

# Trudne do leczenia nawrotowe zwężenia aorty — opis pięciu przypadków

Małgorzata Pawelec-Wojtalik<sup>1</sup>, Shakeel Ahmed Qureshi<sup>2</sup>, Jochen Weil<sup>3</sup>,  
Wojciech Mrówczyński<sup>4</sup>, Michał Wojtalik<sup>3</sup>, Aldona Siwińska<sup>5</sup>, Rafał Surmacz<sup>5</sup>,  
Wiesław Smoczyk<sup>1</sup>, Elżbieta Kukawczyńska<sup>6</sup> i Małgorzata Raś<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zakład Radiologii Pediatrycznej Akademii Medycznej w Poznaniu

<sup>2</sup>Guy's Hospital, Department of Pediatric Cardiology, Londyn, Wielka Brytania

<sup>3</sup>Department of Kinderkardiologie, Universitäts-Klinikum, Hamburg, Niemcy

<sup>4</sup>Klinika Kardiologii i Nefrologii Dziecięcej Akademii Medycznej w Poznaniu

<sup>5</sup>Klinika Kardiologii i Nefrologii Dziecięcej Akademii Medycznej w Poznaniu

<sup>6</sup>Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej „Medinet” we Wrocławiu

Przedrukowano za zgodą z: *Cardiology Journal* 2007; 14: 186–192

## Streszczenie

*Powtórne leczenie operacyjne nawrotowego zwężenia aorty wiąże się z dużym ryzykiem (5%) w izolowanych zwężeniach aorty i zwiększa się do 25% w złożonych wadach serca. Powszechnie stosowaną metodą w terapii nawrotu zwężenia aorty po przebytej wcześniej operacji pozostaje jej poszerzenie przy użyciu balonów i stentów. Opisano 5 trudnych przypadków pacjentów, u których nawrotowe zwężenia aorty poszerzono stentem. Wczesne wyniki zastosowania stentu w terapii nawrotowego zwężenia po operacyjnym leczeniu cieśni aorty są dobre. Jednak w części przypadków interwencje kardiologiczne z użyciem stentów stanowią terapię paliatywną nielikwidującą całkowicie problemów związanych z tą wadą. (Folia Cardiologica Excerpta 2007; 2: 243–249)*

**Słowa kluczowe:** nawrotowe zwężenia aorty, implantacja stentów, dzieci

## Wstęp

Powtórne leczenie operacyjne nawrotowego zwężenia aorty wiąże się z dużym ryzykiem — wynosi 5% w izolowanych zwężeniach aorty i zwiększa się do 25% w złożonych wadach serca [1]. Zwężenia aorty rozpoznawane po pierwszym zabiegu mogą się tworzyć w miejscu operowanym, na końcu łaty. Bywają także oddalone od miejsca operacji,

gdy zwężeniu cieśni aorty towarzyszy hipoplastyczna aorta poprzeczna [2].

Korzystną i powszechnie stosowaną metodą leczenia nawrotu zwężenia aorty po przebytej wcześniej operacji pozostaje jej poszerzenie przy użyciu balonów i stentów [3, 4]. Najczęstsze opisywane powikłania wczesne, takie jak krwawienie, krwiaki pozaotrzewnowe, przemieszczenie się stentu, pęknięcie balonu, rozwarstwienie aorty z wytworzeniem tętniaka, można skutecznie leczyć [4–6].

Celem niniejszej pracy było przedstawienie i analiza przypadków 5 pacjentów leczonych z powodu rekoarktacji aorty za pomocą implantacji stentu, a ponadto przybliżenie możliwych trudności i powikłań stosowania tej metody.

Adres do korespondencji:

Dr med. Małgorzata Pawelec-Wojtalik

Pracownia Angiografii i Hemodynamiki SPSK nr 5

ul. Szpitalna 27/33, 60–572 Poznań

faks (0 61) 866 91 30; e-mail: mpwojt@poczta.onet.pl

Tabela 1. Charakterystyka pacjentów

Nr	Płeć	Diagnoza	Zabieg	Wiek w momencie zabiegu zwężenia aorty	Wiek w momencie zabiegu poszerzenia	Masa ciała	Wiek w momencie wszczęcia stentu	Masa ciała	Okres obserwacji
1	M	Zwężenie nadzastawkowe aorty, homografit, zwężenie dystalne homografitu	Proteza naczyniowa	10 lat	0	0	17 lat	63 kg	3 lata
2	K	Zespół Taussig-Bing, CoAo	Koniec do końca	1 tydzień	3 lata	16 kg	8 lat	32 kg	6 miesięcy
3	M	Williams, dystalne zwężenie aorty, tętniak aorty	Łata dacronowa	6 lat	0	0	17 lat	35 kg	6 miesięcy
4	M	Zastawka aortalna dwupłatkowa, CoAo, MI II	Koniec do końca	3 miesiące	0	0	14 lat	69 kg	6 miesięcy
5	M	Zastawka aortalna dwupłatkowa, CoAo	Koniec do końca	4 miesiące	0	0	7 lat 9 lat	26 kg 32 kg	2 lata 6 miesięcy

CoAo (*coarctation of the aorta*) — zwężenie cieśni aorty, MI II (*mitral insufficiency*) — niedomykalność zastawki mitralnej II stopnia, M — mężczyzna, K — kobieta

### Opisy pięciu przypadków leczenia nawrotowego zwężenia aorty u dzieci

Ogólną charakterystykę pacjentów przedstawiono w tabeli 1.

#### Przypadek 1

Leczenie 17-letniego chłopca o masie ciała 63 kg po wszczęciu protezy naczyniowej do aorty stanowiło duży problem terapeutyczny ze względu na nadciśnienie tętnicze (210/60 mm Hg) utrzymujące się mimo podawania 4 leków hipotensyjnych.

W 10. rż. wszczęto pacjentowi do aorty protezę naczyniową, sięgającą od pierścienia zastawki powyżej ujścia lewej tętnicy podobojczykowej. Początkowy efekt terapeutyczny był dobry. Jednak w krótkim czasie po zabiegu zaobserwowano nawrót nadciśnienia tętniczego. W badaniu echokardiograficznym stwierdzono niedomykalność zastawki aortalnej III stopnia, a gradient ciśnień w aorcie zstępującej wynosił 96 mm Hg. W obrazie angiograficznym uwidoczono zwężenie aorty za odejściem tętnicy podobojczykowej do 6,8 mm (naczynia odchodzące od łuku aorty doszyto do protezy). Miejsce zespolenia protezy z hipoplastyczną aortą zstępującą, poniżej tętnicy podobojczykowej lewej (LSA, *left subclavian artery*) wynosiło 12 mm. Zwężenie to leczono skutecznie, zakładając CP stent 8 ZIG 34 mm. Uzyskano obniżenie ciśnienia tętniczego

oraz zmniejszenie się niedomykalności aortalnej do II stopnia.

Przypadek tego chłopca opisano we wcześniejszym doniesieniu [7]. Trzy lata po założeniu stentu stwierdzono niedomykalność zastawki aortalnej III stopnia. W aorcie zarejestrowano się gradient 80 mm Hg. Pacjent przyjmuje 4 leki hipotensyjne, jednak ciśnienie tętnicze utrzymuje się w przedziale 118/33—160/40 mm Hg. Samopoczucie chłopca jest dobre.

#### Przypadek 2

Dziewczynkę w wieku 8 lat o masie ciała 32 kg z rekoartacją aorty po leczeniu jednoetapowym cieśni aorty i zespołów Taussig-Binga metodą *arterial switch* przyjęto do Instytutu Pediatrii w Poznaniu z powodu narastania zwężenia aorty.

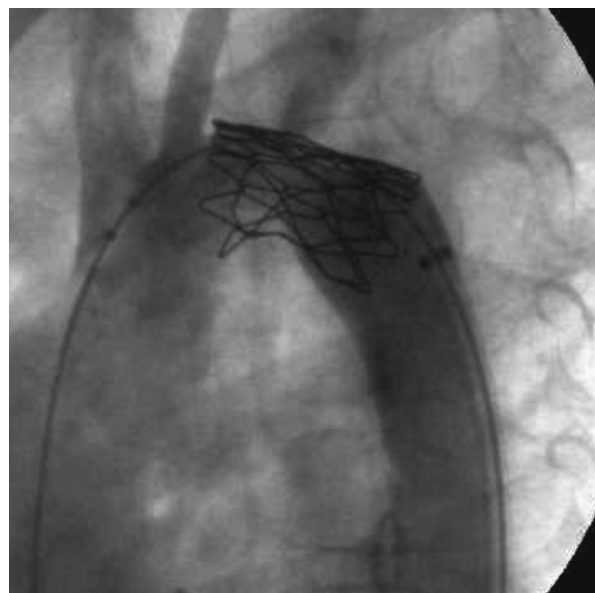
Wadę serca rozpoznano w okresie noworodkowym. Wtedy też wykonano całkowitą korekcję. Zasyto ubytek międzykomorowy, przeszczepiono naczynia wieńcowe, które były ułożone typowo jak w przełożeniu. Ze względu na dużą dysproporcję między aortą i tętnicą płucną opuszkę aorty poszerzono łąką z osierdzia. Zwężenie aorty poszerzono metodą koniec do końca (*end-to-end*). Ze względu na utrzymujące się zmiany rozedmowe lewego płuca wykonano bronchoskopię. W badaniu tym stwierdzono uciśnięcie lewego oskrzela. W 7. miesiącu życia z dojścia przez torakotomię boczną odciążono



**Rycina 1.** Zwężenie aorty poprzecznej. Opuszka aorty poszerzona łąką z osierdzia (miarka oznacza 30 mm)

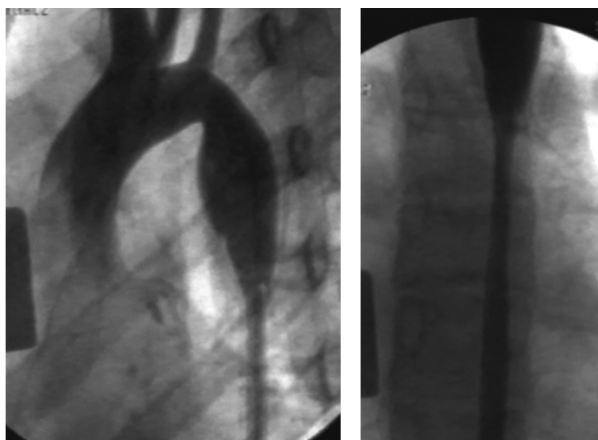
aortę wstępującą do przodu, odsuwając ją od oskrzela. W ciągu dalszej 3-letniej obserwacji stwierdzono narastanie szmeru słyszalnego w okolicy nadmostkowej do 3/6, bez obecności podwyższonego ciśnienia tętniczego. W echokardiograficznym badaniu przekłatkowym (TTE, *thoracic echocardiogram*) stwierdzano narastanie gradientu w aorcie za pniem ramienno-głowym do 56–60 mm Hg, poszerzoną opuszkę aorty i niedomykalność zastawki aortalnej (AI, *aortic insufficiency*) I stopnia. W sierpniu 2001 r. podjęto decyzję o cewnikowaniu serca. Stwierdzono zwężenie aorty poprzecznej za lewą tętnicą szyjną do 9,8 mm i na wysokości LSA do 5,4 mm, postenotyczne poszerzenie aorty zstępującej do 14 mm. Wykonano balonowe poszerzenie aorty balonem Tyshak 10 mm × 2 cm, uzyskując niewielki spadek gradientu w aorcie do 43–50 mm Hg. W ciągu dalszych 5 lat stwierdzano ponowne narastanie gradientu. W TTE wykazano niewielką przewagę lewej komory, śladowy resztkowy ubytek nieistotny hemodynamicznie, dobrą kurczliwość lewej komory, AI II stopnia oraz gradient w aorcie wynoszący 62,23 mm Hg. W badaniu elektrokardiograficznym (EKG) stwierdzono blok prawej odnogi pęczka Hisa.

Autorzy obawiali się dalszego poszerzania opuszki aorty, narastania AI, a zabieg operacyjny wiązał się z dużym ryzykiem, więc po konsultacji z doktorem Qureshi zakwalifikowano dziewczynkę do ponownego cewnikowania i planowego założenia



**Rycina 2.** Stent CP założony do aorty poprzecznej

stentu. Aortografia wykazała zwężenie aorty poprzecznej za lewą tętnicą szyjną do 12,4 mm i na wysokości LSA do 8 mm, postenotyczne poszerzenie aorty zstępującej do 16 mm oraz znacznie poszerzoną opuszkę aorty (ryc. 1). Stent CP Z28 zamontowany na balonie BIB 14 mm × 4 cm × 8 F wprowadzono do aorty przez długą koszulkę Mullinsa 11 F. Koszulkę założono na prowadniku Ultra Stiff 0,035 do aorty zstępującej poniżej planowanego założenia stentu. Stent wprowadzono na wysokość odejścia tętnicy szyjnej lewej i rozprężono (ryc. 2). Podczas zabiegu nie obserwowano powikłań. Po zabiegu stan dziewczynki był dobry, nie zgłaszała dolegliwości, natomiast w badaniu EKG stwierdzano ujemne załamki ST-T w odprowadzeniach II, III i wszystkich przedsercowych. W badaniu echokardiograficznym nie stwierdzano zaburzeń kurczliwości mięśnia lewej komory, wielkość lewej komory była w normie dla wieku (4,17 cm), prędkość przepływu przez stent wynosiła 2,8 m/s, gradient — 32 mm Hg. Zanotowano również AI pierwszego stopnia. Ze względu na dobre samopoczucie dziewczynki, brak dolegliwości bólowych, brak laboratoryjnych wskaźników uszkodzenia mięśnia (kinaza kreatynowa) 129,0, dehydrogenaza mleczanowa 501,0, troponina < 0,20) nie wykonywano innych badań perfuzji mięśnia i dziewczynkę wypisano do domu. Po 2 miesiącach od zabiegu w kontrolnym badaniu EKG stwierdzono odwrócenie się zmian ST-T na dodatnie, tak jak przed założeniem stentu. Wynik wykonanego w tym czasie badania scyntygraficznego przepływu krwi w naczyniach wieńcowych był prawidłowy.

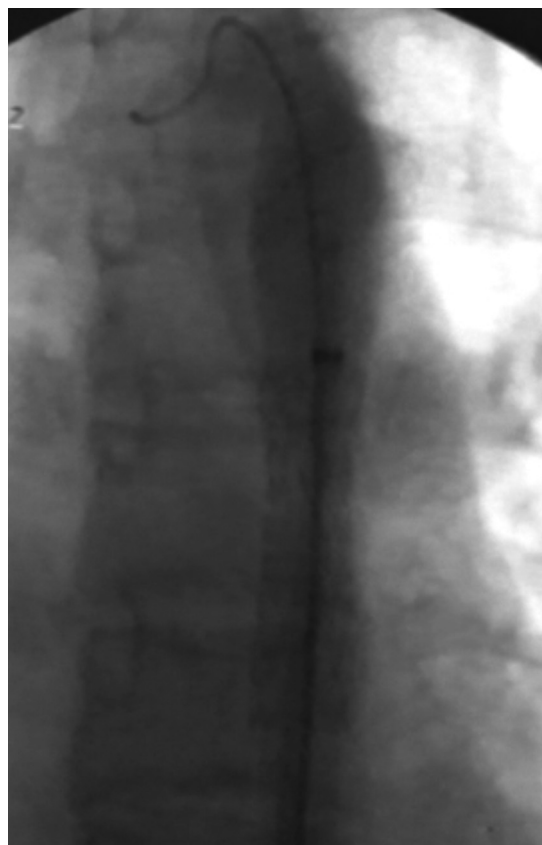


**Rycina 3.** Zwężenie aorty poprzecznej w bliższym odcinku wszycia łąty dakronowej; postenotyczne poszerzenie aorty w miejscu łąty. Istotne zwężenia na końcu łąty

### Przypadek 3

U 17-letniego chłopca z zespołem Williamsa o masie ciała 35 kg z nawrotowym zwężeniem aorty po operacyjnym poszerzeniu cieśni aorty w 6. rż. już w czasie zabiegu stwierdzono hipoplastyczną aortę zstępującą.

Ze względu na nadciśnienie tętnicze (200/96 mm Hg) niepoddające się leczeniu (metoprolol, kaptopril, nitrendypina, furosemid) i stwierdzany gradient ciśnień w aorcie zstępującej do 120 mm Hg dziecko zakwalifikowano do zabiegu interwencyjnego. Aortografię wykonano w 16. rż. we Wrocławiu. Rozpoznano zwężenie aorty poprzecznej w bliższym odcinku wszycia łąty dakronowej do 10 mm. Średnica aorty poprzecznej za pniem ramiennie-głównym wynosiła 13,4 mm. W miejscu łąty stwierdzano poszerzenie aorty do 17,3 mm i o długości 33 mm, a na końcu łąty — zwężenie aorty do 5 mm. Średnica aorty na wysokości przepony wynosiła 7,5 mm (ryc. 3). Ze względu na hipoplastyczną aortę na długim odcinku i brak zabezpieczenia w większą liczbę stentów nie podjęto się wykonania zabiegu terapeutycznego. Po konsultacji z doktorem Qureshim chłopca zakwalifikowano do leczenia interwencyjnego. W aortografii stwierdzono istotne zwężenie aorty zstępującej na końcu łąty (tętniakowatego poszerzenia aorty) do 4–5 mm, z gradientem 30 mm Hg. Znieczulenie ogólne i wentylacja mechaniczna obniżyły gradient ciśnień mierzony w badaniu echokardiograficznym. Stwierdzono niewielkie zwężenie w miejscu bliższego odcinka wszycia łąty, jednak nie rejestrowano tam różnicy ciśnień. W celu sprawdzenia istotności i miejsca zwężenia w dalszym odcinku aorty



**Rycina 4.** Aorta poszerzona stentem (przypadek 3)

i reakcji na poszerzenie wprowadzono balon Tyshak 12 mm × 3 cm. Aortę poszerzono kontrolowanym ciśnieniem 1–1,5 atm. Aorta rozszerzyła się całkowicie po napełnieniu balonu, nie pozostawiając wcięcia na balonie, a po wyjęciu balonu ponownie uległa zwężeniu. W następnej kolejności założono stent Genesis 3910P zamontowany na balonie 12 mm × 4 cm × 7 F PowerFlex (ryc. 4). Uzyskano bardzo dobry efekt terapeutyczny. Stwierdzano różnicę ciśnień poniżej stentu wynoszącą 7 mm Hg.

Na podstawie obserwacji odległej stwierdzono, że chłopiec czuje się dobrze. Ciśnienie tętnicze wynosi 140/80 mm Hg przy leczeniu hipotensyjnym (metoprolol, furosemid). W TTE zanotowano gradient w aorcie zstępującej wynoszący 35–40 mm Hg.

### Przypadek 4

Chłopca w wieku 14 lat o masie 69 kg z dwupłatkową zastawką aortalną i nawrotem zwężenia cieśni aorty po leczeniu operacyjnym w 3. miesiącu życia przyjęto do Instytutu Pediatrii z powodu nadciśnienia tętniczego (180/85 mm Hg) mimo przyjmowania 2 leków hipotensyjnych (metoprolol, amlodypina). W TTE stwierdzano gradient ciśnień

w aorcie zstępującej wynoszący 90 mm Hg i niedomykalność zastawki mitralnej II stopnia. Pacjenta zakwalifikowano do diagnostyki inwazyjnej. W aortografii stwierdzono zwężenie aorty za LSA do 9,2 mm na odcinku o długości 33,6 mm. Średnica aorty za tętnicą szyjną wynosiła 14,8 mm, a aortę zstępującą poszerzono postenotycznie do 16,3 mm. Przy współudziale doktora Qureshi przez długą koszulkę Mullinsa 12 F założono do aorty stent CP 8Z28, rozprężając go na balonie BIB 16 × 4,0 cm × 9 F. W czasie napełniania balonu stymulowano elektrodą prawą komorę z częstością 180/min w celu obniżenia ciśnienia tętniczego w aorcie. Ze względu na niepełne rozprężenie się stentu wymieniono balon na wysokociśnieniowy Mullinsa 14 mm × 3,0 cm × 10 F. Ciśnieniem 14 atm. całkowicie rozprężono stent. Duży problem stanowiło powtórne wciągnięcie balonu do koszulki, jednak zabieg zakończył się sukcesem.

Po 6 miesiącach od implantacji stentu ciśnienie tętnicze obniżyło się do 140–150/60 mm Hg przy tym samym leczeniu hipotensyjnym. W TTE gradient przez stent wyniósł 73 mm Hg. W aorcie brzusznej stwierdzono przepływ tętniczy. Nie można wykluczyć małego zwężenia aorty na dystalnym końcu stentu. Ze względu na niewielkiego stopnia opóźnienie rozwoju umysłowego i klaustrofobię nie można wykonać badania rezonansem magnetycznym.

### Przypadek 5

Chłopca w wieku 9 lat o masie ciała 32 kg z dwupłatkową zastawką aortalną i nawrotem zwężenia cieśni aorty, po leczeniu operacyjnym metodą koniec do końca w 4. miesiącu życia i po założeniu stentu do aorty w 7. rż. przyjęto do Instytutu Pediatrii w celu poszerzenia stentu.

W 4. rż. ze względu na nadciśnienie tętnicze (140/70 mm Hg) i stwierdzony w badaniu TTE gradient ciśnień w aorcie zstępującej 80 mm Hg poddano chłopca cewnikowaniu. W aortografii wykazano zwężenie aorty w miejscu operowanym, poniżej LSA do 5 mm. Średnica aorty na poziomie LSA wynosiła 10 mm, a obwodowo za zwężeniem (postenotyczne poszerzenie aorty zstępującej) — 9,1 mm. Wykonano balonowe poszerzenie rekoartacji balonem Tyshak 8 mm × 2,0 cm. Wydawało się, że efekt terapeutyczny był pozytywny, jednak w krótkim czasie po zabiegu obserwowano nawrót podwyższonego ciśnienia tętniczego, a w TTE stwierdzono gradient 58 mm Hg poddano chłopca cewnikowaniu. W kolejnym cewnikowaniu wykonanym po 3 latach zanotowano utrzymywanie się istotnego przewężenia aorty i z tego względu podjęto decy-

zję o założeniu stentu. W kolejnej aortografii wykazano utrzymywanie się zwężenia aorty, w tym samym miejscu jak poprzednio, za LSA — 6 mm. Aorta mierzona za LSA miała 11,5 mm, a obwodowo stwierdzano postenotyczne poszerzenie do 12 mm. Na balonie BIB 14,0 mm × 4,5 cm założono stent CP ZIG 39, a następnie środek i górę stentu poszerzono drugi raz balonem PowerFlex 12 mm × 4,0 cm. Uzyskano poszerzenie aorty do 8 mm, a w TTE stwierdzono gradient około 30 mm Hg w aorcie zstępującej. Zaplanowano dalsze poszerzenie stentu wraz ze wzrostem dziecka.

W okresie następnych 2 lat gradient w aorcie w miejscu stentu wzrósł do 60 mm Hg mimo przyjmowania enalaprilu. W kolejnej aortografii autorzy stwierdzili przewężenie stentu w jego środkowej części do 8 mm. W obwodowej części średnica stentu i aorty wynosiła 13 mm. Przy współpracy z profesorem Weilem poszerzono stent balonem PowerFlex 12 mm × 4 cm do 10,8 mm w jego najistotniejszym zwężeniu. Gradient mierzony przez stent w badaniu hemodynamicznym wynosił 11 mm Hg, a w TTE wykonanym po zabiegu — 29 mm Hg. Obecnie stan dziecka jest dobry, ciśnienie tętnicze wynosi 100/60 mm Hg.

### Dyskusja

Leczenie nawrotu zwężenia aorty przez założenie stentu jest powszechnie przyjętą metodą terapii [3, 6, 8]. Planując założenie stentu, należy uwzględnić możliwość leczenia powikłań i konieczność założenia stentu pokrytego (*cover stent*) [4].

U niemowląt i małych dzieci zaleca się jako pierwszy etap leczenia rekoartacji jedynie poszerzenie balonowe [4], choć nie zawsze jest ono skuteczne [9]. W badaniach z VACA (*Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies registry*) podaje się, że rezultaty balonowego poszerzenia rekoartacji są lepsze, jeśli okres od zabiegu operacyjnego jest krótszy [10]. Podobną taktykę autorzy przyjęli również u opisywanych dwojga dzieci (przypadek 2 i 5). Balonowe poszerzenie zwężonej aorty wykonano w 3. i 6. rż., a stent założono w 8. i 7. rż., gdy narodziło się zwężenie w aorcie. Możliwe jest poszerzenie stentu w późniejszym okresie wraz ze wzrostem dziecka [4]. Takie poszerzenie wykonano u 1 pacjenta za pomocą balonu o wyższym ciśnieniu niż użyte do założenia stentu.

W piśmiennictwie światowym opisuje się również założenie stentu do aorty poprzecznej [11, 12]. Operacyjne poszerzenie aorty poprzecznej jest zabiegiem trudniejszym niż poszerzenie aorty zstępującej. Zabieg operacyjny wykonuje się

w hipotermii z dojścia przez mostek [13]. U drugiej pacjentki 2-krotnie wykonywano zabieg zwężenia aorty poprzecznej. Założenie stentu do aorty poprzecznej pozwoliło jej uniknąć kolejnej operacji. Niewielkie przewężenie stentu, jakie pozostało, można w przyszłości poszerzyć w miarę wzrostu dziecka. Ponieważ zwężenie obejmowało także ujście tętnicy lewej podobojczykowej, długość stentu autorzy dobrali w ten sposób, aby poszerzał on najistotniejsze zwężenie, a więc od tętnicy szyjnej do postenotycznego poszerzenia aorty zstępującej. Nie obawiano się pokrycia stentem ujścia LSA. Kontrolna aortografia uwidoczniła prawidłowy napływ krwi do tego naczynia.

Istnieje wiele prac opisujących poszerzenie opuszki neoaorty po operacji metodą *arterial switch*. Nie określono jednoznacznie przyczyny powstania takiego poszerzenia [14]. U 3% pacjentów występuje AI średniego lub znacznego stopnia. Jednak wydaje się, że utrudnienie odpływu krwi z aorty może nasilać AI i poszerzanie się opuszki aorty w miejscu łąty osierdziowej.

Nie opisuje się zmian odcinka ST-T po niepokwlanym założeniu stentu do aorty, jednak żaden opisany w niniejszej pracy pacjent nie był po leczeniu operacyjnym metodą *arterial switch*. Przejściowe zmiany ST-T obserwowane podczas zabiegów interwencyjnych wiążą się z przedostaniem się powietrza do naczyń wieńcowych [15]. Perloff [16] opisał nieprawidłowy przepływ przez poszerzone zewnątrzmięśniowe tętnice wieńcowe ze zmienioną odpowiedzią mikrokrążenia wieńcowego na naczyniowo-śródbłonkowy czynnik wzrostu i tlenek azotu w sinicznych wadach serca. Inni autorzy podkreślają, że w zespołach z zaburzoną funkcją elastyny (Zespół Marfana) zaburzony jest pulsacyjny przepływ w aorcie [17]. U dziecka badanego przez autorów przejściowe zmiany odcinka ST-T mogły się wiązać z mniejszą elastycznością i podatnością opuszki aorty po jej poszerzeniu łątą osierdziową, na co nałożyły się zmiany ciśnienia w aorcie wstępującej po założeniu stentu (spadek gradientu między aortą wstępującą a zstępującą). Po 2 miesiącach zmiany ST-T ustąpiły. Prawidłowy przepływ przez naczynia wieńcowe potwierdzono w badaniu scyntygraficznym.

Wielu autorów stwierdziło wytwarzanie się tętniakowatego poszerzenia aorty w miejscu wszyścia łąty przy towarzyszącym zwężeniu aorty poprzecznej [18, 19]. W trzecim z opisanych przypadków stwierdzono tętniakowate poszerzenie łąty. Aorta poprzeczna wykazywała jedynie mierne zwę-

żenie. Istotne zwężenie stwierdzano na końcu łąty w aorcie zstępującej, które istotnie utrudniało odpływ krwi z aorty poszerzonej łątą. Autorzy niniejszej pracy obawiali się, podobnie jak lekarze z ośrodka, gdzie dziecko było wcześniej diagnozowane, że do pełnego poszerzenia aorty zstępującej konieczne będzie założenie kilku stentów. Jednak test poszerzenia aorty balonem niskociśnieniowym z kontrolowanym ciśnieniem pozwolił dokładnie określić miejsce najistotniejszego zwężenia i ocenić podatność ściany aorty. U tego dziecka zdecydowano się użyć stentu Genesis, który jest sztywniejszy od stentu CP.

W złożonych wadach serca, zwłaszcza z towarzyszącą hipoplastyczną aortą, założenie stentu do aorty bardzo często nie jest równoważne z wyleczeniem pacjenta, jak to miało miejsce w przypadku pierwszego i czwartego chorego. Jednak znaczna redukcja ciśnienia tętniczego poprawia komfort życia i ułatwia farmakoterapię pacjentów. U 4 chorych ciśnienie tętnicze znacznie się obniżyło. Wysokie ciśnienie w aorcie wstępującej wpływa na wielkość fali zwrotnej przez zastawkę aortalną. Niedomykalność zastawki aortalnej zmniejszyła się u 2 dzieci.

Istnieją doniesienia o korzystnych wczesnych efektach założenia stentów do aorty [20]. Jednak jednocześnie podkreśla się konieczność dalszej kontroli i oceny pacjentów w badaniu klinicznym, echokardiografii, a także wysokorzędowej tomografii komputerowej lub rezonansie magnetycznym [21, 22]. Przeprowadzenie takich badań planuje się u opisywanych dzieci.

U wszystkich przedstawionych w niniejszej pracy pacjentów charakteryzujących się wysokim ryzykiem operacyjnym bezpiecznie założono stenty, co pozwoliło zmniejszyć niekorzystne objawy nawrotu zwężenia aorty i uniknąć kolejnego zabiegu operacyjnego.

Z pewnością dobry krótkoterminowy efekt końcowy przezskórnego stentowania aorty zależał od umiejętności i doświadczenia kardiologów interwencyjnych towarzyszących autorom przy zabiegach.

## Wnioski

1. Wczesne wyniki zastosowania stentu w leczeniu nawrotowego zwężenia po operacji cieśni aorty są dobre.
2. W części przypadków kardiologiczne leczenie interwencyjne z użyciem stentów stanowi terapię paliatywną nielikwidującą całkowicie problemów związanych z tą wadą.

## Piśmiennictwo

1. Pandey R., Jackson M., Ajab S., Gladman G., Pozzi M. Subclavian flap repair: review of 399 patients at median follow-up of fourteen years. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81: 1420–1428.
2. Smith Maia M.M., Cortes T.M., Parga J.R. i wsp. Evolutional aspects of children and adolescents with surgically corrected aortic coarctation: clinical, echocardiographic, and magnetic resonance image analysis of 113 patients. *J. Thorac. Surg.* 2004; 127: 712–720.
3. Marshall A.C., Perry S.B., Keane J.F., Lock J.E. Early results and medium-term follow-up of stent implantation for mild residual or recurrent aortic coarctation. *Am. Heart. J.* 2000; 139: 1054–1060.
4. De Lezo J.S., Pan M., Romero M. i wsp. Percutaneous interventions on severe coarctation of the aorta: a 21-year experience. *Pediatr. Cardiol.* 2005; 26: 176–189.
5. De Lezo J.S., Pan M., Romero M. i wsp. Immediate and follow-up findings after stent treatment for severe coarctation of the aorta. *Am. J. Cardiol.* 1999; 83: 400–406.
6. Rosenthal E., Zubrzycka M., Książyk J., Tynan M. Stent implantation for aortic coarctation and recoarctation. *Heart* 1999; 82: 600–606.
7. Pawelec-Wojtalik M., Uhlemann F., Dębniak J., Różański J. Poszerzenie zwężenia aorty przy użyciu CP-stentu u dziecka po wszczepieniu protezy naczyniowej. *Kardiolog. Pol.* 2004; 60: 357–358.
8. Okubo M., Benson L.N. Intravascular and intracardiac stents used in congenital heart disease. *Curr. Opin. Cardiol.* 2001; 16: 84–91.
9. Maheshwari S., Bruckheimer E., Fahey J.T., Hellenbrand W.E. Balloon angioplasty of postsurgical recoarctation in infants: the risk of restenosis and long-term follow-up. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35: 209–213.
10. Hellenbrand W.E., Allen H.D., Golinko R.J. i wsp. Balloon angioplasty for aortic recoarctation: results of valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am. J. Cardiol.* 1990; 65: 783–797.
11. Perloff J.K. The coronary circulation in cyanotic congenital heart disease. *Inter. J. Cardiol.* 2004; 97: 76–86.
12. Pikhala J., Pedra C.A., Nykanen D., Benson L.N. Implantation of endovascular stents for hypoplasia of the transverse aortic arch. *Cardiol. Young.* 2000; 10: 3–7.
13. Recto M.R., Elbl F., Austin E. Use of the new Intra-Stent for treatment of transverse arch hypoplasia/coarctation of the aorta. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2001; 53: 499–503.
14. McMahon C.J., Ravekes W.J., O'Brian Smith E. i wsp. Risk factors for neo-aortic root enlargement and aortic regurgitation following arterial switch operation. *Pediatr. Cardiol.* 2004; 25: 329–335.
15. Pacini D., Bergozini M., Laforte A., Gargiulo G., Pilato E., Di Bartolomeo R. Aneurysms after coarctation repair associated with hypoplastic aortic arch: surgical management through median sternotomy. *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81:758–760.
16. White R.I. Jr., Lynch-Nychan A., Terry P. i wsp. Pulmonary arteriovenous malformations: technics and long-term outcome of embolotherapy. *Radiology* 1988; 169: 663–669.
17. Niwa K., Perloff J.K., Bhuta S.M. i wsp. Structural abnormalities of great arterial walls in congenital heart disease, light and electron microscopic analyses. *Circulation* 2001; 103: 393–400.
18. Bogaert J., Gewillig M., Rademakers F. i wsp. Transverse arch hypoplasia predisposes to aneurysm formation at the repair site after patch angioplasty for coarctation of the aorta. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995; 26: 521–527.
19. Maxey T.S., Serfontein S.J., Reece T.B., Rheubans K.S., Kron I.L. Transverse arch hypoplasia may predispose patients to aneurysm formation after patch repair of aortic coarctation. *Ann. Thorac. Surg.* 2003; 76: 1090–1093.
20. Shah L., Hijazi Z., Sandhu S., Joseph A., Cao Q.L. Use of endovascular stents for treatment of coarctation of the aorta in children and adults: immediate and midterm results. *Invasive Cardiol.* 2005; 17: 614–618.
21. Tzifa A., Ewert P., Brzezińska-Rajszyg G. i wsp. Covered Cheatham-Platinum stents for aortic coarctation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 47: 1457–1463.
22. Sbarzaglia P., Lovato L., Buttazzi K. i wsp. Interventional techniques in the treatment of aortic dissection. *Radiol. Med.* 2006; 11: 585–596.