

ВАРИАНТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОРОКОВ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ С УЗКИМ ФИБРОЗНЫМ КОЛЬЦОМ

¹Лазута С. С., ²Спиридонов С. В.

¹Гродненский областной клинический кардиологический центр, Гродно, Беларусь

²Республиканский научно-практический центр «Кардиология», Минск, Беларусь

Введение. В обзоре прослежены основные успехи и проблемы в реконструктивной хирургии пороков аортального клапана при узком фиброзном кольце аортального клапана.

Цель. Исследование проблемы феномена «протез-пациент несоответствия» при хирургическом лечении пороков аортального клапана с узким фиброзным кольцом и путей преодоления данной проблемы.

Материал и методы. Проанализированы литературные источники по данной тематике отечественных и зарубежных авторов.

Результаты. Феномен «протез-пациент несоответствия» является фактором риска у пациентов, перенесших замену аортального клапана, и связан с плохим гемодинамическим и симптоматическим статусом.

Выводы. Хирургам следует приложить все усилия, чтобы не допустить возникновения ППН. Можно предотвратить ППН, используя протезы нового поколения, бескаркасные биопротезы (например «протез быстрого развертывания» Perceval) или аллотрансплантаты, выполняя операцию Озаки либо ее модификацию, или выполнить расширение кольца аортального клапана с целью имплантации протеза большего размера.

Ключевые слова: аортальный клапан, узкое фиброзное кольцо, «протез-пациент несоответствия».

Для цитирования: Лазута, С. С. Варианты хирургического лечения пороков аортального клапана у пациентов с узким фиброзным кольцом / С. С. Лазута, С. В. Спиридонов // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2019. Т. 17, № 6. С. 630-636. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2019-17-6-630-636>

Хирургия аортального клапана остается одним из наиболее сложных и бурно развивающихся разделов сердечно-сосудистой хирургии. Открытые кардиохирургические вмешательства до сих пор остаются «золотым стандартом» хирургии аортального клапана [1]. В обзоре прослежены основные успехи и проблемы в реконструктивной хирургии пороков аортального клапана при его узком фиброзном кольце.

В мире не существует полноценных сведений о распространенности клапанных пороков сердца. Некоторые исследования дают представление о распространенности тех или иных пороков. Известно, что самой распространенной причиной пороков в Европе стало дегенеративное поражение аортального клапана. Стеноз аортального клапана у пациентов старше 65 лет встречается в популяции от 2 до 4% случаев [1-2].

Результаты исследования D. S. Vach показали, что распространенность аортальных пороков среди женщин составляет 1,4%, среди мужчин – 2,7%, среди лиц старше 65 лет – 10,7%. В исследовании Euro Heart Survey выявлено поражение клапанов сердца в 4,8% случаев [3].

Патология аортального клапана в значительной степени провоцирует заболеваемость и смертность пациентов кардиологического профиля Республики Беларусь. В структуре приобретенных пороков сердца доля заболеваний аортального клапана составляет 30-35% от всей клапанной патологии [4].

Пороки аортального клапана с узким фиброзным кольцом все чаще встречаются в клинической практике, составляя подчас до трети всех случаев протезирования аортального клапана.

При выявлении узкого кольца аортального клапана и необходимости протезирования определение правильного метода лечения пациента – главная задача кардиохирурга [5].

Протезирование аортального клапана является хорошо разработанной и широко применяемой операцией для лечения пациентов с тяжелым стенозом аортального клапана. Данная операция снижает градиент давления между левым желудочком и восходящей аортой, приводит к постепенному регрессу гипертрофии левого желудочка. Гипертрофия левого желудочка является основной причиной внезапной смерти и застойной сердечной недостаточности. Неполный регресс гипертрофии левого желудочка после протезирования аортального клапана ассоциирован со значительным снижением выживаемости. Хирургическое лечение пороков аортального клапана при узком фиброзном кольце – важная проблема хирургии пороков сердца [6-7].

В 1978 г. S. H. Rahimtoola ввел понятие «протез-пациент несоответствия» (ППН) для обозначения ситуации, при которой эффективная площадь отверстия (ЭПО) протеза после имплантации меньше, чем на клапане в норме. О наличии ППН говорят тогда, когда ЭПО имплантированного протеза слишком мала по отношению к площади поверхности тела, что приводит к высокому градиенту давления в послеоперационном периоде, несмотря на нормальную функцию протеза. Некоторые авторы утверждают, что ППН наблюдается редко. Другие кардиохирурги отмечают, что данное явление довольно распространено, имеет серьезные клинические последствия [6-7].

Несмотря на наличие множества публикаций по исследованию роли ППН в структуре общей и, в частности, отдаленной смертности, к настоящему моменту нет единого мнения касательно данного вопроса. По данным некоторых исследований, влияние ППН на послеоперационную летальность экспоненциально возрастает с увеличением тяжести ППН. Отмечено достоверное повышение летальности у пациентов с тяжелым ППН, несмотря на сохранную функцию левого желудочка [8]. Вопрос влияния ППН на показатель послеоперационной летальности имеет особую актуальность, учитывая, что в раннем послеоперационном периоде миокард левого желудочка особо чувствителен к различным гемодинамическим перегрузкам. В соответствии с этим в ряде исследований подтверждено достоверное увеличение послеоперационной летальности у пациентов с ППН [9].

Исследование Mayo Clinic определило тяжелое ППН как независимый фактор, повышающий отдаленную летальность у пациентов с малым размером протеза аортального клапана. В большинстве исследований подтверждается влияние выраженного ППН на показатели ранней летальности, в то время как корреляция с долгосрочными результатами до конца не определена. Так, по некоторым данным, ППН является достоверным прогностическим фактором снижения отдаленной выживаемости, в то время как другие авторы не поддерживают эту позицию [10-11].

Предиктором к возникновению феномена ППН являются:

1. Заболевания аортального клапана часто осложняются кальцификацией и фиброзом его кольца, а также гипертрофией левого желудочка; эти патологические процессы уменьшают размер кольца аортального клапана.

2. Имплантируемый протез имеет собственное кольцо, для которого необходимо определенное пространство, поэтому эффективная площадь отверстия после имплантации обязательно становится меньше, чем у нативного клапана. Доказано, что ЭПО кровотока может составлять лишь от 40 до 70% от общей площади клапана [12-13].

Эффективная площадь отверстия – физиологический параметр, который представляет собой минимальную площадь поперечного сечения струи крови, проходящей через протез. Единственный параметр, который был утвержден для выявления ППН, – это индексированная ЭПО (иЭПО), то есть ЭПО протеза, деленная на площадь поверхности тела (ППТ) пациента (иЭПО = ЭПО/ППТ) [14-17].

ППН считается тяжелым, если иЭПО меньше или равна $0,65 \text{ см}^2/\text{м}^2$, умеренным – при значениях иЭПО от $0,65$ до $0,85 \text{ см}^2/\text{м}^2$. По некоторым данным, после протезирования аортального клапана ППН тяжелой степени встречается в 2-11% случаев, умеренной степени – в 20-70%, а при имплантации механических протезов частота случаев тяжелого ППН может достигать 60% [13-15].

Влияние ППН на отдаленные результаты может быть связано с прогрессирующей дегенерацией клапана в условиях высокого градиента давления, уменьшением функционального резерва клапана. Ввиду повышения гемодинамической нагрузки на левый желудочек снижается толерантность последнего к компенсации артериальной гипертензии, коронарной недостаточности, митральной недостаточности. Умеренное и тяжелое ППН увеличивает послеоперационную летальность в 2,1 раза и 11,4 раза, соответственно, по сравнению с пациентами без ППН. Частота умеренного и тяжелого ППН достигает 20-70% после протезирования аортального клапана, она ассоциирована с меньшей регрессией гипертрофии левого желудочка, выживаемостью пациентов и большей частотой кардиальных осложнений. Не стоит забывать и о том, что даже если имплантация аортального протеза имела хорошие результаты в раннем послеоперационном периоде, однако при данном типоразмере был относительно небольшой функциональный «резерв» адекватного соотношения ППТ/ЭПО, набор массы тела и уменьшение индекса эффективной площади отверстия приведет к состоянию протез-пациент несоответствия [17-18].

Как уже сообщалось во многих исследованиях, существует прямая зависимость между НПП и снижением функции левого желудочка, отдаленной смертностью, сердечной недостаточностью и регрессией массы левого желудочка. Пациенты с дисфункцией левого желудочка хуже переносят увеличение постнагрузки, вызванной ППН, чем пациенты с нормальной функцией левого желудочка. В связи с этим предотвращение ППН у пациентов с предоперационной систолической дисфункцией левого желудочка – важный вопрос. Что касается ожидаемой регрессии массы ЛЖ после протезирования аортального клапана, то Н. В. Varneg и соавт. отметили лучший регресс массы левого желудочка у пациентов с протезом большего типоразмера. R. A. Nishimura и соавт. выявили прямую связь толщины стенки левого желудочка после протезирования аортального клапана и градиента давления на протезе в аортальной позиции [8, 19, 20].

Многоцентровое исследование, включившее пациентов (701 чел.), перенесших замену аортального клапана, показало более высокую 30-дневную смертность у пациентов с наличием ППН по сравнению с пациентами без ППН (15,2 против 3,4%). С. Blais и соавт. в аналогичном исследовании продемонстрировали связь тяжелой степени ППН с увеличением ранней и поздней летальности, соответственно [18, 21].

Анализ, проведенный в клинике Mayo, позволил определить тяжелую степень ППН как независимый предиктор отдаленной смертности у пациентов с протезом аортального клапана небольшого размера. В это исследование были включены пациенты с клапанами небольшого размера (19 и 21 мм) [22].

В другом исследовании, в котором имплантировался механический протез в связи с аортальным стенозом, степень ППН была умеренной – у 39% пациентов и тяжелой – у 4%. Большин-

ство случаев (75%) ППН тяжелой степени выявлено у пациентов с размером протеза 19 и 21 мм, что составило 11% от числа всех пациентов. Двенадцатилетняя выживаемость составила 63% у пациентов с умеренным ППН и всего 47% – у пациентов с тяжелым ППН [23].

В аналогичном исследовании были выделены три группы в зависимости от степени тяжести ППН: незначительная (67%), умеренная (31%) и тяжелая (2%). Общая выживаемость составила $79 \pm 1\%$ по истечении 5 лет и $59 \pm 2\%$ по истечении 10 лет. Для пациентов с тяжелым ППН пятилетняя ($74 \pm 8\%$) и 10-летняя ($40 \pm 10\%$) выживаемость была существенно ниже, чем у пациентов с незначительной степенью ППН (84 ± 1 и $61 \pm 2\%$, соответственно). Отсутствие тяжелых сердечно-сосудистых событий составила $92 \pm 1\%$ в течение 5 лет и $79 \pm 2\%$ в течение 10 лет. Она была достоверно ниже у пациентов с тяжелым ППН (78 ± 7 и $50 \pm 11\%$ через 5 и 10 лет, соответственно), чем у пациентов с умеренным ППН (90 ± 1 и $77 \pm 3\%$, соответственно) и у лиц с легким ППН (93 ± 1 и $81 \pm 2\%$, соответственно). Примечательно, что тяжелая степень ППН была более значительной у пациентов старше 70 лет с фракцией выброса левого желудочка менее 50% [22].

Если наличие ППН прогнозируется при использовании изначально предполагаемого клапана, необходимо принять во внимание возможные варианты хирургической тактики:

1. Имплантация другого типа протеза с большей эффективной площадью отверстия либо выбор другого метода (аллографт, протезирование створок и т. д.).

2. «Расширение» корня аорты с целью имплантации протеза большего размера.

3. Имплантация данного протеза с заведомо известной вероятностью возникновения ППН, учитывая факторы риска пациента. Например, у пациента с сохраненной функцией левого желудочка, ведущего сидячий образ жизни, умеренное ППН при ожидаемом значении иЭПО – $0,75-0,8 \text{ см}^2/\text{м}^2$ – будет более приемлемо в сравнении высоким хирургическим риском при расширении объема операции. С другой стороны, тяжелое ППН у пациента с нарушенной функцией левого желудочка сопряжено с неблагоприятным прогнозом и, безусловно, несоответствие должно быть сведено к минимуму с использованием всех необходимых хирургических приемов.

Появление новых моделей протезов, разработка более эффективных методов их имплантации могут в существенной мере облегчить работу и выбор хирурга. Выход на медицинский рынок бескаркасных биологических протезов, позволяющих имплантировать протез с большей площадью эффективного отверстия, может в ряде случаев снять актуальность проблемы. Кроме того, улучшенный гемодинамический профиль биологических клапанов снижает воздействие на его створки, что позволяет надеяться на увеличение срока службы протеза. В целом прослеживается тенденция снижения транспротезного градиента и увеличения ЭПО у протезов

нового поколения в сравнении с предшествующими моделями [24].

Несмотря на многолетний период разработок, исследований и клинических испытаний, идеальная замена аортального клапана остается иллюзией. Хотя обычные каркасные биопротезы позволяют избежать опасности эмболии и риска применения антикоагулянтов, жесткая конструкция протеза увеличивает вероятность его разрушения и необходимости повторной операции. Во многих исследованиях подчеркивается, что у пациентов с диаметром фиброзного кольца аортального клапана 19 мм и менее должны быть рассмотрены способы имплантации протеза с большей площадью отверстия или другие виды протезирования аортального клапана.

Для того чтобы предотвратить ППН, хирургами может быть выполнена процедура расширения корня аорты. При этом не следует забывать о повышении оперативного риска в случае выполнения подобных манипуляций. Для этого используют процедуры, разработанные R. Nicks и S. Manouguian, позволяющие увеличить размер аортального кольца за счет рассечения кольца аортального клапана, что позволяет увеличить посадочный диаметр клапана на 2-4 мм. Техника S. Konno дает возможность увеличить диаметр кольца аортального клапана более чем на 4 мм [25-27].

Встречаемость тяжелого ППН после введения в практику бескаркасных биопротезов ниже, чем после использования каркасных биопротезов. Появление бескаркасных биопротезов – значительный шаг вперед в хирургии аортального клапана. Бескаркасные биопротезы (например «протез быстрого развертывания» Perceval) обеспечивают большую ЭПО по отношению к ППТ пациента, в результате чего иЭПО также больше, и градиент на клапане небольшой. Бескаркасные биопротезы большего размера могут быть имплантированы при небольших размерах кольца аортального клапана. В нескольких исследованиях показано, что применение бескаркасных биопротезов связано с большим снижением градиента на клапане и напряжения стенки левого желудочка, а также более полной регрессией гипертрофии по сравнению с каркасными биопротезами [28-29].

К другим альтернативным методам относится применение аортального аллотрансплантата и операция Озаки. Данные методики обеспечивают отличную иЭПО протеза, идентичную таковой у неизмененного родного клапана аорты. Использование аллографтов в аортальной позиции позволяет в значительной степени по гемодинамическим характеристикам приблизиться к параметрам функционирования нативного клапана, что приводит к ремоделированию левого желудочка, увеличению его сократительной способности [31-32].

В основе концепции процедуры Озаки лежит использование аутоперикарда для формирования створок аортального клапана у пациентов с аортальным пороком сердца. Данное вмешательство имеет ряд преимуществ. Это использование

собственных тканей организма, отсутствие необходимости длительной антикоагулянтной терапии, отсутствие необходимости имплантации протеза аортального клапана, возможность использования операции при «узком» корне аорты без необходимости вмешательства на фиброзном кольце [32].

Протезирование створок аортального клапана аутоперикардом по методике Озаки, по данным эхокардиографического исследования ассоциируется с более низкими градиентами на аортальном клапане и большими эффективной и индексированной эффективной площадями отверстия клапана, по сравнению с каркасными биологическими протезами [32]. В Республиканском научно-практическом центре «Кардиология» (г. Минск) применяется модифицированная методика протезирования створок аортального клапана ксеноперикардом.

Однако, несмотря на хорошие результаты в раннем и отдаленном периодах, остается достаточно высокий процент осложнений, связанных с имплантацией аллографтов и применением операций Озаки. Данные вмешательства требуют

большого опыта хирурга и технически сложны.

Выводы

Феномен «протез-пациент несоответствия» является фактором риска у пациентов, перенесших замену аортального клапана. У пациентов с ППН летальность и частота возникновения серьезных сердечно-сосудистых событий высока. Хирургам следует рассмотреть все варианты, чтобы избежать возникновения ППН. Тем не менее, можно предотвратить ППН, используя протезы нового поколения, бескаркасные биопротезы (например «протез быстрого развертывания» Perceval) или аллотрансплантаты, выполняя операцию Озаки либо ее модификацию, или выполнить расширение кольца аортального клапана с целью имплантации протеза большего размера.

В настоящее время в арсенале средств, способных решить проблему узкого аортального кольца у пациентов с выраженным аортальным стенозом, появились методы лечения, альтернативные классическим: транскатетерная методика имплантации аортального клапана TAVI (Transcatheter Aortic Valve Implantation). Однако данные методики являются дорогостоящими.

Литература

1. Kwasny, L. B. History of heart valve repair / L. B. Kwasny, R. W. Bianco, L. H. Toledo-Pereyra // Heart valves. From Design to Clinical Implantation / eds: P. A. Iaizzo [et al.]. – Boston : Springer US, 2013. – P. 85-120.
2. Comparison of early hemodynamics of 19-mm aortic valve bioprostheses in patients with a small aortic annulus / S. Domoto [et al.] // Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery. – 2016. – Vol. 22 (1). – P. 19-25. – doi: 10.1093/icvts/ivv284.
3. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery and the European Society of Cardiology, in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions / A. Vahanian [et al.] // European Heart Journal. – 2008. – Vol. 29 (11). – P. 1463-1470. – doi: 10.1093/eurheartj/ehn183.
4. Сердечно-сосудистые заболевания в Республике Беларусь: анализ ситуации и стратегии контроля / А. Г. Мрочек [и др.] ; Национальная Академия Беларуси, Республиканский научно-практический центр «Кардиология». – Минск : Беларуская навука, 2011. – 342 с.
5. Aortic valve replacement: determinants of operative mortality / G.-W. He [et al.] // Annals of Thoracic Surgery. – 1994. – Vol. 57 (5). – P. 1140-1146. – doi: 10.1016/0003-4975(94)91344-7.
6. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular events : Implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA Diabetes Trials / J. S. Skyler [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2009. – Vol. 53 (3). – P. 298-304. – doi: 10.1016/j.jacc.2008.10.008.
7. Czarny, M. J. Diagnosis and management of valvular aortic stenosis / M. J. Czarny, J. R. Resar // Clinical Medicine Insights: Cardiology. – 2014. – Vol. 8, suppl. 1. – P. 815-824. – doi: 10.4137/CMC.S15716.
8. Barner, H. B. Prosthetic valves for the small aortic root / H. B. Barner, A. J. Labovitz, A. C. Fiore // Journal of Cardiac Surgery. – 1994. – Vol. 9, № 2 (suppl.). – P. 154-157.
9. Factors affecting left ventricular mass regression after aortic valve replacement with stentless valves / D. F. Del Rizzo [et al.] // Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 1999. – Vol. 11, № 4 (suppl. 1). – P. 114-120.
10. Meta-analysis of valve hemodynamics and left ventricular mass regression for stentless versus stented aortic valves / B. Kunadian [et al.] // Annals of Thoracic Surgery. – 2007. – Vol. 84 (1). – P. 73-78. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.02.057.
11. Patient prosthesis mismatch is rare after aortic valve replacement: valve size may be irrelevant / N. Hanayama [et al.] // Annals of Thoracic Surgery. – 2002. – Vol. 73 (6). – P. 1822-1829. – doi: 10.1016/s0003-4975(02)03582-8.
12. Early in vivo experience with the Hemodynamic Plus St. Jude Medical heart valves in patients with narrowed aortic annulus / T. Carrel [et al.] // Annals of Thoracic Surgery. – 1996. – Vol. 61 (5). – P. 1418-1422. – doi: 10.1016/0003-4975(96)00112-9.
13. Validation and applications of indexed aortic prosthetic valve areas calculated by Doppler echocardiography / J. G. Dumesnil [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 1990. – Vol. 16, № 3. – P. 637-643. – doi: 10.1016/0735-1097(90)90355-s.
14. Anatomic validation of the ventricular mass estimates from clinical two-dimensional echocardiography: initial results / N. Reichek [et al.] // Circulation. – 1983. – Vol. 67 (1). – P. 348-352.
15. Flow-dependent changes in Doppler-derived aortic valve effective orifice area are real and not due to artifact / L. Kadem [et al.] // Journal of the American College of Cardiology. – 2006. – Vol. 47 (1). – P. 131-137. – doi: 10.1016/j.jacc.2005.05.100.
16. Prediction of valve prosthesis-patient mismatch prior to aortic valve replacement: which is the best method / S. Bleiziffer [et al.] // Heart. – 2007. – Vol. 93 (5). – P. 615-620. – doi: 10.1136/hrt.2006.102764.

17. Prosthesis-patient mismatch affects long-term survival after mechanical valve replacement / S. Kohsaka [et al.] // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 2008. – Vol. 135, № 5. – P. 1076-1080. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.11.032.
18. Impact of valve prosthesis-patient mismatch on short-term mortality after aortic valve replacement / C. Blais [et al.] // *Circulation*. – 2003. – Vol. 108 (8). – P. 983-988. – doi: 10.1161/01.CIR.0000085167.67105.32.
19. Second natural history study of congenital heart defects. Aortic stenosis: echocardiography / R. A. Nishimura [et al.] // *Circulation*. – 1993. – Vol. 87, suppl. 2. – P. 166-172.
20. Pibarot, P. The relevance of prosthesis-patient mismatch after aortic valve replacement / P. Pibarot, J. G. Dumesnil // *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine*. – 2008. – Vol. 5, № 12. – P. 764-765. – doi: 10.1038/ncp-cardio1366.
21. Prosthesis-patient mismatch affects survival after aortic valve replacement / V. Rao [et al.] // *Circulation*. – 2000. – Vol. 102, № 19 (suppl. 3). – P. III5-9. – doi: 10.1161/01.cir.102.suppl_3.iii-5.
22. Impact of prosthesis-patient mismatch on long-term survival in patients with small St Jude Medical mechanical prostheses in the aortic position / D. Mohty [et al.] // *Circulation*. – 2006. – Vol. 113, № 3. – P. 420-426. – doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.546754.
23. Hemodynamic features of the freestyle aortic bioprosthesis compared with stented bioprosthesis / J. G. Dumesnil [et al.] // *Annals of Thoracic Surgery*. – 1998. – Vol. 66, suppl. 6. – P. S130-S133. – doi: 10.1016/s0003-4975(98)01119-9.
24. The Freedom SOLO valve for aortic valve replacement: clinical and hemodynamic results from a prospective multicenter trial / S. Beholz [et al.] // *Journal of Heart Valve Disease*. – 2010. – Vol. 19 (1). – P. 115-123.
25. A new method prosthetic valve replacement in congenital aortic stenosis associated with hypoplasia of the aortic ring / S. Konno [et al.] // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 1975. – Vol. 70 (5). – P. 909-917.
26. Manouguian, S. Aortic and aortic-mitral enlargement / S. Manouguian, P. G. Kirchoff // *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. – 1996. – Vol. 112 (1). – P. 207.
27. Nicks, R. Hypoplasia of the aortic root: the problem of aortic valve replacement / R. Nicks, T. Cartmill, L. Bernstein // *Thorax*. – 1970. – Vol. 25 (3). – P. 339-349.
28. Procedural, 30 day and one year outcome following CoreValve or Edwards transcatheter aortic valve implantation: results of the Belgian national registry / J. M. Bosmans [et al.] // *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. – 2011. – Vol. 12 (5). – P. 762-767. – doi: 10.1510/icvts.2010.253773.
29. Stent valve implantation in conventional redo aortic valve surgery to prevent patient-prosthesis mismatch / E. Ferrara [et al.] // *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. – 2017. – Vol. 24 (3). – P. 319-323. – doi: 10.1093/icvts/ivw397.
30. Ремоделирование левого желудочка у пациентов после имплантации аортального аллографта : тезисы докладов VII съезда кардиологов, кардиохирургов, рентгенэндоваскулярных и сосудистых хирургов Республики Беларусь, Минск, 15-16 дек. 2016 г. / С. В. Спиридонов [и др.] // *Кардиология в Беларуси*. – 2016. – № 6. – С. 928.
31. Спиридонов, С. В. Криосохраненные аллографты в лечении пациентов с патологией аортального клапана : диссертация на соискание учёной степени доктора медицинских наук : 14.01.26 / С. В. Спиридонов ; Республиканский научно-практический центр “Кардиология”. – Минск, 2017. – 250 л.
32. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease / S. Ozaki [et al.] // *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. – 2011. – Vol. 12 (4). – P. 550-553. – doi: 10.1510/icvts.2010.253682.

References

1. Kwasny LB, Bianco RW, Toledo-Pereyra LH. History of heart valve repair. In: Iaizzo PA, Bianco RW, Hill AJ, Louis JDS, editors. *Heart valves. From Design to Clinical Implantation*. Boston, MA: Springer US; 2013. pp. 85-120.
2. Domoto S, Niinami H, Uwabe K, Koike H, Tabata M, Morita K, Kambe M, Iguchi A. Comparison of early hemodynamics of 19-mm aortic valve bioprostheses in patients with a small aortic annulus. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2016;22(1):19-25. doi: 10.1093/icvts/ivv284.
3. Vahanian A, Alferi O, Al-Attar N, Antunes M, Bax J, Cormier B, Cribier A, De Jaegere P, Fournial G, Kappetein AP, Kovac J, Ludgome S, Maisano F, Moat N, Mohr F, Nataf P, Pie´rard L, Pomar JL, Schofer J, Tornos P, Tuzcu M, van Hout B, Von Segesser LK, Walther T. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery and the European Society of Cardiology, in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *European Heart Journal*. 2008;29(11):1463-1470. doi: 10.1093/eurheartj/ehn183.
4. Mrochek AG, Grakovich AA, Kozlov ID, Gorbachev VV; National Academy of Sciences, Republican Scientific and Practical Centre “Cardiology”. *Serdechno-sosudistye zabollevaniya v Respublike Belarus: analiz situacii i strategii kontrolja*. Minsk: Belaruskaja navuka, 2011; 342 p. (Russian).
5. He GW, Acuff TE, Ryan WH, Douthit MB, Bowman RT, He YH, Mack MJ. Aortic valve replacement: determinants of operative mortality. *Annals of Thoracic Surgery*. 1994;57(5):1140-1146. doi: 10.1016/0003-4975(94)91344-7.
6. Skyler JS, Bergenstal R, Bonow RO, Buse J, Deedwania P, Gale EA, Howard BV, Kirkman MS, Kosiborod M, Reaven P, Sherwin RS. Intensive glycemic control and the prevention of cardiovascular events: Implications of the ACCORD, ADVANCE, and VA Diabetes Trials. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;53(3):298-304. doi: 10.1016/j.jacc.2008.10.008.
7. Czarny MJ, Resar JR. Diagnosis and management of valvular aortic stenosis. *Clinical Medicine Insights: Cardiology*. 2014;8(Suppl 1):815-824. doi: 10.4137/CMC.S15716.
8. Barner HB, Labovitz AJ, Fiore AC. Prosthetic valves for the small aortic root. *Journal of Cardiac Surgery*. 1994;9(2 Suppl):154-157.
9. Del Rizzo DF, Abdoh A, Cartier P, Doty D, Westaby S. Factors affecting left ventricular mass regression after aortic valve replacement with stentless valves. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1999;11(4 Suppl 1):114-120.
10. Kunadian B, Vijayalakshmi K, Thornley AR, de Belder MA, Hunter S, Kendall S, Graham R, Stewart M, Thambyrajah J, Dunning J. Meta-analysis of valve hemodynamics and left ventricular mass regression for stentless versus stented aortic valves. *Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(1):73-78. doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.02.057.

11. Hanayama N, Christakis GT, Mallidi HR, Joyner CD, Fremes SE, Morgan CD, Mitoff PR, Goldman BS. Patient prosthesis mismatch is rare after aortic valve replacement: valve size may be irrelevant. *Annals of Thoracic Surgery*. 2002;73(6):1822-1829. doi: 10.1016/s0003-4975(02)03582-8.
12. Carrel T, Zingg U, Jenni R, Aeschbacher B, Turina MI. Early in vivo experience with the Hemodynamic Plus St. Jude Medical heart valves in patients with narrowed aortic annulus. *Annals of Thoracic Surgery*. 1996;61(5):1418-1422. doi: 10.1016/0003-4975(96)00112-9.
13. Dumesnil JG, Honos GN, Lemieux M, Beauchemin J. Validation and applications of indexed aortic prosthetic valve areas calculated by Doppler echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology*. 1990;16(3):637-643. doi: 10.1016/0735-1097(90)90355-s.
14. Reichek N, Helak J, Plappert T, Sutton MS, Weber KT. Anatomic validation of the ventricular mass estimates from clinical two-dimensional echocardiography: initial results. *Circulation*. 1983;67(1):348-352.
15. Kadem L, Rieu R, Dumesnil JG, Durand LG, Pibarot P. Flow-dependent changes in Doppler-derived aortic valve effective orifice area are real and not due to artifact. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006;47(1):131-137. doi: 10.1016/j.jacc.2005.05.100.
16. Bleiziffer S, Eichinger WB, Hettich I, Guenzinger R, Ruzicka D. Prediction of valve prosthesis-patient mismatch prior to aortic valve replacement: which is the best method. *Heart*. 2007;93(5):615-620. doi: 10.1136/hrt.2006.102764.
17. Kohsaka S, Mohan S, Virani S, Lee VV, Contreras A, Reul GJ, Coulter SA. Prosthesis-patient mismatch affects long-term survival after mechanical valve replacement. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2008;135(5):1076-1080. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.11.032.
18. Blais C, Dumesnil JG, Baillot R, Simard S, Doyle D, Pibarot P. Impact of valve prosthesis-patient mismatch on short-term mortality after aortic valve replacement. *Circulation*. 2003;108(8):983-988. doi: 10.1161/01.CIR.0000085167.67105.32.
19. Nishimura RA, Pieroni DR, Bierman FZ, Colan SD, Kaufman S, Sanders SP, Seward JB, Tajik AJ, Wiggins JW, Zahka KG. Second natural history study of congenital heart defects. Aortic stenosis: echocardiography. *Circulation*. 1993;87(2 Suppl):166-172.
20. Pibarot P, Dumesnil JG. The relevance of prosthesis-patient mismatch after aortic valve replacement. *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine*. 2008;5(12):764-765. doi: 10.1038/ncpcardio1366.
21. Rao V, Jamieson WR, Ivanov J, Armstrong S, David TE. Prosthesis-patient mismatch affects survival after aortic valve replacement. *Circulation*. 2000;102(19 Suppl 3):III5-9. doi: 10.1161/01.cir.102.suppl_3.iii-5.
22. Mohty D, Malouf JF, Girard SE, Schaff HV, Grill DE, Enriquez-Sarano ME, Miller FA Jr. Impact of prosthesis-patient mismatch on long-term survival in patients with small St Jude Medical mechanical prostheses in the aortic position. *Circulation*. 2006;113(3):420-426. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.546754.
23. Dumesnil JG, LeBlanc MH, Cartier PC, Métras J, Desaulniers D, Doyle DP, Lemieux MD, Raymond G. Hemodynamic features of the freestyle aortic bioprosthesis compared with stented bioprosthesis. *Annals of Thoracic Surgery*. 1998;66(Suppl 6):S130-133. doi: 10.1016/s0003-4975(98)01119-9.
24. Beholz S, Repossini A, Livi U, Schepens M, El Gabry M, Matschke K, Trivedi U, Eckel L, Dapunt O, Zamorano JL. The Freedom SOLO valve for aortic valve replacement: clinical and hemodynamic results from a prospective multicenter trial. *Journal of Heart Valve Disease*. 2010;19(1):115-123.
25. Konno S, Imai Y, Iida Y, Nakajima M, Tatsumo K. A new method prosthetic valve replacement in congenital aortic stenosis associated with hypoplasia of the aortic ring. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1975;70(5):909-917.
26. Manouguian S, Kirchoff PG. Aortic and aortic-mitral enlargement. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1996;112(1):207.
27. Nicks R, Cartmill T, Bernstein L. Hypoplasia of the aortic root: the problem of aortic valve replacement. *Thorax*. 1970;25(3):339-346.
28. Bosmans JM, Kefer J, De Bruyne B, Herijgers P, Dubois C, Legrand V, Verheye S, Rodrigus I. Procedural, 30 day and one year outcome following CoreValve or Edwards transcatheter aortic valve implantation: results of the Belgian national registry. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*. 2011;12(5):762-767. doi: 10.1510/icvts.2010.253773.
29. Ferrara E, Franciosa G, Clivio S, Faletta F, Moccetti M, Moccetti T, Pedrazzini G, Demertzis S. Stent valve implantation in conventional redo aortic valve surgery to prevent patient-prosthesis mismatch. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2017;24(3):319-323. doi: 10.1093/icvts/ivw397.
30. Spiridonov SV, Shhetinko NN, Odincov VO, Shket AP, Ostrovskij JuP. Remodelirovanie levogo zheludochka u pacientov posle implantacii aortal'nogo allografta. In: VII sezd kardiologov, kardiokirurgov, rentgenjendovaskuljarnyh i sosudistyh hirurgov Respubliki Belarus. Tezisy dokladov; 2016 Dec 15-16; Minsk. 2016. p. 928. (*Kardiologija v Belarusi* [Cardiology in Belarus]; vol. 8, no. 6). (Russian).
31. Spiridonov SV. Kriosohranennye allografty v lechenii pacientov s patologiej aortal'nogo klapana [Cryopreserved allografts in the treatment of patients with aortic valve diseases] [dissertation]. Minsk (Belarus): Republican Scientific and Practical Centre "Cardiology"; 2017. 250 p. (Russian).
32. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Matsuyama T, Takatoh M, Hagiwara S. Aortic valve reconstruction using self-developed aortic valve plasty system in aortic valve disease. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*. 2011;12(4):550-553. doi: 10.1510/icvts.2010.253682.

OPTIONS FOR SURGICAL TREATMENT OF AORTIC VALVE DEFECTS IN PATIENTS WITH A NARROW FIBROUS RING

¹Lazuta S. S., ²Spiridonov S. V.

¹Grodno Regional Clinical Cardiology Center, Grodno, Belarus

²Republican Scientific and Practical Center "Cardiology", Minsk, Belarus

Background. The review traces the main successes and problems in reconstructive surgery of aortic valve defects with a narrow fibrous ring of the aortic valve.

Objective: to study the problem of patient-prosthesis mismatch (PPM) in the surgical treatment of the aortic valve defect with a narrow fibrous ring and the ways to overcome this problem.

Material and methods: literature sources on this subject by domestic and foreign authors were analyzed.

Results. Patient-prosthesis mismatch is a risk factor for patients undergoing aortic valve replacement and is associated with poor hemodynamic and symptomatic status.

Conclusion. Surgeons should make every effort to prevent the occurrence of PPM. However, it is possible to prevent PPM using new generation prostheses, frameless bioprostheses (for example, Perceval) or allografts while performing the Osaki operation or its modification, or expanding the aortic valve ring in order to implant a larger prosthesis.

Keywords: aortic valve, narrow fibrous ring, patient-prosthesis mismatch.

For citation: Lazuta SS, Spiridonov SV. Options for surgical treatment of aortic valve defects in patients with a narrow fibrous ring. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2019;17(6):630-636. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2019-17-6-630-636>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Об авторах / About the authors

*Лазута Сергей Сергеевич / LazutaSergey, e-mail: orion_serg@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7535-4183

Спиридонов С. В. / Spiridonov Sergey, e-mail: spiridonov@telegraf.by

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 17.06.2019

Принята к публикации / Accepted for publication: 25.11.2019



Белорусские фторполимеры для реконструктивной и пластической хирургии : монография / Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Учреждение образования "Гродненский государственный медицинский университет" ; [В. В. Кудло, И. Г. Жук, И. С. Цыдик, П. Н. Гракович]. – Гродно : ГрГМУ, 2019. – 187 с. – ISBN 978-985-595-121-7.