

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СТВОРОК АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ СО СТЕНОЗОМ УСТЬЯ АОРТЫ ПРИ УЗКОМ ФИБРОЗНОМ КОЛЬЦЕ

¹Лазута С. С., ²Спиридонов С. В., ¹Янушко А. В.

¹Гродненский областной клинический кардиологический центр, Гродно, Беларусь

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

Цель. Оценить гемодинамические показатели после биопротезирования створок аортального клапана, а также возникшие осложнения у пациентов в раннем и отдаленном послеоперационном периоде (6 месяцев).

Материал и методы. Биопротезирование створок аортального клапана при узком фиброзном кольце выполнено 9 пациентам. Функция створок и ремоделирование ЛЖ оценивались в послеоперационном периоде на 7-10 суток и через 6 месяцев.

Результаты. Пациентам выполняли эхокардиографическое исследование до вмешательства, в раннем и отдаленном послеоперационном периоде. Анализ показал низкие значения градиентов давления на аортальном клапане и хорошие значения эффективной и индексированной площади отверстия клапана у пациентов после биопротезирования створок аортального клапана.

Выводы. В ближайшем послеоперационном периоде протезирование створок аортального клапана ксеноперикардом, по данным эхокардиографического исследования, ассоциируется с низкими средним и пиковым градиентами давления на аортальном клапане, большей эффективной площадью и индексированной эффективной площадью отверстия клапана. Риск возникновения феномена "пациент-протез несоответствия" (ППН) при узких фиброзных кольцах достоверно ниже при биопротезировании створок ксеноперикардом, чем при стандартном протезировании.

Ключевые слова: биопротезирование створок, ксеноперикард, гемодинамические показатели, ремоделирование левого желудочка.

Для цитирования: Лазута, С. С. Результаты биопротезирования створок аортального клапана у пациентов со стенозом устья аорты при узком фиброзном кольце / С. С. Лазута, С. В. Спиридонов, А. В. Янушко // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 2. С. 147-151. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-2-147-151>

Введение

"Золотым стандартом" в хирургии дегенеративных аортальных пороков остается протезирование клапана. Протезирование аортального клапана – хорошо разработанная и широко применяемая операция для лечения пациентов с патологией аортального клапана. Данная операция снижает градиент давления между левым желудочком и восходящей аортой, приводит к постепенному регрессу гипертрофии левого желудочка [1-2].

Хирургическое лечение пороков аортального клапана при узком фиброзном кольце – важная проблема хирургии пороков сердца. Известно, что гипертрофия левого желудочка является основной причиной внезапной смерти и застойной сердечной недостаточности. Неполный регресс гипертрофии левого желудочка после протезирования аортального клапана клапаном, несоответствующим пациенту, ассоциирован со значительным снижением выживаемости [1-3].

Для решения данной проблемы в последние годы ведется разработка новых протезов с улучшенными гемодинамическими свойствами, однако их характеристики еще далеки от нативных клапанов. Показатели на искусственных протезах зависят от его типа и размера, объясняются наличием каркаса и манжеты для фиксации, уменьшающих эффективную площадь отверстия. Это актуально у пациентов с узким фиброзным кольцом, которым невозможно им-

плантировать протез необходимого размера. В последнее время в мире все чаще появляются сообщения о замене створок аортального клапана биологическим материалом, полученные результаты наиболее приближены к нативному клапану [4, 5, 6].

В статье представлены результаты биопротезирования створок аортального клапана ксеноперикардом у пациентов с узким фиброзным кольцом, представлены преимущества и недостатки данного метода протезирования.

Материал и методы

В данное ретроспективное одноцентровое исследование включены 9 пациентов со стенозом аортального клапана при узком фиброзном кольце, которым выполнено биопротезирование створок аортального клапана ксеноперикардом в 2018-2019 гг. Оперативные вмешательства проводились на базе Республиканского научно-практического центра «Кардиология», г. Минска.

Возраст пациентов к моменту операции – $61,5 \pm 21,4$ года, всеми пациентами были женщины.

Этиологией аортального порока являлось склеро-дегенеративное поражение клапана, хроническая ревматическая болезнь, врожденный порок аортального клапана (двухстворчатый клапан).

Всем пациентам выполнялось первичное плановое оперативное вмешательство в связи с тяжелым (площадь эффективного отверстия ме-

нее 1 см²) аортальным стенозом. В 55% случаев выполнялось изолированное биопротезирование створок аортального клапана ксеноперикардом, в 34% случаев совместно с клапанной коррекцией (пластика митрального клапана\трехстворчатого клапана), в 11% случаев совместно с коронарным шунтированием.

Риск операции по EUROSCORE II составил 3,7±1,9%.

Таблица 1. – Характеристика пациентов
Table 1. – Patient Characteristics

Параметр	Число пациентов или среднее значение	% пациентов
Количество пациентов	9	100
Возраст, лет	61,5±21,4	
Пол:		
мужской	-	-
женский	9	100
Сопутствующая патология:		
артериальная гипертензия	9	100
ишемическая болезнь сердца	8	88,88
сахарный диабет	3	33,33
фибрилляция предсердий	3	33,33
Патология аортального клапана:		
ревматизм	2	22,23
врожденный порок	1	11,11
дегенеративные изменения	6	66,66
Euroscore, %		3,7 ± 1,9

Все операции были выполнены через полную срединную стернотомию. Защита миокарда осуществлялась с использованием холодной, гиперкалиевой, кровяной кардиopleгии антеградно – через корень аорты или в устья коронарных артерий, а также ретроградно через коронарный синус.

Для оценки степени феномена «протез-пациент несоответствия» за основу были приняты следующие значения: тяжелым ППН считается, если индекс эффективной площади отверстия (иЭПО) меньше или равна 0,65 см²/м², умеренным – при значениях иЭПО от 0,65 до 0,85 см²/м² [7, 8].

Эхокардиография

Функция биостворок оценивалась на 7-10-е сутки и через 6 месяцев после операции.

Эхокардиография (ЭхоКГ) проводилось стандартно трансторакальным доступом на ультразвуковом аппарате Hewlett-Packard 5500 (США) датчиками 2,0/2,5 МГц разными специалистами.

По стандартной методике определялись максимальный и средний градиенты давления. Эф-

фективная площадь отверстия рассчитывалась по формуле continuity equation [9, 10, 11].

Статистические методы исследования

Для анализа полученных данных была создана компьютерная база данных на основе программы Microsoft Office Excel 2010. Статистическую обработку проводили с использованием программного обеспечения SPSS (версия 19.0, IBM SPSS Statistics, Чикаго, Иллинойс). Для оценки нормальности распределения использовался тест Колмогорова-Смирнова (при $p < 0,05$ распределение признака считали отличающимся от нормального). Данные исследования представлены в формате среднего значения плюс-минус стандартное отклонение или медиана и интерквартильного размаха (25% Q/75% Q). Категориальные переменные представлены в виде распределения или процентов (%). Размер анализируемой популяции представлен как n .

Результаты и обсуждение

Среднее время искусственного кровообращения составило 157,1±41,4 минуты. Время ишемии миокарда равнялось 132,3±31,9 минуты. Среднее время нахождения пациентов в отделении интенсивной терапии и в стационаре – 2,2±0,5 дня и 14,2±6,3 дня, соответственно.

Проанализированы следующие показатели: максимальная скорость, систолический и средний градиент на клапане, площадь эффективного отверстия в раннем и отдаленном периодах, рассчитана индексированная площадь эффективного отверстия.

Исходя из полученных данных, рассчитаны индексы пациент-протез соответствия для каждого случая как в раннем, так и в отдаленном периодах, во всех случаях индекс составил более 0,85 см²/м², что соответствует нормальному значению. Эти значения позволяют предполагать, что у данных пациентов также происходит и будет происходить дальнейшее ремоделирование левого желудочка с регрессом гипертрофии миокарда.

Полученные данные свидетельствуют также об удовлетворительных гемодинамических показателях после биопротезирования створок ксеноперикардом как в раннем периоде, так и через 6 месяцев после вмешательства.

При этом площадь эффективного отверстия достоверно не изменилась через 6 месяцев, что говорит об отсутствии механизма дисфункции биостворок в виде развивающегося стеноза за исследуемый промежуток времени.

У 8 пациентов осложнений в раннем и отдаленном (6 месяцев) периодах не наблюдалось. У 1 пациента в раннем послеоперационном периоде развился кардиогенный шок с летальным исходом.

Исходя из нашего опыта, также стоит отметить, что данные операции технически более сложные, требуют обучения персонала, а конверсия (протезирование протезом) на этапе накопления опыта может достигать 30-50%.

У пациентов со стенозом аортального клапана, в особенности имеющих узкое фиброзное

Таблица 2. – Гемодинамические показатели на 10 сутки после операции и через 6 месяцев после вмешательства**Table 2.** – Hemodynamic parameters for 10 days and 6 month after surgery

Показатель	Размер кольца					
	18-19 мм (n=5)			20-21 мм (n=4)		
	10 дней	6 месяцев	P	10 дней	6 месяцев	P
Максимальная скорость (м/с)	2,1±0,4	1,6±0,3	0,02	1,7±0,6	1,7±0,5	0,04
Систолический градиент	16,2±5,5	9,4±4,6	0,01	15,5±4,7	10,1±1,9	0,07
Средний градиент	8,5±3,5	5,2±1,1	0,05	8,8±3,1	7,8±0,9	0,03
Площадь эффективного отверстия (см ²)	1,61±0,33	1,68±0,35	0,5	1,84±0,33	2,4±0,35	0,55

кольцо аортального клапана, до настоящего времени остается открытым вопрос относительно оправданности использования протезов малого диаметра. Во многих исследованиях показано, что наличие “протез-пациент несоответствия”, приводящего к высокому транспротезному градиенту, приводит к неполной регрессии гипертрофии ЛЖ, связано с нарушением диастолической функции ЛЖ и увеличением риска внезапной смерти [12], а также незначительным клиническим улучшением [13, 15].

Безусловно, биопротезирование створок аортального клапана является одним из вариантов, чтобы преодолеть проблему узкого фиброзного кольца и получить большую площадь эффективного отверстия и лучшие показатели [12].

Несмотря на кажущуюся новизну данных операций, идея использования биологических материалов возникла еще в 1960-х гг. Тогда были выполнены первые операции, в которых использовался биологический материал для замены створок аортального клапана, однако результаты данных операций были неудовлетворительными в связи с использованием аутоперикарда без специальной обработки, в связи с чем происходила быстрая кальцификация неостворок. Результаты были признаны неудовлетворительными [12, 13].

С появлением новых технологий обработки створок, в 1980-х гг., в хирургической практике стали использовать ксено- и аутоперикард, обработанные глютаральдегидом, операции по про-

тезированию створок аортального клапана получили второй шанс [14].

Главное преимущество данных операций состоит в отсутствии каркаса (манжеты), что увеличивает площадь отверстия клапана и сохраняет функцию корня аорты, что особо важно для пациентов с узким корнем аорты [15-21].

Надо сказать, что уже имеются публикации о долгосрочных результатах данных операций. Ряд авторов сообщают, что результаты операции по замене

створок в отдаленном периоде превосходят результаты использования биопротезов: выживаемость и свобода от реоперации в течение 6 лет достигает 83 и 96%, соответственно [20, 22].

Безусловно, операция по замене створок аортального клапана может быть более широко использована в повседневной практике у пациентов с любой патологией аортального клапана, особенно у пожилых пациентов с узким корнем аорты. Однако данная операция является технически более сложной, требует накопления опыта и обучения персонала. Существуют также риски развития дисфункции в отдаленном послеоперационном периоде, что требует дальнейшего наблюдения.

Выводы

1. Результаты применения операции биопротезирования створок аортального клапана позволяют приблизиться к параметрам функционирования нормального нативного клапана при стенозах устья аорты с узким фиброзным кольцом. Вероятность возникновения феномена “пациент-протез несоответствия” снижается.

2. На этапе накопления опыта данной методики время операции (время ишемии, время искусственного кровообращения) дольше, чем при стандартной замене клапана, это связано прежде всего с техническими сложностями операции.

3. Дальнейшее ремоделирование створок в позднем послеоперационном периоде требует дальнейшего наблюдения.

Литература

- 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.
- 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.
- 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.
- Barratt-Boyes, B. What is the best bioprosthetic operation for the small aortic root?: allograft, autograft, porcine, pericardial? Stented or unstented? / B. Barratt-Boyes, G. Christie // J. Card. Surg. – 1994. – Vol. 9, suppl. 2. – P. 158-164.
- From aortic cusp extension to valve replacement with stentless pericardium / C. Duran [et al.] // Ann. Thorac. Surg. – 1995. – Vol. 60, suppl. 2. – P. S428-S432.

6. Aortic valve reconstruction with use of pericardial leaflets in adults with bicuspid aortic valve disease: early and mid-term outcomes / M. Song [et al.] // *Tex. Heart Inst. J.* – 2014. – Vol. 41, № 6. – P. 585-591.
7. 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.
8. Pibarot, P. Prosthesis-patient mismatch: definition, clinical impact, and prevention / P. Pibarot, J. G. Dumesnil // *Heart.* – 2006. – Vol. 92, № 8. – P. 1022-1029. – doi:10.1136/hrt.2005.067363.
9. Comparison of early hemodynamics of 19-mm aortic valve bioprostheses in patients with a small aortic annulus / S. Domoto [et al.] // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2016. – Vol. 22, № 1. – P. 19-25. – doi: 10.1093/icvts/ivv284.
10. Lund, O. Late cardiac deaths after isolated valve replacement for aortic stenosis. Relation to impaired left ventricular diastolic performance / O. Lund, F. T. Jensen // *Angiology.* – 1989. – Vol. 40, № 1. – P. 199-208.
11. Left ventricular mass regression after aortic valve replacement measured by ultrafast computed tomography / P. B. Kurnik [et al.] // *American Heart Journal.* – 1990. – Vol. 120, № 4. – P. 919-927.
12. Ross, D. Surgical reconstruction of the aortic valve / D. Ross // *Lancet.* – 1963. – Vol. 281, № 7281. – P. 571-574.
13. Bjork, V. Teflon and pericardial aortic valve prosthesis / V. Bjork, G. Hultquist // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1964. – Vol. 47. – P. 693-702.
14. Yacoub, M. Late results of mitral valve replacement using “fresh” unstented aortic homografts / M. Yacoub, E. Knight, M. Towers // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1973. – Vol. 21, № 5. – P. 458-464.
15. Clinical experience with stentless pericardial aortic monopatch for aortic valve replacement / R. Batista [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1987. – Vol. 93, № 1. – P. 19-26.
16. A total of 404 cases of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium / S. Ozaki [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2014. – Vol. 147, № 1. – P. 301-306.
17. Reconstruction of bicuspid aortic valve with autologous pericardium / S. Ozaki [et al.] // *Circ. J.* – 2014. – Vol. 78, № 5. – P. 1144-1151.
18. Techniques of autologous pericardial leaflet replacement for aortic valve reconstruction / J. Rankin [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2014. – Vol. 98, № 2. – P. 743-745.
19. Leaflet reconstructive techniques for aortic valve repair / D. Mazzitelli [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2014. – Vol. 98, № 6. – P. 2053-2060.
20. Yaku, H. Aortic valve reconstruction with autologous glutaraldehyde-treated pericardium / H. Yaku // *Circ. J.* – 2014. – Vol. 78, № 5. – P. 1063-1065.
21. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for patients aged less than 60 years / S. Ozaki [et al.] // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2014. – Vol. 148, № 3. – P. 934-938.
22. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for aortic stenosis / S. Ozaki [et al.] // *Circ. J.* – 2015. – Vol. 79, № 7. – P. 1504-1510.
1. 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.
2. 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.
3. He G.-W, Acuff TE, Ryan WH, 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.
4. Barratt-Boyes B, Christie G. What is the best bioprosthetic operation for the small aortic root?: allograft, autograft, porcine, pericardial? Stented or unstented? *J. Card. Surg.* 1994;9(Suppl 2):158-164.
5. Duran C, Gometza B, Kumar N, Gallo R, Bjornstad K. From aortic cusp extension to valve replacement with stentless pericardium. *Ann. Thorac. Surg.* 1995;60(Suppl 2):S428-S432.
6. Song M, Yang H, Choi J, Shin J, Chee YR, Kim JS. Aortic valve reconstruction with use of pericardial leaflets in adults with bicuspid aortic valve disease: early and mid-term outcomes. *Tex. Heart Inst. J.* 2014;41(6):585-591.
7. Bleiziffer S, Eichinger WB, Hettich I, Guenzinger R, Ruzicka D, Bauernschmitt R, Lange R. 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.
8. Pibarot P, Dumesnil JG. Prosthesis-patient mismatch: definition, clinical impact, and prevention. *Heart.* 2006;92(8):1022-1029. doi: 10.1136/hrt.2005.067363.
9. 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.
10. Lund O, Jensen FT. Late cardiac deaths after isolated valve replacement for aortic stenosis. Relation to impaired left ventricular diastolic performance. *Angiology.* 1989;40(1):199-208.
11. Kurnik PB, Innerfield M, Wachspress JD, Eldredge WJ, Waxman HL. Left ventricular mass regression after aortic valve replacement measured by ultrafast computed tomography. *American Heart Journal.* 1990;120(4):919-927.
12. Ross D. Surgical reconstruction of the aortic valve. *Lancet.* 1963;281(7281):571-574.
13. Bjork V, Hultquist G. Teflon and pericardial aortic valve prosthesis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1964;47:693-702.
14. Yacoub M, Knight E, Towers M. Late results of mitral valve replacement using “fresh” unstented aortic homografts. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1973;21(5):458-464.
15. Batista R, Dobrianskij A, Comazzi M, Lessa Neto LT, Rocha G, Sartori F, Westphal R, Timi JR, Moreira R, Oliveira PF. Clinical experience with stentless pericardial aortic monopatch for aortic valve replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1987;93(1):19-26.
16. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Takatoh M, Hagiwara S. A total of 404 cases of aortic valve reconstruction with glutaraldehyde-treated autologous pericardium. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014;147(1):301-306.
17. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Nozawa Y, Takatoh M, Hagiwara S, Kiyohara N. Reconstruction of

References

1. Skyler JS, Bergenstal R, Bonow RO, Buse J, Deedwania P, Gale EA, Howard BV, Kirkman MS, Kosiborod M,

- bicuspid aortic valve with autologous pericardium. *Circ. J.* 2014;78(5):1144-1151.
18. Rankin J, Nobauer C, Crooke P, Schreiber C, Lange R, Mazzitelli D. Techniques of autologous pericardial leaflet replacement for aortic valve reconstruction. *Ann. Thorac. Surg.* 2014;98(2):743-745.
 19. Mazzitelli D, Stamm C, Rankin J, Pfeiffer S, Fischlein T, Pirk J, Choi YH, Detter C, Kroll J, Beyersdorf F, Shrestha M, Schreiber C, Lange R. Leaflet reconstructive techniques for aortic valve repair. *Ann. Thorac. Surg.* 2014;98(6):2053-2060.
 20. Yaku H. Aortic valve reconstruction with autologous glutaraldehyde-treated pericardium. *Circ. J.* 2014;78(5):1063-1065.
 21. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Nozawa Y, Takatoh M, Hagiwara S. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for patients aged less than 60 years. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2014;148(3):934-938.
 22. Ozaki S, Kawase I, Yamashita H, Uchida S, Takatoh M, Hagiwara S, Kiyohara N. Aortic valve reconstruction using autologous pericardium for aortic stenosis. *Circ. J.* 2015;79(7):1504-1510.

RESULTS OF BIOPROSTHETICS OF AORTIC VALVE CUSPS IN PATIENTS WITH STENOSIS OF THE AORTIC ORIFICE WITH A NARROW FIBROUS RING

¹Lazuta S. S., ²Spiridonov S. V., ¹Yanushko A. V.

¹Grodno Regional Clinical Cardiology Center, Grodno, Belarus

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

Objective: To evaluate hemodynamic parameters after bioprosthetics of the aortic valve cusps, as well as complications arising in patients in the early and long-term period (6 months).

Material and methods: 9 patients underwent bioprosthetics of the valves of the aortic valve with a narrow fibrous ring. The function of the cusps and left ventricle remodeling were evaluated on the 7-10th day and after 6 months.

Results: Patients underwent echocardiographic examination before the intervention, in the early and long-term postoperative period. The analysis showed rather low values of pressure gradients on the aortic valve and rather large values of the effective and index area of the valve opening in patients after bioprosthetics of the aortic valve cusps.

Conclusions: In the early postoperative period, prosthetics of the aortic valve leaflets with xenopericardium, according to an echocardiographic study, are associated with low average and peak pressure gradients on the aortic valve and a larger effective area and index effective area of the valve opening. The risk of the "patient-prosthesis mismatch" phenomenon with narrow fibrous rings is significantly lower with xenopericardial bioprosthetics than with standard prosthetics.

Keywords: leaflet bioprosthetics, xenopericardium, hemodynamic parameters, remodeling of the left ventricle.

For citation: Lazuta SS, Spiridonov SV, Yanushko AV. Results of bioprosthetics of aortic valve cusps in patients with stenosis of the aortic orifice with a narrow fibrous ring. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2020;18(2):147-151. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-2-147-151>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

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

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

Янушко А. В. / Yanushko Andrey, e-mail: yanushkoa@mail.ru

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 17.02.2020

Принята к публикации / Accepted for publication: 20.03.2020