciśnień, znacznie mniejszej liczby koarktacji nawrotnych oraz bezpośrednich uszkodzeń ściany aorty [5, 10]. Według Suareza de Lezo [5] również w późnym okresie po balonowej plastyce istnieje 10–15-procentowe ryzyko powstania tętniaka. Nie ma zgodności dotyczącej odsetka powstałych tętniaków w wyniku obu procedur, według niektórych autorów jest on podobny i wynosi 6–7%, a według innych istotnie więcej jest ich po plastyce balonowej [5, 6, 13]. Do powstania tętniaka dochodzi w wyniku uszkodzenia błony środkowej aorty, a sugerowaną przyczyną jest zawyżona średnica zastosowanego balonu [6]. Stent w niektórych przypadkach może zabezpieczać przed powstaniem tego powikłania, dlatego w wyniku tej procedury odsetek powikłań może być mniejszy [13]. Istotną sprawą jest dobór odpowiedniego balonu, jego średnica powinna być równa lub o 1–2 mm mniejsza od cieśni aorty (najczęściej na poziomie odejścia lewej tętnicy podojczykowej) i nie może być większa od jej średnicy na poziomie przepony [6, 14]. W razie powstania tętniaka istnieje możliwość jego przezskórnego zamknięcia przy użyciu *coili* bądź *covered stentu* [7, 9, 15]. W wyniku implantacji stentu może dojść również do powstania innych powikłań (złamanie stentu, jego migracja), epizodów zakrzepowo-zatorowych czy pęknięcia aorty [7, 8]. Ryzyko tego ostatniego, bardzo groźnego powikłania zmniejsza się poprzez użycie balonu odpowiednich rozmiarów, choć mniejszy balon zastosowany do rozprężenia stentu może być odpowiedzialny za to, że ściany stentu nie przylegają w pełni do ścian aorty poniżej zwężenia [10], co obserwowano również u opisanego pacjenta. Jednak jeżeli zwężenie jest bardzo ciasne, zaleca się rozłożenie zabiegu na dwa etapy z następczą (po ok. 6 miesiącach), redylatacją stentu. Po tym okresie dochodzi do powstania blizny w miejscu uprzedniej plastyki i wówczas wykonuje się redylatację stentu, odpowiednio modelując balonami kształt stentu, dostosowując go do morfologii naczynia. Kolejną kwestią jest podjęcie decyzji, czy stosować predylatację balonem, czy też pierwotne stentowanie. Według większości dostępnych danych z literatury pierwotne stentowanie zmniejsza ryzyko uszkodzenia ściany aorty i dlatego stosuje się je w większości ośrodków [2, 7, 8]. Według doświadczenia autorów niniejszej pracy predylatacja balonem jest pomocna w przypadku zwężeń pochirurgicznych. Pozwala ocenić podatność ściany aorty na rozciąganie, co ma znaczenie w przypadku twardych, niepodatnych zmian. Dzięki tym informacjom

można uniknąć niepotrzebnej implantacji stentu, którego nie dałoby się skutecznie poszerzyć.

U prezentowanego pacjenta CoA była krytycznie ciasna. Obawiając się możliwości pęknięcia aorty, autorzy rozważali implantację *covered stentu*. Biorąc jednak pod uwagę ryzyko zamknięcia dopływu krwi do tętnic międzyżebrowych, od których odchodzą naczynia zaopatrujące rdzeń kręgowy [9, 16, 17], zdecydowano o wszczęciu zwykłego stentu. Podczas obserwacji ciśnienie tętnicze chorego obniżyło się. Jednak nie zawsze poszerzenie zwężenia cieśni aorty (chirurgiczne czy przeznaczyniowe) gwarantuje normalizację ciśnienia. Rzadziej do takiej ewolucji dochodzi u pacjentów powyżej 4.–6. roku życia. Wynika to z faktu dysregulacji receptorowej [6]. Normalizacja ciśnienia tętniczego po poszerzeniu koarktacji aorty następuje według różnych źródeł, u 50–79% pacjentów [6].

Niestety, skuteczna redukcja gradientu ciśnień, choć znacznie mniejsza, to jednak nie uwalnia całkowicie pacjenta od zagrożenia zwiększoną chorobowością sercowo-naczyniową w życiu dorosłym. Mowa tu o wspomnianym nadciśnieniu tętniczym, powstaniu tętniaka, przedwczesnej chorobie wieńcowej, zapaleniu błony wewnętrznej czy też wytworzeniu się przetok [4]. W efekcie taki pacjent stale wymaga okresowej kontroli stanu układu sercowo-naczyniowego.

U przedstawionego chorego po zastosowanym leczeniu, w wyniku obniżenia ciśnienia w jamie lewej komory, a także prawdopodobnie w lewym przedsionku (z powodu wzrostu podatności rozkurczowej komory), doszło do istotnego zmniejszenia się przecieku na poziomie przegrody międzyprzedsionkowej. Średnica ubytku zmniejszyła się o 40%, dlatego obecnie nie wymaga on zamknięcia.

Wnioski

Leczenie przezskórne jest możliwe nawet u pacjentów z funkcjonalnie przerwanym łukiem aorty lub skrajnie ciasną koarktacją aorty. Podczas wykonywania zabiegu konieczne jest zaopatrzenie Pracowni Hemodynamiki w pełny zestaw niezbędnej aparatury, w tym *covered stenty*, a także ewentualny szybki dostęp do bloku operacyjnego.

Oświadczenie

Autorzy artykułu oświadczają, że nie istnieje żaden konflikt interesów dotyczący niniejszej pracy.

Piśmiennictwo

1. Rocchini A.P. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. W: Moller J.H., Hoffman J.I.E. red. Pediatric cardiovascular medicine. Churchill Livingstone, New York 2000: 567–593.
2. Zabal C., Attie F., Rosas M., Buendia-Hernandez A., Garcia-Montes J.A. The adult patient with native coarctation of the aorta: balloon angioplasty or primary stenting? Heart 2003; 89: 77–83.
3. Ramnarine I. Role of surgery in the management of the adult patient with coarctation of the aorta. Postgrad. Med. J. 2005; 81: 243–247.
4. Oliver J.M., Gallego P., Gonzalez A., Arorca A., Bret M., Mesa J.M. Risk factors for aortic complications in adults with coarctation of the aorta. J. Am. Coll. Cardiol. 2004; 44: 1641–1647.
5. Suarez de Lezo J., Pan M., Romero M. i wsp. Percutaneous interventions on severe coarctation of the aorta: a 21-year experience. Pediatr. Cardiol. 2005; 26: 176–189.
6. Fawzy M.E., Awad M., Hassan W., Al Kadhi Y., Shoukri M., Fadley F. Long-term outcome (up to 15 years) of balloon angioplasty of discrete native coarctation of the aorta in adolescents and adults. J. Am. Coll. Cardiol. 2004; 43: 1062–1067.
7. Chessa M., Carrozza M., Butera G. i wsp. Results and mid-long-term follow-up of stent implantation for native and recurrent coarctation of the aorta. Eur. Heart J. 2005; 26: 2728–2732.
8. Thanopoulos B.D., Hadjinikolaou L., Konstadopoulou G.N., Tsaousis G.S., Triposkiadis F., Spirou P. Stent treatment for coarctation of the aorta: intermediate term follow up and technical consideration. Heart 2000; 84: 65–70.
9. Kusa J., Białkowski J., Szkutnik M. Percutaneous implantation of stent in 52-year old man with severe coarctation of the aorta and congestive heart failure. Folia Cardiol. 2003; 10: 225–229.
10. Harrison D.A., McLaughlin P.R., Lazzam C., Connelly M., Benson L.N. Endovascular stents in the management of coarctation of the aorta in the adolescent and adult: one year follow up. Heart 2001; 85: 561–566.
11. Ewert P., Schubert S., Peters B., Abdal-Khalqi H., Nagdyman N., Lange P.E. The CP stent-short, long, covered- for treatment of aortic coarctation, stenosis of pulmonary arteries and caval veins, and Fontan anastomosis in children and adults: an evaluation of 60 stents in 53 patients. Heart 2005; 91: 948–953.
12. Joseph G., Mandalay A., Rajendiran G. Percutaneous recanalization and balloon angioplasty of congenital isolated local atresia of the aortic isthmus in adults. Catheter. Cardiovasc. Interv. 2001; 53: 535–541.
13. Pedra C.A., Fontes V.F., Esteves C.A. i wsp. Stenting vs. balloon angioplasty for discrete unoperated coarctation of the aorta in adolescents and adults. Catheter. Cardiovasc. Interv. 2005; 64: 495–506.
14. Ovaert C., McCrindle B.W., Nykanen D., McDonald C., Freedom R.M., Benson L.N. Balloon angioplasty of native coarctation: Clinical outcomes and predictors of success. J. Am. Coll. Cardiol. 2000; 35: 988–996.
15. Cheatham J.P. Stenting of coarctation of the aorta. Catheter. Cardiovasc. Intervent. 2001; 54: 112–125.
16. Duke C., Qureshi S.A. Aortic coarctation and recoarctation: to stent or not to stent? J. Interv. Cardiol. 2001; 14: 283–298.
17. Connolly J.E. Hume memorial lecture. Prevention of spinal cord complication in aortic surgery. Am. J. Surg. 1998; 176: 92–101.