

# Wszczepienie protezy zaopatrzonej w zastawkę pomiędzy koniuszkiem lewej komory a aortą zstępującą jako alternatywna metoda operacji zwężenia zastawki aortalnej – opis przypadku

Apicoaortic valved conduit as an alternative method of surgical treatment of aortic stenosis – a case report

Tomasz Hirnle<sup>1</sup>, Bożena Sobkowicz<sup>2</sup>, Grzegorz Juszczyk<sup>3</sup>, Wawrzyniec Janiszewski<sup>1</sup>, Piotr Jakubów<sup>3</sup>, Robert Trzciniński<sup>1</sup>, Grzegorz Hirnle<sup>4</sup>, Iwona Dmitruk<sup>1</sup>, Anna Lewczuk<sup>1</sup>, Kinga Fiedorczyk<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny, Białystok

<sup>2</sup> Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny, Białystok

<sup>3</sup> Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytet Medyczny, Białystok

<sup>4</sup> Heart Center, University of Leipzig, Lipsk, Niemcy

## Abstract

A case of a 73-year-old patient with critical aortic stenosis, porcelain aorta and occluded femoral arteries is presented. We performed apico-aortic valved conduit (A-AVC) without cardiopulmonary bypass (CPB). Hegar dilator inserted through the apex into the left ventricle allowed anastomosis of dacron tube to the apex. Valved conduit was anastomosed to the descending aorta. Both tubes were connected. Before the operation, maximal gradient through the valve was 95, after operation dropped to 33 mmHg. This method of apical anastomosis allowed to perform A-AVC without CPB in a patient with extremely high peri-operative risk while using CPB.

**Key words:** aortic stenosis, apico-aortic valved conduit

Kardiologia Polska 2009; 67: 765-768

## Wstęp

Zwężenie zastawki aortalnej (AS) standardowo leczy się operacyjnie poprzez wymianę na sztuczną zastawkę w krążeniu pozaustrojowym (CPB), z bardzo dobrymi wynikami. Wszczepienie protezy naczyniowej zaopatrzonej w zastawkę pomiędzy koniuszkiem a aortą zstępującą (ang. *apico-aortic valved conduit*, A-AVC) jest metodą stosowaną w trudnych warunkach wrodzonych i nabytych wad zastawkowych, zazwyczaj z użyciem CPB [1, 2]. Przedstawiamy uproszczoną metodę wykonania dodatkowej drogi odpływu z lewej komory bez użycia CPB.

## Opis przypadku

Chory 73-letni przyjęty z powodu zaawansowanego AS. Mężczyzna był nałogowym palaczem papierosów z długoletnim wywiadem obustronnej miażdżycy zarostowej tę-

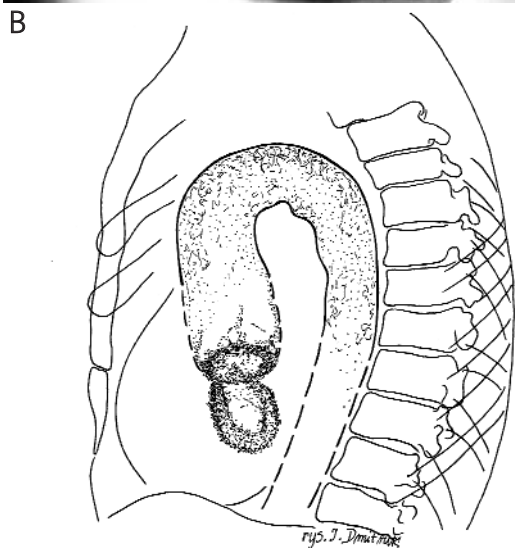
nic kończyn dolnych, z dystansem chromania 50 m, bez tętna na kończynach dolnych. Pomiary przepływu wykazały zamknięcie obu tętnic udowych. Chory w IV klasie czynnościowej wg NYHA, z dusznością przy minimalnym wysiłku lub spoczynkową. Stwierdzono objawy zaawansowanego niedożywienia, BMI 18 (wzrost 168 cm, waga 51 kg) i hipoalbuminemię (białko całkowite 6,4 g/dl). Pozostałe badania: hematokryt 42%, stężenie hemoglobiny 15,0 g/dl, leukocyty 10,71 1000/ $\mu$ l, ciśnienie krwi 120/50 mmHg. Chory przyjmował karwedilol 3,125 mg dziennie i ramipryl 5 mg dziennie. Funkcja nerek była prawidłowa. W badaniu EKG stwierdzono rytm zatokowy 87/min i cechy przerostu lewej komory. Zdjęcie RTG klatki piersiowej wykazało wyraźne zwapnienia w obrębie pierścienia mitralnego, zastawki aortalnej, aorty wstępującej i łuku, przechodzące na aortę zstępującą (Rycina 1. A, B).

---

## Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Tomasz Hirnle, Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny, ul. M. Skłodowskiej-Curie 24a, 15-276 Białystok, tel.: +48 85 746 84 64, faks: +48 85 746 86 30, e-mail: hirnlet@wp.pl

Praca wpłynęła: 20.10.2008. Zaakceptowana do druku: 17.12.2008.



**Rycina 1. A** – zdjęcie RTG klatki piersiowej boczne – masywne zwapnienia w obrębie pierścienia mitralnego, zastawki aortalnej, aorty wstępującej i łuku, przechodzące na aortę zstępującą (porcelanova aorta); **B** – schemat zdjęcia RTG

Nie było możliwości wykonania koronarografii z dostępu przez tętnice udowe, nie powiodła się także próba dostępu przez lewą tętnicę ramieniową – angiografię wykonano przez prawą tętnicę ramieniową. Stwierdzono 60-procentowe zwężenie tętnicy okalającej, 40-procentowe zwężenie głównego pnia lewej tętnicy wieńcowej i 90-procentowe zwężenie lewej tętnicy podobojczykowej.

Przezskłatkowe badanie echokardiograficzne wykazało masywnie zwapniatą trójprzętkową zastawkę aortalną z nieruchomymi płatkami. Badanie metodą ciągłego doplera przez zastawkę wykazało gradient maksymalny 95 mmHg, średni 53 mmHg. Pole powierzchni ujścia aortalnego (AVA) wyliczono na 0,4 cm<sup>2</sup>. Średnica drogi odpływu z lewej komory (LVOT) wynosiła 2,3 cm. Lewa komora nie była poszerzona, wykazywała niewielki przerost ścian i hipokinezę ściany dolnej i bocznej. Frakcję wyrzutową oceniono na 55%.

Stwierdziliśmy, że standardowa operacja wady aortalnej w krążeniu pozaustrojowym byłaby niezwykle trudna ze względu na brak możliwości kaniulacji do CPB zarówno aorty wstępującej z powodu zwapnienia ściany, jak i tętnic udowych z powodu ich niedrożności. Ponadto stan ogólny chorego, a szczególnie nasilona kacheksja, znacznie zwiększał ryzyko operacji w CPB. Z tych powodów zdecydowaliśmy o wykonaniu dodatkowej drogi odpływu z lewej komory za pomocą protezy naczyniowej zaopatrzonej w zastawkę pomiędzy koniuszkiem lewej komory serca a aortą zstępującą bez CPB.

### Technika operacyjna

Chory był operowany w znieczuleniu ogólnym dotchawczym, w ułożeniu na prawym boku, z rurką inkubacyjną o podwójnym świetle umożliwiającą wentylację pojedynczego płuca. Klatkę piersiową otwarto w VI przestrzeni międzyżebrowej. Otwarto osierdzie i uwidoczniło koniuszek. Po zidentyfikowaniu naczyń wieńcowych wybrano miejsce zespolenia. Wokół koniuszka umieszczono pierścień z 10-milimetrowej naczyniowej protezy dakronowej, służący jako podkładka pod szwy. Używając noża nr 11, wykonano 1-centymetrowe nacięcie koniuszka w kształcie litery „X” i wprowadzono do lewej komory 19-milimetrowy rozszerzacz Hegara z nawleconą 24-milimetrową dakronową protezą naczyniową. Założono 12 szwów Prolene 2/0 z dwiema igłami 30 mm, przeprowadzając je od zewnątrz przez pierścień dakronowy do wnętrza lewej komory. Dotykając czubkiem igły do rozszerzacza Hegara, wyprowadzono je ze środka komory na zewnątrz i przekłuto przez protezę dakronową nawleconą na rozszerzacz Hegara. Usunięto rozszerzacz, a protezę dakronową stanowiącą nową drogę odpływu z koniuszka lewej komory zaklemowano (Rycina 2. A, B).

Osobny odcinek protezy naczyniowej nr 24 przygotowano jako przewód zastawkowy, wszywając do środka szwem ciągłym Prolene 4/0 biologiczną zastawkę stentową Mosaic Medtronic nr 21. Przewód zastawkowy zespolono na klemie bocznym do boku aorty zstępującej. Następnie zeszyto obie protezy, łącząc w ten sposób koniuszek serca z aortą zstępującą. Chorego ekstubowano w 2. dobie po operacji i wypisano do domu w 9. dobie.

Pooperacyjne przezprzętkowe badanie echokardiograficzne wykazało znaczącą redukcję gradientu maksymalnego do poziomu 33 mmHg. Można było również zidentyfikować miejsce wszczępienia protezy, przepływ krwi

przez przewód zastawkowy oraz przepływ w aorcie zstępującej. Bezpośrednia wizualizacja zastawki wszczepionej w protezę nie była możliwa.

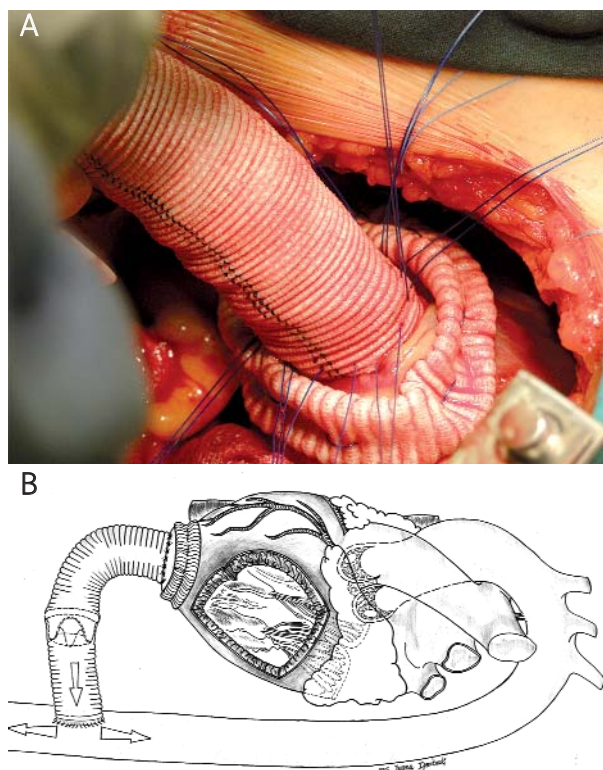
## Omówienie

Obecnie u chorych z AS obarczonych wysokim ryzykiem operacyjnym, oprócz standardowej wymiany zastawki aortalnej w krążeniu pozaustrojowym, rozważane są inne metody operacyjne, które polegają na wszczepieniu zastawki z tkanek biologicznych założonej na balon na nitynolowym stencie. Metody te różnią się dostępem chirurgicznym – przez tętnicę udową lub przez koniuszek [3]. Próby są ciągle w fazie badań klinicznych. Nie wiadomo, czy i kiedy zastawki te będą wdrożone do praktyki klinicznej i dopuszczone do stosowania poza ośrodkami testowymi. Niezależnie od rodzaju dostępu, najpoważniejszą niedogodnością tych metod jest to, że nie można przed wszczepieniem nowej zastawki usunąć starej, niekiedy bardzo zwapniałej. Rozprężenie balonu w zwapniałej zastawce niesie ze sobą ryzyko groźnych dla życia powikłań, jak pęknięcie aorty lub pierścienia zastawki aortalnej, zamknięcie ujść tętnic wieńcowych oraz obwodowa embolizacja. Ponadto w czasie rozprężania balonu, gdy dochodzi do całkowitego zamknięcia ujścia aortalnego, może wystąpić ciężka niestabilność hemodynamiczna.

Wszczepienie protezy naczyniowej zaopatrzonej w zastawkę pomiędzy koniuszkiem a aortą zstępującą bez CPB jest pozbawione wielu niedogodności, którymi są obciążone standardowe operacje wszczepienia sztucznej zastawki lub implantacje zastawek rozprężanych balonem: 1) pozwala na uniknięcie CPB – ważne u chorych z przeciwwskazaniami do CPB, 2) pozwala na uniknięcie centralnego lub obwodowego dojścia naczyniowego dla krążenia płuco-serce, 3) standardowe operacje są trudne lub niemożliwe u chorych z miażdżycą zarostową tętnic obwodowych (zwężenie zastawki aortalnej u starszych pacjentów ma zwykle tło miażdżycowe i choroby te często współistnieją), ponadto zastawka montowana na stencie ma zazwyczaj zbyt dużą średnicę, aby można ją było wprowadzić przez tętnicę udową, a zatem w praktyce możliwe jest jedynie wprowadzenie operacyjne przez koniuszek, 4) metoda ta nie wymaga rozprężania balonu i pozostawia nienaruszoną własną zastawkę aortalną, 5) pozwala na uniknięcie powikłań zatorowych, które mogą się pojawić po wszczepieniu zastawki tradycyjnej lub zastawki rozprężanej, 6) pozwala na uniknięcie powikłań po sternotomii, 7) dostęp przez koniuszek nie zagraża głównym tętnicom wieńcowym, drogom przewodzenia czy innym zastawkom.

Wszczepienie protezy naczyniowej zaopatrzonej w zastawkę pomiędzy koniuszkiem a aortą zstępującą jest procedurą znaną od dawna, stosowaną jako alternatywna metoda operacji wrodzonego lub nabytego zwężenia lewego ujścia tętniczego w trudnych sytuacjach.

Niektórzy uważają, że wskazaniem do A-AVC jest reoperacja po pomostowaniu aortalno-wieńcowym (CABG),



**Rycina 2. A** – proteza naczyniowa rozmiar 24 mm nawleczone na 19-milimetrowy rozszerzacz Hegara wprowadzony przez koniuszek do lewej komory. Szwy typu „U” 2/0 Prolene przeprowadzone z zewnątrz, poprzez pierścień wzmacniający, do lewej komory i wyprowadzone ze środka na zewnątrz poprzez protezę; **B** – schemat zespolenia protezy naczyniowej zaopatrzonej w zastawkę biologiczną pomiędzy koniuszkiem i aortą zstępującą

szczególnie u chorych z czynnymi pomostami tętniczymi. Od 12 do 15% chorych po CABG z drożnymi pomostami wymaga reoperacji w późniejszym okresie z powodu AS. Operacja wymiany zastawki aortalnej po przebytych CABG jest obciążona ryzykiem zgonu (6–16%) oraz ryzykiem udaru (6–11%) [4]. Nie opisano żadnego przypadku późnego udaru po operacji A-AVC. Niektórzy uznają ten rodzaj operacji za ochronny dla mózgu [4].

Kolejnym istotnym wskazaniem do A-AVC są problemy techniczne, np. w postaci aorty porcelanowej, kiedy zakleszczenie aorty może się wiązać z dużym ryzykiem rozwarstwienia, krwawienia lub uruchomienia materiału zatorowego [1, 2, 5]. U naszego chorego stwierdzono porcelanową aortę oraz zamknięcie obu tętnic udowych i to stanowiło dla nas podstawowe wskazanie do A-AVC. Oprócz chirurgicznych przeciwwskazań do konwencjonalnej wymiany zastawki aortalnej, chory miał objawy kacheksji, którą uważa się za względne przeciwwskazanie do CPB.

W opisywanym przypadku najpierw wykonaliśmy zespolenie do koniuszka, a następnie zespolenie do aorty zstępującej. Niektórzy autorzy proponują wykonanie najpierw zespolenia do aorty, jako łatwiejszego, co daje dostęp do przetoczenia krwi lub nawet włączenia CPB (płucno-aortalnego) w razie wystąpienia masywnego krwawienia przy zespoleniu koniuszkowym i zwiększa bezpieczeństwo operacji [6, 7]. Większość autorów wybiera półtwardy zagięty łącznik do wykonania zespolenia koniuszkowego [2, 7]. My użyliśmy miękkiej protezy naczyniowej, podobnie jak w opisie Cooleya z 1976 r., lecz bez zastosowania CPB [8]. Tylko miękka proteza dakronowa może być nawleczona na rozszerzacz Hegara, co pozwala wykonać zespolenie koniuszkowe bez utraty krwi i bez zastosowania CPB.

Rozważając inne zalety A-AVC, warto przypomnieć, że całkowicie unika się ryzyka wystąpienia przecieku okołozastawkowego, który pojawia się w 6% przypadków po konwencjonalnej operacji wymiany zastawki aortalnej [9]. Znaczące przecieki, wymagające reoperacji, występują u ok. 1,0–3,5% osób po wymianie zastawki. Przeciek okołozastawkowy jest drugą co do częstości przyczyną reoperacji zastawkowej po strukturalnej degeneracji zastawek biologicznych [10].

Liczba chorych z miażdżycowym zwężeniem zastawki aortalnej i przeciwwskazaniami do CPB stale rośnie z powodu starzenia się społeczeństwa. Nasza modyfikacja wykonania podwójnego odpływu z lewej komory jest przeznaczona dla tego typu chorych. Metoda jest technicznie nieskomplikowana i nie wymaga specjalnego instrumentarium. Ponadto koszt standardowych protez naczyniowych i protezy zastawkowej (2 tys. euro) jest ok. 10 razy mniejszy niż obecny koszt rozprężanej zastawki (24 tys. euro). Wykonanie ekstraanatomicznego, podwójnego odpływu z lewej komory jest z pewnością postępowaniem

paliatywnym, którego nie należy zalecać u chorych ze standardowym ryzykiem operacyjnym ani długim przewidywanym czasem życia. Jednak u chorych z przeciwwskazaniami do CPB, z bardzo wysokim ryzykiem operacyjnym oraz u chorych z przewidywanym krótkim czasem życia warto rozważyć wykonanie operacji mniej inwazyjnej.

#### Piśmiennictwo

1. Cooley DA, Lopez RM, Absi TS. Apicoaortic conduit for left ventricular outflow tract obstruction: revisited. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1511-4.
2. Lockowandt U. Apicoaortic valved conduit: potential for progress? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006; 132: 796-801.
3. Walter T, Chu MW, Mohr FW. Transcatheter aortic valve implantation: time to expand? *Curr Opin Cardiol* 2008; 23: 111-6.
4. Gamie JS, Brown JW, Brown JM, et al. Aortic valve bypass for the high-risk patient with aortic stenosis. *Ann Thorac Surg* 2006; 81: 1605-11.
5. Nishimura Y, Okamura Y, Hiramatsu T, et al. Apicoaortic valved conduit is a good alternative for aortic stenosis with porcelain aorta after off-pump coronary artery bypass grafting. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2007; 6: 374-5.
6. Vassiliades TA. Off-pump apicoaortic conduit insertion for high-risk patients with aortic stenosis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 23: 156-8.
7. Brown JW, Gammie JS. Off-pump aortic valve bypass using a valved apical-aortic conduit. *Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery: A Comparative Atlas* 2007; 12: 85-94.
8. Cooley DA, Norman JC, Reul GJ Jr, et al. Surgical treatment of left ventricular outflow tract obstruction with apicoaortic valved conduit. *Surgery* 1976; 80: 674-80.
9. Davila-Roman VG, Waggoner AD, Kennard ED, et al. Prevalence and severity of paravalvular regurgitation in the Artificial Valve Endocarditis Reduction Trial (AVERT) echocardiography study. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 1467-72.
10. De Cicco G, Lorusso R, Colli A, et al. Aortic valve periprosthetic leakage: anatomic observations and surgical results. *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 1480-5.