



УДК 616.126.52-007.271-089

**И.В. АБДУЛЬЯНОВ<sup>1</sup>, И.И. ВАГИЗОВ<sup>2</sup>, А.И. АБДРАХМАНОВА<sup>1</sup>, Д.Р. САГИТОВА<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Казанская государственная медицинская академия, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 36<sup>2</sup>Межрегиональный клинико-диагностический центр, 420104, г. Казань, ул. Карбышева, д. 12А<sup>3</sup>Городская поликлиника №18, 420101, г. Казань, ул. Карбышева, д. 12

## Хирургическое лечение аортального стеноза у пациентов с низкой фракцией выброса

**Абдульянов Ильдар Васильевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры кардиологии, рентгенэндоваскулярной и сердечно-сосудистой хирургии, тел. +7-987-421-90-09, e-mail: ildaruna@mail.ru

**Вагизов Ильдар Ильгизович** – врач сердечно-сосудистой хирургии, тел. +7-927-676-02-41, e-mail: ivagizov@mail.ru

**Абдрахманова Алсу Ильдусовна** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры кардиологии, рентгенэндоваскулярной и сердечно-сосудистой хирургии, тел. +7-917-922-66-29, e-mail: alsuchaa@mail.ru

**Сагитова Диляра Ринатовна** – врач функциональной диагностики, тел. +7-953-497-34-02, e-mail: ildaruna@mail.ru

*Проведен анализ результатов хирургического лечения выраженного стеноза аортального клапана с низкой фракцией выброса левого желудочка. В исследование вошли 38 пациентов, у которых были изучены изменения функциональных параметров сердца после протезирования аортального клапана в условиях искусственного кровообращения. В результате выявлено улучшение фракции выброса левого желудочка на 10% ( $p=0,003$ ) и начало обратного ремоделирования сердца. Операция дает удовлетворительные клинические результаты.*

**Ключевые слова:** выраженный аортальный стеноз, низкая фракция выброса левого желудочка, протезирование аортального клапана.

**I.V. ABDULYANOV<sup>1</sup>, I.I. VAGIZOV<sup>2</sup>, A.I. ABDRAKHMANOVA<sup>1</sup>, D.R. SAGITOVA<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Kazan State Medical Academy, 36 Butlerov Str., Kazan, Russian Federation, 420012<sup>2</sup>Interregional Clinical Diagnostic Center, 12A Karbyshev Str., Kazan, Russian Federation, 420104<sup>3</sup>City polyclinic №18, 12 Karbyshev Str., Kazan, Russian Federation, 420104

## Surgical treatment of aortic stenosis in patients with low ejection fraction

**Abdulyanov I.V.** – Cand. Med. Sc., Associate Professor of the Department of cardiology, endovascular and cardiovascular surgery, tel. +7-987-421-90-09, e-mail: ildaruna@mail.ru

**Vagizov I.I.** – cardiovascular surgeon, tel. +7-927-676-02-41, e-mail: ivagizov@mail.ru

**Abdrakhmanova A.I.** – Cand. Med. Sc., Associate Professor of the Department of cardiology, endovascular and cardiovascular surgery, tel. +7-917-922-66-29, e-mail: alsuchaa@mail.ru

**Sagitova D.R.** – doctor of functional diagnostics, tel. +7-953-497-34-02, e-mail: ildaruna@mail.ru

*An outcome analysis of surgical treatment of severe aortic valve stenosis with low left ventricle ejection fraction is carried out. The study included 38 patient who participated in the study of changes in the functional parameters of the heart after aortic valve replacement in the presence of cardiopulmonary bypass. The result showed improvement in left ventricular ejection fraction by 10% ( $p=0,003$ ), and the beginning of the reverse remodeling of the heart. The operation brings satisfactory clinical results.*

**Key words:** severe aortic stenosis, low left ventricle ejection fraction, aortic valve replacement.

Как показало многоцентровое исследование, проводившееся в странах Европы и Российской Федерации, аортальный стеноз является самым распространенным видом клапанной патологии. Из общего числа всех клапанных пороков сердца аортальный стеноз составляет 43%, а при оперативном вмешательстве на клапанах сердца доля пациентов с аортальным стенозом составляет 46,6% [1]. Аортальный стеноз характеризуется длительным бессимптомным течением, при возникновении симптомов прогноз становится неблагоприятным с выживаемостью пациентов в течение 5 лет, по данным разных исследований, от 15 до 50% [2].

Протезирование аортального клапана (АК) является единственным методом лечения аортального стеноза. Современная летальность при изолированном протезировании составляет от 1 до 3% у пациентов моложе 70 лет и 4-8% у пациентов старше 70 лет [3, 4].

Дисфункция левого желудочка, гипертрофия левого желудочка (ЛЖ) и сердечная недостаточность, как правило, наблюдаются в течение заболевания и являются независимыми факторами риска общей смертности и внезапной сердечной смерти. Поэтому низкая фракция выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ) увеличивает периоперационный риск и неблагоприятный исход хирургического лечения [5]. Пациенты со сниженной ФВ ЛЖ имеют послеоперационную летальность до 21%. Другие исследования показывают высокую выживаемость пациентов с первоначально низкой ФВ ЛЖ, так как в группу пациентов для их анализа включали только выживших [6, 7]. Окончательно неизвестно о возможном обратном ремоделировании миокарда ЛЖ после операции, возможности регрессии гипертрофии и дилатации ЛЖ [8].

### Материал и методы

В исследование ретроспективно путем изучения медицинских карт включены пациенты, которым было выполнено протезирование аортального клапана в условиях искусственного кровообращения (ИК) в период с 2012 по 2015 гг. в ГАУЗ МКДЦ, всего было 258 операций. В данной группе были выделены пациенты с систолической дисфункцией левого желудочка (ФВ ЛЖ  $\leq 40\%$ ) и максимальным трансклапанным градиентом более 40 мм рт. ст. на фоне аортального стеноза различной этиологии. Всего в исследование вошли 38 (14,7%) пациентов, клиническая характеристика которых представлена в таблице 1. Наиболее распространенной причиной стеноза АК было его кальцинирование — в 48% случаев, ревматическая болезнь сердца — у 38% пациентов, стеноз АК вследствие врожденного двустворчатого клапана — у 14% пациентов.

Всем проводилось эхокардиографическое исследование, включавшее комплексное 2D и доплеровское исследование сердца до операции и через 3 месяца после операции. Гемодинамическая оценка аортального стеноза рассчитывалась по стандартным методикам путем 2D исследования, в М-режиме и доплер режиме. Также всем пациентам проводилась селективная коронарография. Гемодинамически значимый стеноз коронарных артерий был определен как сужение диаметра просвета сосуда одного или нескольких коронарных артерий  $\geq 70\%$ , или сужение просвета ствола левой коронарной артерии  $\geq 50\%$ .

В послеоперационном наблюдении находились все пациенты. Все оперированные пациенты находились на амбулаторном наблюдении в поликлинике ГАУЗ МКДЦ, через три месяца на контрольный

**Таблица 1.**  
**Клинико-гемодинамические данные пациентов, полученные из медицинских карт**

Характеристика	Значение, $\pm$ SD (диапазон значений)	Характеристика	Значение, $\pm$ SD (диапазон значений)
Возраст	62,3 $\pm$ 6,6 (48-74)	<i>ЭХОКГ:</i>	
Пол: м/ж	26/12	ФВ ЛЖ, %	36,3 $\pm$ 4,1 (24-40)
Перенесенный ИМ	4 (10,5%)	КДР, см	5,7 $\pm$ 0,8 (4,1-6,8)
<i>Предоперационные симптомы:</i>		КСР, см	4,3 $\pm$ 0,7 (3,0-5,8)
Аритмия	8 (21%)	СВ, л/мин	3,9 $\pm$ 1,6 (1,7-6,2)
Одышка	38 (100%)	СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	2,14 $\pm$ 0,6 (0,9-3,6)
Стенокардия	27 (71%)	Толщина МЖП, см	1,35 $\pm$ 0,2 (0,8-2,0)
Обморок	5 (13%)	Максимальный трансклапанный градиент, мм рт. ст.	85 $\pm$ 28,7 (42-144)
<i>ЭКГ:</i>		Площадь открытия АК, планиметрический расчет, см <sup>2</sup>	0,6 $\pm$ 0,2 (0,4-1)
Синусовый ритм	33 (87%)	Систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст.	54,4 $\pm$ 16,1 (28-83)
Фибрилляция предсердий	5 (13%)	Выраженный митральный порок: стеноз/недостаточность	5 (13%)/9 (23,7%)
Блокада левой ножки пучка Гиса	9 (23,7%)	Выраженная трикуспидальная недостаточность	7 (18,4%)
Гипертрофия левого желудочка	14 (36,8%)	Геометрически значимое поражение коронарного русла: абс. ч. (%) / среднее кол-во артерий	11 (29%)/1,5

осмотр явка пациентов, вошедших в исследуемую группу была 100%.

Статистическая обработка проводилась с помощью описательной статистики путем вычисления среднего значения и стандартного отклонения. Взаимоотношение дооперационного и послеоперационного значения ФВ ЛЖ оценивалось с помощью параметрического парного t-теста. Расчет производился в программе Statistica 6.0, StatSoft Inc.

### Результаты

Перед операцией проводилась оценка хирургической смертности и нежелательных сердечных событий с помощью оценочной шкалы Euroscore 2 [9, 10]. При подсчете был ожидаемый высокий риск операции в среднем от 4 до 5%, средний балл составил  $5,8 \pm 2,4$ . Основными факторами высокого риска были низкий сердечный выброс, легочная гипертензия и класс сердечной недостаточности. Результаты хирургического лечения представлены в таблице 2. Протезирование клапанов проводилось механическими протезами «Мединж-2», и биологическими протезами «Medtronic Hancock II» и «Carpentier-Edwards Perimount». Операционной летальности и сердечных осложнений не было, 30-дневная выживаемость составила 100%. В 14 (36,8%) случаях потребовалась длительная кардиотоническая поддержка допамина, из расчета мкг на кг/в мин., ввиду развившейся левожелудочковой недостаточности.

**Таблица 2.**  
Хирургическая характеристика пациентов

Характеристика	Значение, $\pm$ SD
Виды протеза: биологический/механический	7 (18,4%)/31 (81,6%)
Средний размер протеза	$22,4 \pm 1,9$ (19-27)
Вмешательство на МК	14 (36,8%)
Протезирование МК	8 (21%)
Пластика ТК	7 (18,4%)
Коронарное шунтирование	11 (29%)
Euroscore 2, в баллах	$5,8 \pm 2,4$ (2-14)
Время пережатия аорты, мин.	$76,5 \pm 31,8$ (38-141)
Время ИК, мин.	$103,4 \pm 42,4$ (48-204)
Кардиотоническая поддержка: абс. ч. (%) / время, час	14 (36,8%) / $38 \pm 4,2$

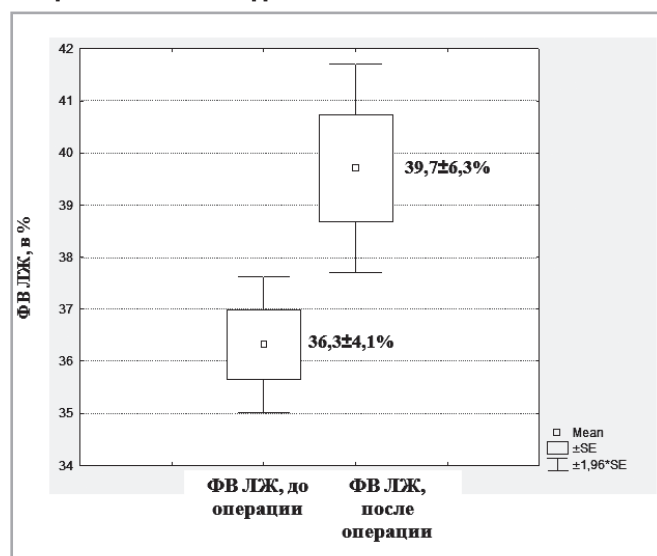
До операции средний класс СН был  $3 \pm 0,5$ , в послеоперационном периоде перед выпиской из стационара у 35 (92%) пациентов отмечалось симптоматическое улучшение и соответственно улучшение ФК СН (табл. 3).

**Таблица 3.**  
Динамика сердечной недостаточности по NYHA

ФК по NYHA до операции		ФК по NYHA до операции	
II	5 (13%)	I	19 (50%)
III	28 (74%)	II	15 (39,5%)
IV	5 (13%)	III	4 (10,5%)

После операции по данным ЭХОКГ ФВ ЛЖ, в общей группе увеличилась с  $36,3 \pm 4,1$  до  $39,7 \pm 6,3\%$  ( $p=0,003$ ), послеоперационная ФВ ЛЖ варьировала от 28 до 49% (см. рис.). Средний трансклапанный градиент на искусственном клапане составил  $27,3 \pm 10,7$  мм рт. ст., что отразилось на увеличении сердечного выброса (СВ) и сердечного индекса (СИ) ( $p \leq 0,05$ ), но у 4 (10,5%) пациентов отмечался низкий СИ (менее 2 л/мин/м<sup>2</sup>). Также произошло уменьшение толщины межжелудочковой перегородки (МЖП) в среднем на 15% ( $p \leq 0,01$ ).

**Рисунок.**  
Динамика ФВ ЛЖ при протезировании АК у пациентов с исходно низкой ФВ



Ликвидация аортального стеноза привела к уменьшению давления в малом круге кровообращения и как результат снижение давления в легочной артерии ( $p \leq 0,01$ ) (табл. 4).

### Обсуждение

При выраженном аортальном стенозе происходит развитие концентрической гипертрофии ЛЖ на фоне увеличенного внутрисердечного давления, которое является компенсаторной адаптацией. При длительной нагрузке на стенку ЛЖ происходит увеличение постнагрузки и дилатация ЛЖ. Эти изменения отражаются на систолической функции ЛЖ, вызывая резкое снижение ФВ ЛЖ [8, 11]. Функция левого желудочка является прогностическим неблагоприятным исходом, а пациенты становятся противоречивой группой для выбора метода лечения с помощью операции [12]. В нашем наблюдении протезирование АК с низкой ФВ ЛЖ существенно улучшило сократительную функцию ЛЖ минимум на 10% (в общей группе). Отсутствие восстановления сократительной функции ЛЖ наблюдалось у пациентов с исходно низким трансортальным градиентом (40-47 мм рт. ст.), что встречалось в общей группе у 4 (10,5%) пациентов. Это связано с истощением компенсаторных механизмов стенки ЛЖ, что привело к резкому снижению СВ и соответственно снижению трансклапанного градиента [13]. Улучшение ФВ ЛЖ произошло у 26 (68%) пациентов в ближайшем периоде. В 32% случаев (12 пациентов) ФВ ЛЖ не изменилась или уменьшилась, отсутствие динамики через 3 месяца у этой группы пациентов, возможно, объясняется разви-

**Таблица 4.**  
**Динамика функциональных параметров по данным ЭХОКГ до операции и через 3 месяца**

Характеристика	Значение, $\pm$ SD (диапазон значений)	Значение, $\pm$ SD (диапазон значений)	Значение p
ФВ ЛЖ, %	36,3 $\pm$ 4,1 (24-40)	39,7 $\pm$ 6,3 (28-49)	0,003
КДР, см	5,7 $\pm$ 0,8 (4,1-6,8)	5,2 $\pm$ 0,6 (4,2-6,8)	0,04
КСР, см	4,3 $\pm$ 0,7 (3,0-5,8)	4,2 $\pm$ 0,8 (3,1-5,6)	0,35
СВ, л/мин	3,9 $\pm$ 1,6 (1,7-6,2)	4,6 $\pm$ 0,9 (2,5-7,5)	0,002
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	2,14 $\pm$ 0,6 (0,9-3,6)	2,5 $\pm$ 0,6 (1,2-3,9)	0,001
Толщина МЖП, см	1,35 $\pm$ 0,2 (0,8-2,0)	1,18 $\pm$ 0,1 (0,9-1,4)	0,000
Средний трансклапанный градиент, мм рт. ст.	85 $\pm$ 28,7 (42-144)	27,3 $\pm$ 10,7 (11-60,8)	0,000
Систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст.	54,4 $\pm$ 16,1 (28-83)	35,7 $\pm$ 7 (25-57)	0,000

ем временной левожелудочковой недостаточностью в послеоперационном периоде. Длительно существующий выраженный аортальный стеноз приводит к «митрализации» порока, вследствие увеличенного конечно-диастолического давления в полости ЛЖ с развитием выраженной функциональной недостаточности МК, что наблюдалось у 23,7% пациентов. СВ и СИ в послеоперационном периоде в группе пациентов в среднем достиг нормативных значений. Несмотря на то, что низкий СИ в дооперационном периоде является негативным предиктором послеоперационного течения [14], улучшение СИ, возможно, явилось фактором отсутствия тридцатидневной летальности. Снижение давления в ЛЖ и напряжение стенки ЛЖ быстро нашло отражение на толщине миокарда, произошло уменьшение гипертрофии ЛЖ (размер МЖП уменьшился). Линейные размеры ЛЖ, по данным ЭХОКГ, также уменьшились, причем КДР уменьшился более значительно с 5,7 $\pm$ 0,8

до 5,2 $\pm$ 0,6 см (p=0,04). Изменения толщины МЖП, снижение КДР и КСР являются показателем снижения постнагрузки и начала обратного ремоделирования сердца. Результаты хирургического лечения не зависели от наличия сопутствующих заболеваний, гендерных факторов и возраста пациентов — 6 (15,7%) пациентов были старше 70 лет.

#### Выводы

Пациенты с выраженным аортальным стенозом и систолической дисфункцией ЛЖ представляют собой небольшую группу пациентов — 14,7% от всех протезирований аортального клапана по поводу стеноза. Пациенты с низкой ФВ ЛЖ и выраженным аортальным стенозом имеют потенциальный клинический эффект после операции с возможным отсутствием летальности. Хирургическое лечение данных пациентов показывает хорошие результаты в отличие от предлагаемой стратификации риска операции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lung B., Baron G., Butchart E.G. et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease // *Eur. Heart J.* — 2003. — Vol. 24. — P. 1231-1243.
2. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F. et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012) // *Eur. Heart J.* — 2012. — Vol. 33 (19). — P. 2451-2496.
3. Sharma U.C., Barenbrug P., Pokharel S. et al. Systematic review of the outcome of aortic valve replacement in patients with aortic stenosis // *Ann. Thorac. Surg.* — 2004. — Vol. 78. — P. 90-95.
4. Gummert F., Funkat A., Beckmann A. et al. Cardiac surgery in Germany during 2009. A report on behalf of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* — 2010. — Vol. 58. — P. 379-386.
5. Connolly H.M., Oh J.K., Orszulak T.A. et al. Aortic valve replacement for aortic stenosis with severe left ventricular dysfunction. Prognostic indicators // *Circulation.* — 1997. — Vol. 95. — P. 2395-2400.
6. Connolly H.M., Oh J.K., Schaff H.V. et al. Severe aortic stenosis with low transvalvular gradient and severe left ventricular dysfunction (result of aortic valve replacement in 52 patients) // *Circulation.* — 2000. — Vol. 101. — P. 1940-1946.
7. Gaasch W.H. Left ventricular radius to wall thickness ratio // *Am. J. Cardiol.* — 1979. — Vol. 43. — P. 1189-1194.

8. Lamb H.J., Beyerbach H.P., Roos A. et al. Left ventricular remodeling early after aortic valve replacement (differential effects on diastolic function in aortic valve stenosis and aortic regurgitation) // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2002. — Vol. 40. — P. 2182-2188.
9. Roques F., Michel P., Goldstone A.R., Nashef S.A. The logistic EuroSCORE // *Eur. Heart J.* — 2003. — Vol. 24 (9). — P. 882-883.
10. Swinkels B.M., Plokker H.W. Evaluating operative mortality of cardiac surgery: first define operative mortality // *Netherlands Heart Journal.* — 2010. — Vol. 18 (7-8). — P. 344-345.
11. Kuhl H.P., Franke A., Puschmann D., Schondube F.A. et al. Regression of left ventricular mass one year after aortic valve replacement for pure severe aortic stenosis // *Am. J. Cardiol.* — 2002. — Vol. 89. — P. 408-413.
12. Brogan W.C. III, Grayburn P.A., Lange R.A., Hillis L.D. Prognosis after valve replacement in patients with severe aortic stenosis and a low transvalvular pressure gradient // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 1993. — Vol. 21. — P. 1657-1660.
13. Lund O., Emmertsen K., Dorup I. et al. Regression of left ventricular hypertrophy during 10 years after valve replacement for aortic stenosis is related to the preoperative risk profile // *Eur. Heart J.* — 2003. — Vol. 24. — P. 1437-1446.
14. Morris J.J., Schaff H.V., Mullany C.J. et al. Determinants of survival and recovery of left ventricular function after aortic valve replacement // *Ann. Thorac. Surg.* — 1993. — Vol. 56. — P. 22-29.