

# Czy redukcja przerostu lewej komory po korekcji chirurgicznej zwężenia zastawki aortalnej jest związana z rozmiarem wszczepionej zastawki?

Ewa Orłowska-Baranowska, Dariusz Zakrzewski, Maciej Grabowski, Andrzej Bieganowski, Piotr Michałek, Piotr Hoffman, Marian Śliwiński, Andrzej Biederman, Jacek Różański, Zbigniew Religa, Jan Heybowicz i Irena Rawczyńska-Englert

Klinika Wad Nabytych Serca Instytutu Kardiologii w Warszawie

**Is the regression of left ventricular hypertrophy after surgical therapy for aortic stenosis related to the size of prosthesis?**

**Background:** *We assessed the relationship between left ventricle mass reduction after aortic valve replacement (AVR) and artificial valve size in patients with aortic stenosis.*

**Material and methods:** *The group of 191 patients with aortic stenosis (75 women i 116 men), mean age  $61.5 \pm 10$  years (32–82 years) after aortic valve replacement. All of the in had coronary angiography before valve replacement. We assessed left ventricle mass (LVMI), left ventricle mass index (LVMI) and left ventricle wall thickness sum (LVWT) before and 18 months after valve replacement.*

**Results:** *Regression of left ventricular hypertrophy was observed both in women and men (18% and 22% reduction of LVMI and 16% reduction of LVWT in both groups) Normalization of LVMI was noted in 13 (17%) women and 28 (24%) men. In 18 (24%) women and 20 (17%) men no regression (or even progression) of left ventricle hypertrophy was observed. We documented positive correlation between the reduction of the left ventricle hypertrophy and effective orifice area ( $r = 0.27$ ;  $p = 0.004$ ). Regression of hypertrophy was similar in patients with implanted valves of size  $< 23$  mm and  $\geq 23$  mm.*

**Conclusions:** *Left ventricular hypertrophy reduction 18 months after aortic valve replacement was not related to valve size, when the effective orifice area was sufficient. The reduction of left ventricle hypertrophy was similar in men and women. (Folia Cardiol. 2003; 10: 111–118)*

**left ventricle hypertrophy reduction, aortic valve replacement, coronary artery disease, valve size**

## Wstęp

Implantacja sztucznej zastawki (AVR, *aortic valve replacement*) pozostaje metodą z wyboru w leczeniu nabytego zwężenia zastawki aortalnej. Jednym z oczekiwanych skutków korekcji chirurgicznej jest redukcja zwiększonej masy mięśnia lewej komory. Zmniejszenie przerostu lewej komory zaczyna się bezpośrednio po operacji [1, 2]. Redukcja masy lewej komory (LVM, *left ventricular*

Adres do korespondencji: Dr med. Ewa Orłowska-Baranowska  
Klinika Wad Nabytych Serca IK  
ul. Alpejska 42, Warszawa  
Nadesłano: 4.11.2003 r.      Przyjęto do druku: 23.01.2003 r.  
Praca częściowo finansowana z grantu KBN nr 3P05B18822.

mass) wiąże się początkowo ze zmniejszeniem objętości komory [3, 4]. Regresja przerostu i włóknienia może trwać znacznie dłużej. Z biopsji wykonanych po 6–7 latach od operacji wynika jednak, że nawet po tak długim czasie budowa komory nie powraca w pełni do stanu prawidłowego [5–8].

Użycie sztucznych zastawek o małej średnicy pierścienia od dawna budzi kontrowersje. Zastawki o rozmiarze 19 mm i 21 mm mogą bowiem powodować względnie wysoki gradient rezydualny, który niekorzystnie wpływa na odległy wynik leczenia operacyjnego i redukcję przerostu lewej komory [5–12].

Celem pracy była ocena redukcji przerostu lewej komory po operacji wszczepienia sztucznej zastawki w ujście aortalne z powodu jego zwężenia w zależności od rozmiaru implantowanej protezy zastawki.

## Material i metody

Badania przeprowadzono w grupie 191 pacjentów, zakwalifikowanych w latach 1997–1999 w I Klinice Wad Serca Instytutu Kardiologii do leczenia operacyjnego z powodu izolowanego zwężenia zastawki aortalnej. W badanej grupie było 116 mężczyzn (59%) i 75 kobiet (41%). Średni wiek chorych wynosił 61,5 roku (zakres 32–82 lat). Z badania wykluczono pacjentów ze współistniejącą wadą zastawki mitralnej lub niedomykalnością zastawki aortalnej co najmniej umiarkowanego stopnia.

Operację pomostów aortalno-wieńcowych wykonano jednocześnie z wymianą zastawki aortalnej u 12 kobiet (16%) i 25 mężczyzn (22%) z powodu istotnych zwężeń tętnic wieńcowych. Szczegółowe informacje o zakresie operacji i typach wszczepionych zastawek umieszczono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Ogólna charakterystyka operowanych chorych

**Table 1.** The characteristics of the patients

Rodzaj operacji	Kobiety	Mężczyźni	Razem
AVR	63 (84%)	91 (78%)	154 (81%)
AVR + CABG	12 (18%)	25 (22%)	37 (19%)
Razem	75	116	191
<b>Typ wszczepianej zastawki</b>			
Carbo-Medics	24	26	50
St. Jude Medical	38	68	106
Medtronic Hall	8	15	23
Inne	5	7	12

AVR (aortic valve replacement) — wszczepienie zastawki aortalnej, CABG (coronary artery bypass grafting) — pomostowanie aortalno-wieńcowe

Zwężenie zastawki aortalnej rozpoznano na podstawie badania podmiotowego, przedmiotowego oraz badań nieinwazyjnych (EKG, RTG klatki piersiowej, ECHO). U wszystkich chorych wykonano przed AVR koronarografię.

W analizie uwzględniono dane z badania przedoperacyjnego, operacji kardiologicznej i badania po średnio 18 miesiącach po AVR.

## Badanie przedoperacyjne

Z typowych przezklatkowych pomiarów w prezentacji M oznaczono parametry: wymiary końcoworozkurczowy (LVDD, *left ventricular diastolic diameter*) i końcowoskurczowy lewej komory (LVSD, *left ventricular systolic diameter*), grubość przegrody międzykomorowej (IVS, *inter ventricular septum*) i ściany tylnej (PWT, *posterior wall thickness*) lewej komory oraz wielkość frakcji wyrzutowej lewej komory serca (LVEF, *left ventricular ejection fraction*).

Przerost lewej komory serca oceniano na podstawie:

- wymiaru przegrody międzykomorowej (IVS);
- sumy grubości tylnej ściany i przegrody międzykomorowej (LVWT, *left ventricle wall thickness*);
- LVM i wskaźnika masy lewej komory (LVMI, *left ventricle mass index*).

Masę lewej komory obliczono według zaproponowanego przez Devereux [13] wzoru:

$$LVM [g] = 1,04 [(IVS + LVDD + PWT)^3 - LVDD^3] - 13,6$$

Do korekcji LVM względem powierzchni ciała wprowadzono LVMI, który obliczono według wzoru:

$$LVMI [g/m^2] = LVM/BSA$$

gdzie BSA (*body surface area*) oznacza powierzchnię ciała, wyliczaną ze wzoru:

$$BSA [m^2] = (\text{wzrost}^{0,73} \times \text{masa ciała}^{0,4} \times 71,84) / 10\,000$$

Przerost lewej komory rozpoznawano, gdy wartość LVMI była wyższa niż 100 g/m<sup>2</sup> u kobiet i 134 g/m<sup>2</sup> u mężczyzn, czyli na podstawie kryteriów proponowanych przez Levego, który wykonał badanie epidemiologiczne mieszkańców Framingham rasy białej [13]. Za wartości przekraczające granice normy dla grubości ścian lewej komory przyjęto u kobiet > 18 mm, a u mężczyzn > 22 mm.

## Leczenie operacyjne

Do analizy włączono chorych, u których wszczepiono sztuczną mechaniczną zastawkę aortalną, zaś wykluczono pacjentów, u których wykonano dodatkowo inny typ operacji naprawczej (plastyka pierścienia zastawki aortalnej lub miektomia przegrody międzykomorowej). W wypadku obecności istotnych zwężeń tętnic wieńcowych (zmiany zwężające światło

tło tętnicy wieńcowej o  $\geq 70\%$ , a pnia lewej tętnicy wieńcowej — o  $\geq 50\%$ ) i możliwościach technicznych wykonano pomosty aortalno-wieńcowe.

U wszystkich chorych oceniano zakres operacji, rodzaj wszczepionej zastawki i jej rozmiar. Jednoznaczne zdefiniowanie norm charakteryzujących prawidłową czynność sztucznej zastawki nie było możliwe, ze względu na różnorodność typów i rozmiarów implantowanych protez. Dlatego dla każdego pacjenta obliczano efektywne pole przepływu (EOA, *effective orifice area*) przez implantowaną protezę, stanowiący wskaźnik doboru zastawki dla chorego według wzoru:

$$\text{EOA [cm}^2\text{/m}^2\text{]} = \text{pole powierzchni wszczepionej zastawki/BSA}$$

Pole powierzchni wszczepionej zastawki określano na podstawie informacji podanych przez producentów zastawek. Za optymalną przyjęto wartość  $\text{EOA} > 0,9 \text{ cm}^2\text{/m}^2$ .

### Badanie pooperacyjne

Badanie echokardiograficzne wykonano podczas kolejnej wizyty kontrolnej w Poliklinice I Kliniki Wad Serca po 16–24 (średnio 18) miesiącach od operacji wszczępienia sztucznej zastawki.

Przerost lewej komory serca wśród chorych ze zwężeniem zastawki aortalnej oceniano w całej grupie oraz oddzielnie u kobiet i mężczyzn. Stopień przerostu lewej komory opisano za pomocą wymiaru przegrody międzykomorowej, sumy grubości ścian (tylnej ściany i przegrody międzykomorowej) oraz LVM i LVMI. Porównano wyniki badań echokardiograficznych, wykonanych przed operacją z rezultatami badań kontrolnych przeprowadzonych po implantacji zastawki. Redukcję przerostu w obserwacji odległej po leczeniu operacyjnym oceniano na podstawie następujących parametrów:

- zmniejszenie LVM oraz LVMI w liczbach bezwzględnych;
- procentowa redukcja LVMI w stosunku do wartości przedoperacyjnej;
- redukcja wymiaru IVS i LVWT.

Analizę przeprowadzono oddzielnie dla kobiet i mężczyzn. Oceniano wpływ: wieku, LVEF i EOA.

Praca uzyskała akceptację Komisji Etycznej przy Instytucie Kardiologii.

### Analiza statystyczna

Obliczenia wykonano, używając arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel 7.0/Windows 98. Analizę statystyczną danych przeprowadzono za pomocą oprogramowania komputerowego SPSS wersja 6.0. Na podstawie uzyskanych wyników określono istotność różnic wybranych średnich za

pomocą testów dla zmiennych zależnych lub niezależnych opartych na rozkładzie *t*-Studenta albo za pomocą testów nieparametrycznych (test U Manna-Whitneya i test Wilcoxon dla grup powiązanych), w zależności od rozkładu zmiennych. Dla wybranych zmiennych określono współczynniki korelacji liniowej. Wszystkie wyniki podano w formie: średnia arytmetyczna  $\pm$  odchylenie standardowe. Wartość 0,05 przyjęto jako poziom znamienności statystycznej uzyskanych wyników.

## Wyniki

Stwierdzono istotne różnice w wymiarach jam i grubości ścian lewej komory serca, a także LVM i LVMI między kobietami a mężczyznami przed operacją. Z tego powodu dalszą analizę przeprowadzono oddzielnie dla kobiet i mężczyzn (tab. 2). Porównanie wyników przedoperacyjnych i pooperacyjnych wskazuje na wyraźną redukcję przerostu lewej komory w obu grupach. W grupie kobiet LVM, jak również LVMI oraz suma grubości ścian po operacji nadal były niższe w porównaniu z mężczyznami. Natomiast nie stwierdzono różnicy, porównując zarówno zmniejszenie bezwzględnej wartości LVMI ( $47 \text{ g/m}^2$  u kobiet i  $62 \text{ g/m}^2$  u mężczyzn), jak i względną redukcję LVMI oraz LVWT między grupami (odpowiednio 18% i 22% redukcja LVMI oraz 16% redukcja LVWT u kobiet i u mężczyzn). Wartości LVMI wróciły do normy u 13 kobiet (17%) i 28 mężczyzn (24%). U 18 kobiet (24%) i 20 mężczyzn (17%) nie stwierdzono redukcji LVMI. W tej grupie chorych nie doszło do zmniejszenia wymiarów przegrody międzykomorowej lub doszło do zwiększenia LVDD (tab. 3).

Efektywna powierzchnia przepływu EOA  $< 0,9 \text{ cm}^2\text{/m}^2$  występowała tylko u 5 chorych, co świadczy o bardzo dobrym doborze zastawek dla pacjentów.

Na rycinach 1 i 2 przedstawiono zależność między EOA a redukcją przerostu (wyrażoną redukcją LVMI) w grupie kobiet i mężczyzn. Widoczna jest istotna tendencja do większej redukcji przerostu u pacjentów z wyższą wartością EOA.

Następnie porównano grupę z implantowaną zastawką o rozmiarze 19 mm lub 21 mm z grupą, w której wszczepiono zastawki o średnicy ponad 21 mm wśród kobiet i mężczyzn. Nie stwierdzono istotnej różnicy w redukcji LVMI i innych wskaźników przerostu między grupami, zarówno wśród kobiet jak i mężczyzn (tab. 4). Zwraca natomiast uwagę, że aż u 75% kobiet implantowano zastawkę o rozmiarze  $< 23 \text{ mm}$ , w grupie mężczyzn te typy zastawek wszczepiono u 34% chorych.

**Tabela 2.** Wyniki badań echokardiograficznych przed i po operacji wymiany zastawki aortalnej w grupie kobiet i mężczyzn**Table 2.** Echocardiographic parameters before and after surgery in women and men

Parametr	Kobiety (n = 75)			Mężczyźni (n = 116)		
	Przed AVR	Po AVR	p	Przed AVR	Po AVR	p
LVDD [mm]	49 ± 7	46 ± 5	0,003	54 ± 8	51 ± 6	< 0,0001
LVSD [mm]	31 ± 9	28 ± 5	0,008	35 ± 10	32 ± 6	< 0,0001
PWT [mm]	13 ± 2,1	11,6 ± 1,7	< 0,0001	13,9 ± 2,1	12,3 ± 1,7	< 0,0001
IVS [mm]	13,5 ± 2,1	11,9 ± 1,9	< 0,0001	14,6 ± 2,8	12,6 ± 1,9	< 0,0001
LVWT [mm]	26,5 ± 3,9	23,5 ± 3,5	< 0,0001	28,5 ± 4,7	24,9 ± 3,4	< 0,0001
LVM [g]	323 ± 94	247 ± 75	< 0,0001	423 ± 132	309 ± 89	< 0,0001
LVMI [g/m <sup>2</sup> ]	192 ± 58	145 ± 39	< 0,0001	224 ± 74	162 ± 44	< 0,0001
LVEF	64% ± 14%	70% ± 8%	0,007	60% ± 17%	65% ± 10%	0,01

LVDD (*left ventricular diastolic diameter*) — wymiar końcoworozkurczowy lewej komory, LVSD (*left ventricular systolic diameter*) — wymiar końcowoskurczowy lewej komory, PWT (*posterior wall thickness*) — tylna ściana lewej komory, IVS (*interventricular septum*) — przegroda międzykomorowa, LVWT (*left ventricular wall thickness sum*) — suma grubości tylnej ściany i przegrody międzykomorowej, LVM (*left ventricular mass*) — masa lewej komory, LVMI (*left ventricular mass index*) — wskaźnik masy lewej komory, LVEF (*left ventricular ejection fraction*) — frakcja wyrzutowa lewej komory, AVR (*aortic valve replacement*) — wymiana zastawki aortalnej

**Tabela 3.** Porównanie wyników echokardiograficznych, oceniających redukcję przerostu mięśnia lewej komory po operacji wymiany zastawki aortalnej w grupie kobiet i mężczyzn**Table 3.** Results of echocardiographic parameters showing the left ventricle hypertrophy reduction in women and men

Parametr	Kobiety (n = 75)	Mężczyźni (n = 116)	p
ΔLVWT [mm]	3 ± 4,6	3,6 ± 5	NS
%LVWT	16% ± 10%	16% ± 11%	NS
ΔLVM [g]	76 ± 111	113 ± 139	0,05
ΔLVMI [g/m <sup>2</sup> ]	47 ± 67	62 ± 77	NS
%LVMI	18% ± 32%	22% ± 28%	NS
Liczba osób bez redukcji LVMI	18 (24%)	20 (17%)	NS
Liczba osób z normalizacją LVMI	13 (17%)	28 (24%)	NS

LVWT (*left ventricular wall thickness sum*) — suma grubości tylnej ściany i przegrody międzykomorowej, LVM (*left ventricular mass*) — masa lewej komory, LVMI (*left ventricular mass index*) — wskaźnik masy lewej komory; Δ (*difference before and after surgery*) — różnica między wartościami przed i po operacji; %LVWT, %LVMI (*relative reduction*) — względne zmniejszenie wartości wskaźników

## Dyskusja

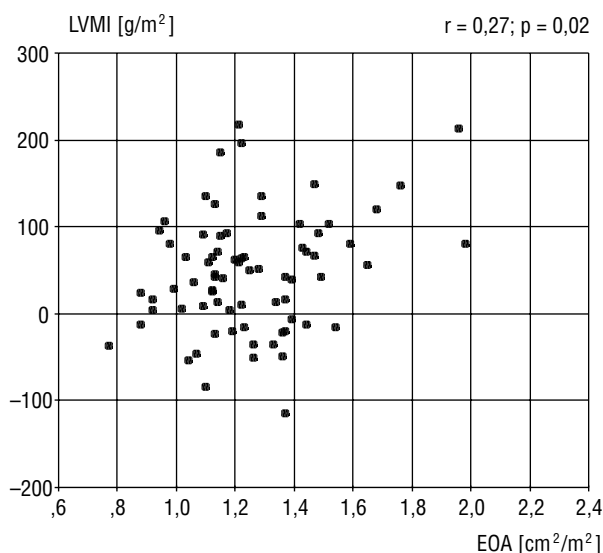
Chirurgiczne leczenie zwężenia zastawki aortalnej, przeprowadzone w odpowiednim momencie, powoduje zahamowanie, a częściej odwrócenie niekorzystnych zmian hemodynamicznych [7, 10, 13, 14]. Regresja przerostu lewej komory serca jest

jedną z cech świadczących o zmniejszeniu jej obciążenia. Uważana jest za wyraz korzystnego wpływu wszczęcia protezy zastawkowej [1, 15].

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie oceną redukcji przerostu mięśnia lewej komory po AVR [1, 11, 12, 16–21]. Przedoperacyjny przerost zwiększa bowiem ryzyko operacji wymiany zastawki i wpływa na częstość powikłań w obserwacjach odległych [18–22]. Według publikowanych danych zmniejszenie stopnia przerostu lewej komory serca po wymianie zastawki aortalnej zależy od typu i rozmiaru implantowanej zastawki oraz wielkości rezydualnego gradientu ciśnień [5, 9–11]. Znaczenie mają również współistniejące nadciśnienie tętnicze, rytm serca i funkcja lewej komory [6, 17].

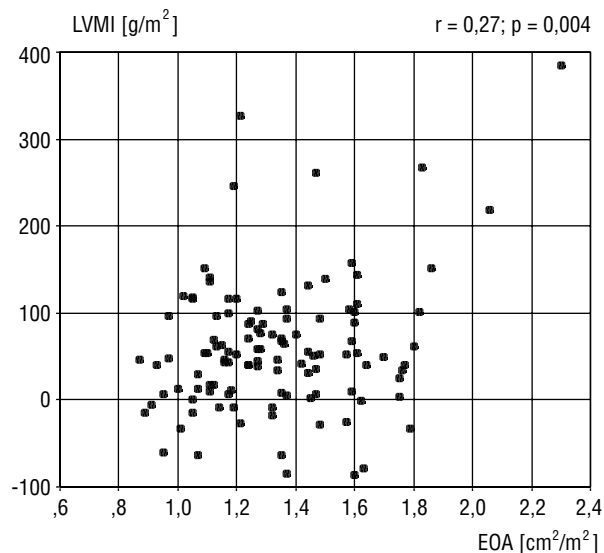
W badanej grupie 191 chorych ze zwężeniem zastawki aortalnej wykazano istotną redukcję wymiarów, grubości ścian, LVM i LVMI oraz znamienny wzrost LVEF po 18 miesiącach od operacji wymiany zastawki.

W echokardiograficznej ocenie wielkości przerostu przed operacją stwierdzono istotne różnice między kobietami i mężczyznami, które obserwowano również po operacji. Grubość ścian lewej komory serca, LVM i LVMI były większe w grupie mężczyzn. Stopień redukcji przerostu lewej komory po wymianie zastawki był podobny u obu płci. Wskaźnik masy lewej komory w obu grupach zmniejszył się podobnie (o 18% u kobiet i 22% u mężczyzn). Redukcja grubości jej ścian wynosiła w obu grupach około 10%. W badaniach innych autorów zmniejszenie LVMI po 18 miesiącach wynosiło również około 20% [6–8, 14, 19, 23, 24].



**Rycina 1.** Wpływ efektywnej powierzchni przepływu przez zastawkę (EOA) na redukcję przerostu lewej komory ( $\Delta$ LVMI) po operacji wymiany zastawki aortalnej u kobiet

**Figure 1.** Relation between effective orifice area (EOA) and left ventricle mass reduction ( $\Delta$ LVMI) after aortic valve replacement in women



**Rycina 2.** Wpływ efektywnej powierzchni przepływu przez zastawkę (EOA) na redukcję przerostu lewej komory ( $\Delta$ LVMI) po operacji wymiany zastawki aortalnej u mężczyzn

**Figure 2.** Relation between effective orifice area (EOA) and left ventricle mass reduction ( $\Delta$ LVMI) after aortic valve replacement in men

**Tabela 4.** Wpływ rozmiaru wszczepionej zastawki na stopień regresji przerostu lewej komory po leczeniu operacyjnym w grupie kobiet i mężczyzn

**Table 4.** Relation between artificial aortic valve size and left ventricle hypertrophy reduction after aortic valve replacement in women and men

Parametr	Kobiety			Mężczyźni		
	< 23 mm	≥ 23 mm		< 23 mm	≥ 23 mm	
Liczba chorych	56 (75%)	19 (25%)		40 (34%)	76 (66%)	
$\Delta$ LVWT [mm]	3,5 ± 4,4	1,4 ± 5,1	NS	4,2 ± 5,5	3,2 ± 4,8	NS
$\Delta$ LVM [g]	80 ± 109	64 ± 123	NS	103 ± 133	117 ± 143	NS
$\Delta$ LVMI [g/m <sup>2</sup> ]	48 ± 64	43 ± 78	NS	57 ± 75	63 ± 79	NS
%LVMI	20% ± 30%	12% ± 39%	NS	20% ± 28%	22% ± 29%	NS

LVWT (*left ventricular wall thickness sum*) — suma grubości tylnej ściany i przegrody międzykomorowej, LVM (*left ventricular mass*) — masa lewej komory, LVMI (*left ventricular mass index*) — wskaźnik masy lewej komory; D (*difference before and after surgery*) — różnica między wartościami przed i po operacji, %LVMI (*relative reduction of LVMI*) — względna redukcja LVMI

Jednak nie u wszystkich chorych doszło do redukcji przerostu w oczekiwanym okresie, mimo usunięcia zwężenia drogi odpływu lewej komory. Wartości LVMI wróciły do granic prawidłowych u 13 kobiet (17%) i 28 mężczyzn (24%), ale nadal u ponad 3/4 chorych stwierdzano podwyższone jego wartości (podobnie jak w badaniach innych autorów) [19, 23]. Redukcja LVMI po operacji nie nastąpiła u 18 kobiet (24%) i 20 mężczyzn (17%), co częściowo było spowodowane powiększaniem się wymiarów jam serca lub brakiem redukcji grubości ścian.

Aby spodziewany rezultat operacji był dobry, efektywna powierzchnia przepływu przez implantowaną zastawkę w stosunku do powierzchni ciała powinna przekraczać 0,9 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> [25]; wartości mniejsze wiążą się z większym odsetkiem późnych powikłań [26]. W prezentowanej pracy jedynie u 5 chorych efektywna powierzchnia przepływu wynosiła mniej niż 0,9 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, co wskazuje na bardzo dobre dopasowanie zastawek. Porównując redukcję przerostu lewej komory między grupami o różnej efektywnej powierzchni przepływu, stwier-

dzono większe korzyści w redukcji LVMI po implantacji zastawek o większej efektywnej powierzchni przepływu. Nie stwierdzono natomiast istotnej różnicy w redukcji LVMI między grupami chorych z implantowaną zastawką < 23 mm i grupą, w której wszczepiono zastawki o większym rozmiarze, zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn.

W pracach licznych autorów redukcja przerostu pojawia się wkrótce po operacji, niezależnie od typu wszczepionej zastawki [9, 18, 27–30]. Zastawki bezstentowe prawdopodobnie są lepsze pod względem hemodynamicznym niż zastawki stentowe [16, 21, 31]. Mają one lepszy profil hemodynamiczny, podobny do profilu natywnej zastawki. Gradienty przezastawkowe są niższe, a efektywna powierzchnia ujścia zastawki większa [1, 21]. Redukcja przerostu lewej komory serca następuje szybciej, w obserwacji odległej występuje mniej powikłań [23]. Rozmiar zastawki powinien być dostosowany do wielkości chorego oraz warunków anatomicznych. Prawidłowym postępowaniem jest wszczepianie największej zastawki w stosunku do średnicy pierścienia, co gwarantuje najmniejszy rezydualny gradient, minimalne opory przepływu i szybką redukcję przerostu lewej komory.

Ismeno i wsp. [26] podkreślają, że jedynie u pacjentów o powierzchni ciała poniżej 1,7 m<sup>2</sup> implantacja zastawki o rozmiarze 19 mm daje dobre rezultaty [17, 18, 25]. Natsuaki i wsp. [32] zwraca uwagę na konieczność wnikliwego nadzoru na oddziale pooperacyjnym, z powodu powikłań przy wszczepianiu zastawek o wymiarze 19 mm. Sim i wsp. [11], obserwujący grupę chorych po implantacji sztucznych zastawek aortalnych, nie wykazali redukcji LVM w 26-miesięcznej obserwacji u osób, którym wszczepiono zastawki o średnicy 19 mm (LVMI przed operacją wynosił 129 g/m<sup>2</sup>, po operacji — 120 g/m<sup>2</sup>). Istotne zmniejszenie LVMI stwierdzono u chorych, którym wszczepiono zastawki o rozmiarze większym niż 21 mm (przed operacją 150–161 g/m<sup>2</sup>, po operacji — 120–129 g/m<sup>2</sup>). Co ciekawe, wartość LVMI po 20 miesiącach od operacji była we wszystkich grupach (zastawki: 19, 21, 23 mm) podobna

i wynosiła 120–129 g/m<sup>2</sup>. Natomiast Murakami i wsp. [33] obserwowali istotną echokardiograficznie regresję przerostu po 5 latach od implantacji zastawek typu St. Jude (19 lub 21 mm) w wąski pierścień aortalny, porównywalną z grupą o większym rozmiarze zastawki (23 lub 25 mm). Podobne wyniki przedstawili Sawant i wsp. [34] w grupie ponad 100 chorych po implantacji zastawki małego rozmiaru w obserwacji 5-letniej, niezależnie od powierzchni ciała. Również Ikonomidis i wsp. [5] nie stwierdzili wpływu rezydualnego gradientu przez sztuczną zastawkę na redukcję przerostu.

Zastawki o małych rozmiarach, implantowane pacjentom z dużą powierzchnią ciała, mogą powodować istotny pooperacyjny gradient oraz brak redukcji przerostu lewej komory serca. Mogą także zwiększać częstość nagłego zgonu i niewydolności serca [14, 35]. Dlatego wprowadzanie nowych typów zastawek (St. Jude i Medtronic Hall) i techniki operacyjne, poszerzające pierścień zastawki aortalnej, pozwalają na implantację protez o większych rozmiarach, by maksymalnie zredukować „niedopasowanie” zastawki dla danego pacjenta [11, 35].

Liczne opracowania wskazują na wieloczynnikowe podłoże przerostu, a zwłaszcza jego utrzymywanie się mimo zmniejszenia obciążenia następczego lewej komory [6, 7, 10, 14, 18]. Przyczyna braku redukcji przerostu po korekcji chirurgicznej nie jest w pełni poznana. Może wynikać ze zbyt późnej interwencji chirurgicznej i nieodwracalności zmian w mięśniu lewej komory serca.

## Wnioski

1. Redukcja przerostu lewej komory serca po operacji wszczepienia sztucznej mechanicznej zastawki aortalnej z powodu zwężenia ujścia nie zależy od rozmiaru wszczepionej zastawki pod warunkiem, że efektywna powierzchnia przepływu przez zastawkę jest prawidłowa.
2. Stopień redukcji przerostu lewej komory po 18 miesiącach od wymiany zastawki aortalnej jest podobny w grupie kobiet i mężczyzn.

## Streszczenie

### Regresja przerostu po wymianie zastawki aortalnej

**Wstęp:** *Jednym z oczekiwanych skutków korekcji chirurgicznej zwężenia zastawki aortalnej jest redukcja zwiększonej masy mięśnia lewej komory. Celem pracy była ocena redukcji przerostu lewej komory serca po operacji wszczepienia sztucznej zastawki w ujście aortalne (AVR) z powodu jego zwężenia w zależności od rozmiaru implantowanej zastawki.*

**Materiał i metody:** *Badania przeprowadzono w grupie 191 pacjentów zakwalifikowanych w latach 1997–1999 do AVR z powodu izolowanego zwężenia zastawki aortalnej. W badanej grupie było 116 mężczyzn (59%) i 75 kobiet (41%) w średnim wieku  $61,5 \pm 10$  lat (32–82 lat). Stopień przerostu lewej komory serca przedstawiono jako sumę grubości ścian tylnej i przegrody międzykomorowej (LVWT) oraz masy lewej komory serca (LVM) i jej wskaźnika (LVMI). Porównano wyniki badań echokardiograficznych, wykonanych przed operacją i po średnio 18 miesiącach po AVR. Redukcję przerostu lewej komory serca oceniano jako zmniejszenie LVM, LVMI oraz LVWT.*

**Wyniki:** *Redukcja LVMI wynosiła 18% u kobiet i 22% u mężczyzn; LVWT zmniejszył się w obu grupach o 16%. Wartości LVMI wróciły do normy u 13 kobiet (17%) i 28 mężczyzn (24%). U 18 kobiet (24%) i 20 mężczyzn (17%) nie stwierdzono redukcji LVMI. Wykazano dodatnią korelację ( $r = 0,27$ ;  $p = 0,004$ ) redukcji LVMI z efektywną powierzchnią przepływu przez zastawkę, natomiast redukcja przerostu lewej komory serca w grupach z implantowaną zastawką o średnicy  $< 23$  mm i  $\geq 23$  mm była podobna.*

**Wnioski:** *Redukcja przerostu lewej komory serca po operacji wszczępienia sztucznej mechanicznej zastawki aortalnej z powodu zwężenia ujścia nie zależy od rozmiaru wszczępionej zastawki, pod warunkiem, że efektywna powierzchnia przepływu przez zastawkę jest prawidłowa. Stopień redukcji przerostu lewej komory serca po 18 miesiącach od wymiany zastawki aortalnej jest podobny w grupie kobiet i mężczyzn.* (Folia Cardiol. 2003; 10: 111–118)

**redukcja przerostu lewej komory serca, wymiana zastawki aortalnej, rozmiar sztucznej zastawki**

## Piśmiennictwo

1. Bach D., David T., Yacoub M. i wsp. Hemodynamic and left ventricular mass regression following implantation of the Toronto SPV stentless porcine valve. *Am. J. Cardiol.* 1988; 82: 1214–1219.
2. Sutton M., Plappert T., Spigel A., Douglas P. Early postoperative changes in left ventricular chamber size, architecture and function in aortic stenosis and regurgitation and their reaction to intraoperative changes in afterload: a prospective two-dimensional echocardiographic study. *Circulation* 1987; 76: 1, 77–89.
3. Basarir C. Comparative analysis of left ventricular valve replacement with homografts or mechanical valves. *J. Heart Valve Dis.* 2000; 9: 45–52.
4. Zakrzewski D., Orłowska-Baranowska E., Hryniewicz T. i wsp. Ocena funkcji lewej komory u chorych ze zwężeniem zastawki aortalnej w okresie skrajnej niewydolności serca po leczeniu operacyjnym wady zastawkowej. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2002; 107: 149–154.
5. Ikonomidis I., Tsoukas A., Parthenakis F. Four year follow up of aortic valve replacement for isolated aortic stenosis: a link between reduction in pressure overload, regression of left ventricular hypertrophy, and diastolic function. *Heart* 2001; 86: 309–316.
6. Lund O. Changes in left ventricular function and mass during serial investigation after valve replacement for aortic stenosis. *J. Heart Valve Dis.* 2000; 9: 583–593.
7. Krayenbuehl H., Hess O., Monrad E. i wsp. Left ventricular myocardial structure in aortic valve disease before, intermediate and late after aortic valve replacement. *Circulation* 1989; 79: 744–755.
8. Villari B., Vassali G., Monrad S. i wsp. Normalisation of diastolic dysfunction in aortic stenosis late after valve replacement. *Circulation* 1995; 91: 2353–2358.
9. Bech-Hanssen, Caidahl K., Wall B. i wsp. Influence of aortic valve replacement, prosthesis type and size on functional outcome and ventricular mass in patients with aortic stenosis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999; 118: 57–65.
10. Morris J., Schaff H., Mullany C. i wsp. Gender differences in left ventricular functional response to aortic valve replacement. *Circulation* 1994; 90: 183–189.
11. Sim E., Orszulak T., Schaff H. Influence of prosthesis size on change in left ventricular mass following aortic valve replacement. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1994; 8: 293–297.

12. Kvidal P. Observed and relative survival after aortic valve replacement. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35: 747–756.
13. Levy D., Savage D., Garrison R. i wsp. Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy: The Framingham Heart Study. *Am. J. Cardiol.* 1993; 22: 1679–1683.
14. Lund O., Kristensen H., Baandrup U. i wsp. Myocardial structure as a determinant of pre and postoperative ventricular function and long term prognosis after valve replacement for aortic stenosis. *Eur. Heart J.* 1998; 19: 1099–1108.
15. Lund O., Emmertsen K., Nielsen T. Impact of size mismatch and left ventricular function on performance of the St. Jude disc valve after aortic valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 1227–1234.
16. Collinson J., Henein M., Flather M. Valve replacement for aortic stenosis in patients with poor left ventricular function: comparison of early changes with stented and stentless valves. *Circulation* 1999; 100 (supl. 19): II-1–II-5.
17. Gonzales-Juanatey J., Fernandez M., Gude F. i wsp. Influence of prosthesis size and left ventricular mass on left ventricular diastolic reserve in patients with aortic valve prostheses. *J. Heart Valve Dis.* 2001; 10: 611–618.
18. Walther T., Schubert A., Falk V. Regression of left ventricular hypertrophy after surgical therapy for aortic stenosis is associated with changes in extracellular matrix gene expression. *Circulation* 2001; 18; 104 (supl. 1): I-54–I-58.
19. Knez I., Rienmuller R., Maier R. Left ventricular architecture after valve replacement due to critical aortic stenosis: an approach to disqualify the myth of valve prosthesis-patient mismatch? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2001; 19: 797–805.
20. Pela G., Canna G., Metra M. i wsp. Long term changes in left ventricular mass, chamber size and function after valve replacement with severe aortic stenosis and depressed ejection fraction. *Cardiology* 1997; 88: 315–322.
21. Thomson H., O'Brien M., Almeida A., Tesar P. Haemodynamics and left ventricular mass regression: a comparison of the stentless, stented and mechanical aortic valve replacement. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1998; 13: 572–575.
22. Natsuaki M., Itoh T., Okazaki Y., Ishida H. Evaluation of postoperative cardiac function and long term results in patients after aortic valve replacement for aortic valve disease with increased left ventricular mass. *Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 48: 30–38.
23. Jin X., Pillai R., Westabby S. Medium term determinants of left ventricular mass index after stentless aortic valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 1999; 67: 411–416.
24. Monrad S., Hess O., Murakami T. i wsp. Time course of left ventricular hypertrophy after aortic valve replacement. *Circulation* 1988; 77: 6, 1345–1355.
25. Medalion B., Blackstone E., Lytle B. Aortic valve replacement. Is the valve size important? *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000; 119: 963–974.
26. Ismeno G., Renzulli A., De Feo M. Standard versus hemodynamic plus 19-mm St. Jude Medical aortic valves. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001; 121: 723–728.
27. Autschbach R., Walther T., Falk V. i wsp. Prospective randomized comparison of different mechanical aortic valves. *Circulation* 2000; 7: 102, III-1–III-4.
28. Christakis G.T., Joyner C., Morgan C. i wsp. Left ventricular mass regression early after aortic valve replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 1996; 62: 1084–1089.
29. De Paulis R., Sommariva L., Colagrande L. i wsp. Regression of left ventricular hypertrophy after surgical therapy for aortic stenosis with different valve substitutes. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1998; 116: 590–598.
30. De Paulis R., Sommariva L., Colagrande L. i wsp. Extent and pattern of regression of left ventricular hypertrophy in patients with small size CarboMedics aortic valves. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1997; 113: 901–909.
31. Gelsomino S., Frassani R., Morocutti G. i wsp. Left ventricular mass regression after aortic valve replacement with cryolife-obrien stentless aortic bioprosthesis. *J. Heart Valve Dis.* 2001; 10: 5603–5610.
32. Natsuaki M., Itoh T., Okazaki Y. i wsp. Hemodynamics after aortic valve replacement with St. Jude Medical valve for patients with small aortic annulus and severe left ventricular hypertrophy. *J. Heart Valve Dis.* 1998; 7: 86–93.
33. Murakami T., Kikugawa D., Endoh K. i wsp. Left ventricular mass regression after implantation of St. Jude Medical cardiac valves in small aortic roots. *Artif. Organs.* 1998; 22: 9–13.
34. Sawant D., Singh A., Feng W., Bert A., Rotenberg F. Nineteen-millimeter aortic St. Jude Medical heart valve prosthesis: up to sixteen years follow-up. *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 964–970.
35. Franzen S., Huljebrant I., Konstantinov I. i wsp. Aortic valve replacement for aortic stenosis in patients with small aortic root. *J. Heart Valve Dis.* 1996; 5: 284–288.