



УДК 616.12-089

DOI 10.17802/2306-1278-2024-13-2-50-59

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕКОНСТРУКЦИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА И ЗАМЕЩЕНИЯ ЕГО БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРОТЕЗОМ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА (PSM-ИССЛЕДОВАНИЕ)

О.К. Кузьмина¹, А.Н. Стасев¹, И.В. Двадцатов¹, А.В. Блинова¹, Е.С. Осинцев²,
А.В. Евтушенко¹, О.Л. Барбараш¹, Л.С. Барбараш¹

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; ² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, Российская Федерация, 650000

Основные положения

• В настоящий момент доказаны преимущества реконструкции митрального клапана при его недостаточности, но у пациентов старшей возрастной группы с крайне низким риском тканевой дегенерации биопротезов этот вопрос является дискуссионным.

Цель

Рассмотрение роли биопротезов в старшей возрастной группе пациентов при коррекции недостаточности митрального клапана (МК) в сравнении с его реконструкцией.

Материалы и методы

В исследование включены пациенты пожилого возраста (старше 65 лет) с изолированной митральной недостаточностью, которым в НИИ КПССЗ (Кемерово) была выполнена реконструкция МК, дополненная имплантацией опорного кольца NeoRing (ЗАО «НеоКор», Кемерово) или «МедИнж RIGID» (НПО «МедИнж», Пенза). Для подбора пар из более многочисленной группы реципиентов «ЮниЛайн» к выборке пациентов с имплантированными кольцами проведена псевдорандомизация (propensity score matching analysis) при помощи пакета программ STATA 13.0 (StataCorp, США) методом поиска ближайшего соседа.

Результаты

На госпитальном этапе и в течение годового периода наблюдения в обеих группах не наблюдали тромбоэмболических и геморрагических осложнений. В то же время в группе пластики МК отмечены один случай впервые зарегистрированной фибрилляции предсердий, а также два госпитальных кардиальных летальных исхода (вследствие инфаркта миокарда, а также при реоперации по поводу рецидива митральной недостаточности ≥ 2 степени). Среди реципиентов «ЮниЛайн» в течение года зафиксирована одна кардиальная неклапанная смерть (ковид-ассоциированная пневмония).

Заключение

Принимая во внимание, что в подавляющем большинстве российских медицинских центров протезирование МК преобладает над реконструктивными вмешательствами, можно считать оправданным у лиц старшей возрастной группы замену МК биологическими протезами. Последствия применения биопротезов, как показывает данное исследование, сопоставимы с реконструкцией, прежде всего, по причине отсутствия зависимости в обеих группах от антикоагулянтной терапии и сопоставимых хороших и стабильных гемодинамических результатов.

Ключевые слова

Приобретенные пороки сердца • Биологические протезы клапанов сердца • Протезирование митрального клапана • Пластика митрального клапана • Реконструкция митрального клапана

Поступила в редакцию: 22.02.2024; поступила после доработки: 28.03.2024; принята к печати: 17.04.2024

Для корреспонденции: Ольга Константиновна Кузьмина, olga_shumilova@mail.ru; адрес: бульвар им. академика Л.С. Барбараша, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002

Corresponding author: Olga K. Kuzmina, olga_shumilova@mail.ru; address: 6, Academician Barbarash blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002

COMPARATIVE ANALYSIS OF MITRAL VALVE REPAIR AND REPLACEMENT USING BIOLOGICAL PROSTHESIS IN ELDERLY PATIENTS (PSM method)

O.K. Kuzmina¹, A.N. Stasev¹, I.V. Dvadtsatov¹, A.V. Blinova¹, E.S. Osintsev², A.V. Evtushenko¹, O.L. Barbarash¹, **L.S. Barbarash¹**

¹ Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, blvd. named after academician L.S. Barbarasha, Kemerovo, Russian Federation, 650002; ² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, 22a, Voroshilov St., Kemerovo, Russian Federation, 650000

Highlights

• As evidenced in literature, mitral valve (MV) repair for mitral regurgitation has many advantages, however, elderly patients have an extremely low risk of valve tissue degeneration, thus making the use of this type of surgery in this patient population controversial.

Aim	To analyze the role of bioprostheses in the older age group of patients undergoing mitral valve replacement and compare the results to mitral valve repair outcomes.
Methods	The study included elderly patients (over 65 years old) with mitral regurgitation who underwent mitral valve repair and annuloplasty using the biological annuloplasty ring NeoRing (Neokor CJSC, Kemerovo) or the annuloplasty ring RIGID (NPP MedInj CJSC, Penza) (n = 19) at the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases (Kemerovo, Russian Federation). To select pairs from a larger group of UniLine recipients for a sample of patients with annuloplasty rings, pseudorandomization (propensity score matching) was performed using the STATA 13.0 software package (StataCorp, USA) by identifying nearest neighbors.
Results	Patients of both groups did not experience thromboembolic and hemorrhagic complications during in-hospital period or 1-year follow-up period. At the same time, in the MV repair group, there was one case of new-onset atrial fibrillation, as well as two in-hospital cardiac deaths (due to myocardial infarction, and during surgery for recurrence of mitral regurgitation grade ≥ 2). One nonvalvular death (covid pneumonia) was recorded in the groups of UniLine recipients during the 1-year follow-up period.
Conclusion	Taking into account that in the vast majority of Russian clinics MV replacements prevail over MV repairs, elderly patients undergoing mostly MV replacement and receiving bioprostheses can be justified because the outcome is comparable to results of MV repair, primarily due to the lack of need for long-term anticoagulant therapy and comparable stable hemodynamic results in both groups.
Keywords	Acquired heart defects • Biological heart valves • Mitral valve replacement • Mitral valve repair • Mitral valve reconstruction

Received: 22.02.2024.2024; received in revised form: 28.03.2024; accepted: 17.04.2024

Список сокращений

БП – биопротез МК – митральный клапан

Введение

В настоящий момент доказаны преимущества реконструкции митрального клапана (МК) при его недостаточности [1, 2]. В крупных исследованиях сообщается, что выбор в пользу данной методики делается в 90% случаев [3–5]. Однако, согласно опубликованным отчетам, в Российской Федерации лишь в 13 медицинских учреждениях в 2020 г. выполнили до 70% всех реконструктивных операций на клапанах сердца, что отчасти объясняется как по-

вышенными требованиями к квалификации хирурга, владеющего клапансберегающими технологиями, так и сопоставимой госпитальной летальностью (3,19% при реконструкции клапанов, 3,63% при их протезировании) [6]. Таким образом, в большинстве российских медицинских центров по тем или иным причинам отдают предпочтение протезированию МК перед его реконструкцией. И если в отдаленные сроки после имплантации механического протеза ожидаемо наблюдается значительно большая встре-

чаемость осложнений, связанных с хронической антикоагулянтной терапией [7], то вопрос преимущества клапансберегающих операций перед реконструкцией не является таким очевидным [8], что особенно актуально для пациентов старшей возрастной группы с крайне низким риском тканевой дегенерации биопротезов (БП) [9]. Этот отчет потенциально расширяет показания к применению БП у пациентов старшей возрастной группы в коррекции недостаточности МК. Однако до настоящего времени подобные исследования носят единичный характер.

Целью данной работы является рассмотрение роли БП в старшей возрастной группе пациентов при коррекции недостаточности МК в сравнении с его реконструкцией.

Материалы и методы

В исследование включены пациенты пожилого возраста (старше 65 лет) с изолированной митральной недостаточностью, которым в НИИ КПССЗ (Кемерово) была выполнена реконструкция МК, дополненная имплантацией опорного кольца NeoRing (ЗАО «НеоКор», Кемерово, рис. 1) или «МедИнж RIGID» (НПО «МедИнж», Пенза) ($n = 19$). При поступлении в учреждение пациенты подписывали информированное согласие на обработку персональных данных. Пациентам проведено стандартное общеклиническое обследование (выявление жалоб, сбор анамнеза, физикальный осмотр), регистрация ЭКГ в 12 отведениях, трансторакальное ультразвуковое исследование сердца по принятой методике с определением выраженности митральной регургитации [10], определение функции внешнего дыхания, коронарография. Интраоперационно всем пациентам выполнена чреспищеводная эхокардиография.

Статистический анализ

Статистический анализ данных проведен с использованием программ StatTech v. 3.1.4 (разработчик – ООО «Статтех», Россия), Statistica 13.0 (StatSoft, США). Количественные показатели оценены на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Если гипотеза о нормальном распределе-

нии вариант в рядах не находила подтверждения, то количественные данные были описаны с помощью медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Lq; Uq). Категориальные данные описаны с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух независимых групп по количественному показателю выполнено с помощью U-критерия Манна – Уитни. Оценка динамики количественных показателей в двух зависимых совокупностях проведена при помощи критерия Уилкоксона. При анализе таблиц сопряженности для выборок малых размеров использован Хи-квадрат Пирсона. Вероятность ошибки первого рода принята нами в настоящем исследовании 5%. Различия оценены как статистически значимые при ее значении менее этой величины ($p \leq 0,05$). Для подбора пар из более многочисленной группы реципиентов «ЮниЛайн» к выборке пациентов с имплантированными кольцами проведена псевдорандомизация (propensity score matching analysis) при помощи пакета программ STATA 13.0 (StataCorp, США) методом поиска ближайшего соседа. В качестве заданных критериев соответствия использованы пол и возраст.

Результаты

Методом поиска ближайшего соседа с применением технологии propensity score matching из 36 случаев имплантации биологического протеза «ЮниЛайн» в митральную позицию отобраны 19 наблюдений, сопоставимых по гендерно-возрастным характеристикам (табл. 1). В обеих группах преобладали мужчины (52,6%) с медианой возраста 68,0 (66,0; 71,0) лет ($p \geq 0,05$).

В этиологии митральной недостаточности в группе реконструкции клапана преобладал синдром соединительно-тканной дисплазии – 94,74% ($n = 18$), в одном случае причиной митральной недостаточности была ревматическая болезнь сердца – 5,26%. Структура пороков при протезировании МК была более равномерной: синдром соединительно-тканной дисплазии – 36,84% ($n = 7$), первичная кальциевая дегенерация – 26,32% ($n = 5$), ревматическая болезнь сердца – 15,79% ($n = 3$), вторичная митральная недостаточность – 15,79% ($n = 3$), инфекционный эндокардит – 5,26% ($n = 1$). Исследуемые выборки не имели статистически значимых различий по частоте атеросклеротического поражения коронарных и периферических артерий, нарушений ритма и проводимости, а также хронической болезни почек и хронической обструктивной болезни легких. Атеросклеротическое поражение коронарного русла встречалось вдвое чаще у пациентов, которым впоследствии была выполнена пластика МК ($p = 0,04$). Сахарный диабет 2-го типа выявлен только у реципиентов БП, а острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе (без неврологического дефицита) – в группе пластики МК, однако и по этому



Рисунок 1. Биологическое опорное кольцо NeoRing. Источник: <https://neocor.ru/mitralnyy-klapan-3#tab-1>

Figure 1. NeoRing biological support ring. Source: <https://neocor.ru/mitralnyy-klapan-3#tab-1>

критерию статистически значимых межгрупповых различий не определено. Исходных различий между группами по функциональному классу хронической сердечной недостаточности по классификации NYHA также не отмечено ($p \geq 0,05$).

Реципиентам БП имплантированы устройства только 30-го (47,37%, $n = 9$) и 32-го (52,63%, $n = 10$) типоразмеров (табл. 2). В то время как пластика выполнена кольцами 28-го (47,37%, $n = 9$), 30-го (31,58%, $n = 6$), 32-го (15,79%, $n = 3$) и 34-го (5,26%,

Таблица 1. Общая дооперационная характеристика пациентов
Table 1. General preoperative characteristics of patients

Показатель / Characteristic	Биопротезирование МК / MV replacement, n = 19	Пластика МК / MV repair, n = 19	P
Медиана возраста, лет / Mean age, years, Me (Lq; Uq)	68,0 (66,0; 71,0)	68,0 (66,0; 71,0)	$p = 0,96$
Пол, мужчины / Sex, male, n (%)	10 (52,6)	10 (52,6)	$p = 0,63$
Этиология порока / Etiology of the defect, n (%):			
– ревматическая болезнь сердца / rheumatic heart disease	3 (15,79)	1 (5,26)	$p = 0,30$
– синдром соединительно-тканной дисплазии / connective tissue dysplasia	7 (36,84)	18 (94,74)	$p = 0,003$
– инфекционный эндокардит / infectious endocarditis	1 (5,26)	0 (0,0)	$p = 0,50$
– вторичная митральная недостаточность / secondary mitral regurgitation	3 (15,79)	0 (0,0)	$p = 0,11$
– первичная кальциевая дегенерация / primary calcification	5 (26,32)	0 (0,0)	$p = 0,02$
Сопутствующие заболевания / Concomitant diseases, n (%):			
– коронарный атеросклероз / coronary artery disease	3 (15,79)	9 (47,37)	$p = 0,04$
– мультифокальный атеросклероз / multifocal atherosclerosis	3 (15,79)	6 (31,58)	$p = 0,22$
– фибрилляция предсердий / atrial fibrillation	10 (52,63)	4 (21,05)	$p = 0,05$
– иные нарушения ритма и проводимости / other rhythm and conduction disorders	8 (42,10)	9 (47,37)	$p = 0,50$
– сахарный диабет 2-го типа / type 2 diabetes mellitus	2 (10,53)	0 (0,0)	$p = 0,24$
– хроническая болезнь почек / chronic kidney disease	2 (10,53)	2 (10,53)	$p = 0,70$
– острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе / stroke in history	0 (0,0)	1 (5,26)	$p = 0,50$
– хроническая обструктивная болезнь легких / chronic obstructive pulmonary disease	2 (10,53)	1 (5,26)	$p = 0,50$
ФК ХСН по NYHA / CHF FC according to NYHA, n (%):			
– II	7 (36,84)	11 (57,89)	$p = 0,16$
– III	8 (42,11)	10 (52,63)	$p = 0,37$
– IV	4 (21,05)	0 (0,0)	$p = 0,05$

Примечание: МК – митральный клапан; ФК – функциональный класс; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; NYHA – Нью-Йоркская ассоциация кардиологов.

Note: CHF – chronic heart failure; FC – functional class; MV – mitral valve; NYHA – New-York Heart Association.

Таблица 2. Операционные характеристики пациентов
Table 2. Surgical characteristics of patients

Показатель / Characteristic	Биопротезирование МК / MV replacement, n = 19	Пластика МК / MV repair, n = 19	P
Операционные характеристики / Surgical characteristics, Me (Lq; Uq):			
– время искусственного кровообращения, мин / cardiopulmonary bypass time, min	126,0 (108,0; 144,0)	111,0 (103,0; 119,0)	$p = 0,14$
– время окклюзии аорты, мин / aortic cross-clamp time, min	83,0 (72,0; 94,0)	81,0 (74,0; 88,0)	$p = 0,74$
Типоразмер кольца/протеза / Annulus/prosthesis size, n (%):			
– 28	0 (0,0)	9 (47,37)	$p = 0,0006$
– 30	9 (47,37)	6 (31,58)	$p = 0,50$
– 32	10 (52,63)	3 (15,79)	$p = 0,02$
– 34	0 (0,0)	1 (5,26)	$p = 0,50$
Сопутствующие вмешательства / Concomitant interventions, n (%):			
– ушивание ушка левого предсердия / left atrial appendage closure	8 (42,11)	6 (31,58)	$p = 0,37$
– радиочастотная абляция миокарда предсердий по схеме «Лабиринт IV» / Cox-Maze IV procedure with bipolar radiofrequency ablation	8 (42,11)	2 (10,53)	$p = 0,03$
– пластика ТК опорным кольцом / tricuspid valve repair with an annuloplasty ring	19 (100,0)	5 (26,32)	$p < 0,001$
– аортокоронарное шунтирование / coronary artery bypass grafting	3 (15,79)	1 (5,26)	$p = 0,30$

Примечание: МК – митральный клапан; ТК – трикуспидальный клапан.

Note: MV – mitral valve.

n = 1) типоразмеров. Группы не отличались по продолжительности пережатия аорты и искусственного кровообращения во время оперативного вмешательства ($p \geq 0,05$). В группе с имплантацией БП значимо чаще проведены пластика трикуспидального клапана опорным кольцом ($p < 0,001$) и радиочастотная абляция миокарда предсердий по схеме «Лабиринт IV» ($p = 0,03$). Статистически значимых межгрупповых различий по иным сопутствующим вмешательствам (аортокоронарное шунтирование, ушивание ушка левого предсердия) не обнаружено ($p \geq 0,05$).

По данным трансторакального эхокардиографического исследования, выполненного до оперативного вмешательства, у реципиентов БП «Юнилайн» была ниже фракция выброса левого желудочка ($p = 0,002$), выше систолическое давление в легочной артерии ($p = 0,04$), а также больше линейные раз-

меры левого предсердия ($p = 0,001$), продольный и поперечный размеры правого предсердия ($p = 0,007$ и $p = 0,001$ соответственно, табл. 3). Остальные линейные, объемные и функциональные исходные эхокардиографические параметры не имели межгрупповых различий.

После коррекции порока в группе пластики МК отмечена статистически значимая динамика параметров левого желудочка: уменьшение конечного диастолического размера на 20,97% ($p = 0,0004$), конечного систолического размера на 10,53% ($p = 0,002$), конечного диастолического объема на 36,08% ($p = 0,0004$), фракции выброса левого желудочка на 4,62% ($p = 0,01$), а также степени регресса легочной гипертензии: систолическое давление в легочной артерии снизилось на 23,81% ($p = 0,0005$), среднее давление в легочной артерии – на 28,57% ($p = 0,0006$).

Таблица 3. Динамика эхокардиографических показателей пациентов после пластики/протезирования МК
Table 3. Changes in echocardiographic parameters of patients after MV repair/replacement

Показатель / Parameter	Биопротезирование МК / MV replacement, n = 19		Пластика МК / MV repair, n = 19		p	
	До операции / Before surgery	Годовой этап / 1-year follow-up	До операции / Before surgery	Годовой этап / 1-year follow-up		
	1	2	3	4		
КДР ЛЖ, мм / LV EDD, mm, Me (Lq; Uq)	61,0 (55,0; 69,0)	59,5 (55,0; 63,8)	62,0 (58,0; 66,0)	49,0 (47,0; 55,0)	$P_{1,3} = 0,74$ $P_{2,4} = 0,007$	$P_{1,2} = 0,22$ $P_{3,4} = 0,0004$
КСП ЛЖ, мм / LV ESD, mm, Me (Lq; Uq)	43,0 (36,0; 48,0)	45,0 (37,0; 49,0)	38,0 (34,0; 41,0)	34,0 (30,0; 36,0)	$P_{1,3} = 0,74$ $P_{2,4} = 0,007$	$P_{1,2} = 0,67$ $P_{3,4} = 0,002$
КДО ЛЖ, мл / LV EDV, mL, Me (Lq; Uq)	187,0 (147,0; 247,0)	177,0 (147,0; 207,0)	194,0 (167,0; 224,0)	124,0 (113,0; 154,0)	$P_{1,3} = 0,74$ $P_{2,4} = 0,01$	$P_{1,2} = 0,18$ $P_{3,4} = 0,0004$
КСО ЛЖ, мл / LV ESV, mL, Me (Lq; Uq)	83,0 (54,0; 108,0)	91,0 (59,0; 111,8)	62,0 (47,0; 74,0)	51,0 (38,0; 54,0)	$P_{1,3} = 0,12$ $P_{2,4} = 0,004$	$P_{1,2} = 0,60$ $P_{3,4} = 0,07$
ФВ ЛЖ / LVEF, %	56,0 (49,0; 63,0)	49,0 (44,2; 53,5)	65,0 (64,0; 70,0)	62,0 (60,0; 65,0)	$P_{1,3} = 0,002$ $P_{2,4} = 0,001$	$P_{1,2} = 0,07$ $P_{3,4} = 0,01$
ДЛА сист. / PASP, Me (Lq; Uq)	50,0 (42,0; 55,0)	36,0 (30,2; 40,5)	42,0 (40,0; 48,0)	32,0 (28,0; 34,0)	$P_{1,3} = 0,04$ $P_{2,4} = 0,20$	$P_{1,2} = 0,11$ $P_{3,4} = 0,0005$
ДЛА ср. / mPAP, Me (Lq; Uq)	26,0 (25,1; 26,4)	24,5 (23,8; 25,2)	28,0 (26,0; 33,0)	20,0 (17,0; 21,0)	$P_{1,3} = 0,99$ $P_{2,4} = 0,08$	$P_{1,2} = 0,23$ $P_{3,4} = 0,0006$
ЛП, мм / LA, mm, Me (Lq; Uq)	61,0 (55,0; 64,0)	52,0 (48,0; 56,0)	48,0 (46,0; 54,0)	45,0 (42,0; 46,0)	$P_{1,3} = 0,001$ $P_{2,4} = 0,003$	$P_{1,2} = 0,001$ $P_{3,4} = 0,005$
ПП1, мм / RA1, mm, Me (Lq; Uq)	55,0 (48,0; 62,0)	44,0 (41,0; 53,0)	48,0 (40,0; 50,0)	41,0 (38,0; 51,0)	$P_{1,3} = 0,007$ $P_{2,4} = 0,19$	$P_{1,2} = 0,01$ $P_{3,4} = 0,30$
ПП2, мм / RA2, mm, Me (Lq; Uq)	66,0 (60,0; 76,0)	50,0 (46,0; 58,0)	54,0 (50,0; 58,0)	50,0 (47,0; 53,0)	$P_{1,3} = 0,001$ $P_{2,4} = 0,86$	$P_{1,2} = 0,001$ $P_{3,4} = 0,03$
ПЖ, мм / RV, mm, Me (Lq; Uq)	25,0 (20,0; 27,0)	20,0 (19,0; 23,0)	20,0 (18,0; 24,0)	21,0 (19,0; 23,0)	$P_{1,3} = 0,08$ $P_{2,4} = 0,64$	$P_{1,2} = 0,06$ $P_{3,4} = 0,43$
МЖП, мм / Interventricular septum, mm, Me (Lq; Uq)	9,0 (8,0; 10,0)	10,0 (9,0; 12,0)	10,0 (10,0; 11,0)	10,0 (10,0; 11,0)	$P_{1,3} = 0,14$ $P_{2,4} = 0,84$	$P_{1,2} = 0,34$ $P_{3,4} = 0,46$
ЗСЛЖ, мм / Posterior wall of the left ventricle, mm, Me (Lq; Uq)	9,0 (8,0; 10,0)	10,0 (9,0; 10,0)	10,0 (10,0; 11,0)	10,0 (10,0; 11,0)	$P_{1,3} = 0,09$ $P_{2,4} = 0,57$	$P_{1,2} = 0,55$ $P_{3,4} = 0,99$

Примечание: ДЛА – давление в легочной артерии; ЗСЛЖ – задняя стенка левого желудочка; КДО – конечный диастолический объем; КДР – конечный диастолический размер; КСО – конечный систолический объем; КСП – конечный систолический размер; ЛЖ – левый желудочек; ЛП – левое предсердие; МЖП – межжелудочковая перегородка; МК – митральный клапан; ПЖ – правый желудочек; ПП – правое предсердие; ФВ – фракция выброса.
Note: EDD – end-diastolic dimension; EDV – end-diastolic volume; ESD – end-systolic diameter; ESV – end-systolic volume; LA – left atrium; LVEF – left ventricular ejection fraction; MV – mitral valve; PAP – pulmonary artery pressure; RA – right atrium; RV – right ventricle.

В то же время динамика данных показателей в группе реципиентов «ЮниЛайн» была статистически не значимой ($p \geq 0,05$). Напротив, обратное ремоделирование обоих предсердий интенсивнее проходило в группе пациентов с БП: отмечено сокращение размеров левого предсердия на 14,75% ($p = 0,001$) против 6,25% при пластике МК ($p = 0,005$), продольного размера правого предсердия – на 20,0% ($p = 0,01$) против 14,58% ($p = 0,30$), поперечного размера правого предсердия – на 24,24% ($p = 0,001$) против 7,41% ($p = 0,03$). Такие ультразвуковые параметры, как конечный систолический объем, правый желудочек, межжелудочковая перегородка, задняя стенка левого желудочка, в обеих группах не имели значимой послеоперационной динамики ($p \geq 0,05$).

На госпитальном этапе и в течение годового периода наблюдения в обеих группах не наблюдали тромбоэмболических и геморрагических осложнений. В то же время в группе пластики МК отмечены один случай впервые зарегистрированной фибрилляции предсердий, а также два госпитальных кардиальных летальных исхода (вследствие инфаркта миокарда, а также при реоперации по поводу рецидива митральной недостаточности ≥ 2 степени) (табл. 4). Среди реципиентов «ЮниЛайн» в течение года зафиксирована одна кардиальная неклапанная смерть (ковид-ассоциированная пневмония).

Обсуждение

Приобретенные митральные пороки являются наиболее распространенными поражениями клапанного аппарата сердца, лечение которых требует мультидисциплинарного подхода. При первичной митральной недостаточности предпочтение отдается реконструктивной хирургии [11]. Используемая для этого техника зависит от характера поражения, морфологии, операционного риска и опыта кардиохирурга. Коррекция вторичной митральной недостаточности до настоящего времени остается предметом постоянных дискуссий [12]. Пациентам с уме-

ренной вторичной митральной недостаточностью, подвергающихся аортокоронарному шунтированию, должна быть выполнена сопутствующая пластика МК. При наличии тяжелой вторичной митральной регургитации с факторами риска неудачи восстановления МК следует рассмотреть возможность его замены [13]. Этот раздел хирургии характеризуется постоянным внедрением новых имплантов. Так, для митральной аннулопластики учеными НИИ КПССЗ совместно со специалистами ЗАО «НеоКор» (Кемерово) разработано новое, не имеющее аналогов в мире биологическое опорное кольцо NeoRing, обеспечивающее сохранение формы и физиологичной биомеханики нативного фиброзного кольца МК. Каркас выполнен из нитинола, обладающего свойствами сверхэластичности и памяти формы, а также хорошей рентгеноконтрастности, которому придана природная седловидная форма фиброзного кольца МК, покрытого ксеноперикардом, стабилизированным диглицидиловым эфиром этиленгликоля с антитромботическим покрытием [14].

Демографические тенденции старения населения неуклонно ведут к увеличению количества пожилых пациентов с приобретенными пороками сердца [15]. И хотя принято считать, что у молодых лиц пластика МК является «золотым стандартом» лечения, для пациентов старшей возрастной группы вопрос выбора предпочтительного хирургического метода является дискуссионным [16, 17]. Согласно рекомендациям [11, 18], у данной категории больных коррекция приобретенных пороков сердца целесообразна с применением биологических протезов клапанов сердца, отличающихся высокой тромборезистентностью, близких к физиологическим параметрам внутрисердечной гемодинамики, обеспечивающих эффективное обратное ремоделирование, лучшее качество жизни пациентов, а также возможность отказа от применения антикоагулянтной терапии в отдаленном послеоперационном периоде при условии сохранения синусового ритма [19].

Таблица 4. Частота достижения конечных точек в сравниваемых группах, n (%)
Table 4. Frequency of reaching endpoints in the compared groups, n (%)

Показатель / Parameter	Биопротезирование МК / MV replacement, n = 19	Пластика МК / MV repair, n = 19	P
Достижение ККТ / QCT achievement	1 (5,26)	3 (15,79)	$p = 0,30$
Частота достижения первичных конечных точек / Frequency of reaching primary endpoints			
Рецидив МН ≥ 2 степени / Recurrence of mitral insufficiency ≥ 2 degrees	0 (0,0)	1 (5,26)	$p = 0,50$
Инфаркт миокарда / Myocardial infarction	0 (0,0)	1 (5,26)	$p = 0,50$
Смерть от всех причин / Death from all causes	1 (5,26)	2 (10,53)	$p = 0,50$
Реоперации / Re-operations	0 (0,0)	1 (5,26)	$p = 0,50$
Впервые зарегистрированная фибрилляция предсердий / First recorded atrial fibrillation	0 (0,0)	1 (5,26)	$p = 0,50$

Примечание: ККТ – количественная компьютерная томография; МК – митральный клапан; МН – митральная недостаточность.

Note: QCT – quantitative computed tomography.

В НИИ КПССЗ в течение 15 лет с этой целью применяют отечественные эпоксиобработанные биологические протезы III поколения «ЮниЛайн» (ЗАО «НеоКор», Кемерово, рис. 2). При производстве БП «ЮниЛайн» используют качественно новые, инновационные технологии, в том числе высокоточное измерение толщины и лазерный раскрой створок протеза, что, с одной стороны, препятствует разволокнению коллагеновых структур по краю среза, а с другой, обеспечивает максимальную однородность используемого материала по толщине, профилируя развитие усталостных изменений. Уникальность моделирования створчатого аппарата обеспечивает полноценную коаптацию. Антикальциевая обработка аминодисфосфонатами способствует статистически значимому снижению кальций-связывающей способности, что призвано снизить риск развития дисфункции БП. Отсутствие синтетических составляющих в конструкции протеза призвано сократить количество случаев протезного эндокардита [20].

В нашем исследовании пластика МК чаще всего произведена с помощью опорных колец 28-го типоразмера, что может быть связано со значительным процентом в выборке женщин с небольшой площадью поверхности тела, а также обусловлено фиброэластиновой дегенерацией с дефицитом створок в этиологии порока. В то время как при замене клапана предпочтение отдавалось 32-му типоразмеру, что указывает на стремление хирургов создать условия для катетерной процедуры «протез-в-протез» при дегенерации хирургически имплантированного БП.

При коррекции приобретенного порока сердца с применением БП «ЮниЛайн» чаще проведена радиочастотная абляция миокарда предсердий по схеме «Лабиринт IV» при исходно выраженной дилатации обоих предсердий и большей встречаемости ФП. Видимо, этим обусловлено более значимое обратное ремоделирование обоих предсердий у данной категории пациентов. При биопротезировании значимо чаще была выполнена пластика трикуспидального клапана опорным кольцом с целью коррекции вторичной трикуспидальной недоста-

точности с более высоким уровнем систолического давления в легочной артерии.

Однако реципиенты БП исходно имели статистически значимо более низкую фракцию выброса левого желудочка, что обусловлено более разнообразной этиологией пороков (в т. ч. наличием пациентов со вторичной митральной недостаточностью), поэтому и восстанавливалась сократительная способность левого желудочка у данной категории больных чуть меньшими темпами. В то же время в группе пластики МК отмечен более выраженный регресс легочной гипертензии и высокие темпы сокращения линейных и объемных параметров левого желудочка.

Безопасность обоих методов коррекции приобретенных пороков сердца подтверждается отсутствием геморрагических и тромбоземболических осложнений в госпитальном и годовом периоде после вмешательства. Тем не менее в группе пластики МК отмечены один случай впервые зарегистрированной фибрилляции предсердий, а также два госпитальных кардиальных летальных исхода (вследствие инфаркта миокарда, а также при реоперации по поводу рецидива митральной недостаточности ≥ 2 степени). В то же время группа пациентов с имплантированными БП «ЮниЛайн» характеризовалась нулевым уровнем госпитальной летальности, а также отсутствием случаев рецидива митральной недостаточности, однако была зарегистрирована одна кардиальная неклапанная смерть на годовом этапе наблюдения.

Полученные нами данные подтверждают результаты рандомизированного исследования D. Goldstein и соавт., не выявивших существенных различий в частоте серьезных нежелательных явлений при пластике и протезировании МК, но отметивших, что частота рецидивов умеренной или тяжелой митральной регургитации в течение двух лет при реконструктивной хирургии была выше, чем в группе замены МК (58,8 против 3,8%, $p < 0,001$) [21].

R. Lorusso и соавт. показали, что замена МК является подходящим вариантом для пациентов с хронической ишемической митральной регургитацией и дисфункцией левого желудочка, обеспечивая большую свободу от реопераций при сопоставимой частоте протезобусловленных осложнений [12].

Заключение

Принимая во внимание, что в подавляющем большинстве российских медицинских учреждений протезирование МК преобладает над реконструктивными вмешательствами, можно считать оправданным у лиц старшей возрастной группы замену МК биологическими протезами. Последствия применения биопротезов, как показывает данное исследование, сопоставимы с реконструкцией, прежде всего, по причине отсутствия зависимости в обеих группах от антикоагулянтной терапии и сопоставимых хороших и стабильных гемодинамических результатов.



Рисунок 2. Биологический протез клапана сердца «ЮниЛайн». Источник: <https://neocor.ru/yunilayn-mitral>

Figure 2. Biological prosthetic heart valve “UniLine”. Source: <https://neocor.ru/yunilayn-mitral>

Конфликт интересов

О.К. Кузьмина заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.Н. Стасев заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.В. Двадцатов заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.В. Блинова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.С. Осинцев заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.В. Евтушенко заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.Л. Барбараш является главным редактором журнала «Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний». Л.С. Барбараш заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Кузьмина Ольга Константиновна, кандидат медицинских наук научный сотрудник лаборатории пороков сердца отдела хирургии сердца и сосудов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0154-323X

Стасев Александр Николаевич, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург, старший научный сотрудник лаборатории пороков сердца отдела хирургии сердца и сосудов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-1341-204X

Двадцатов Иван Викторович, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-2243-1621

Блинова Анна Владимировна, клинический ординатор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0009-8013-1943

Осинцев Евгений Сергеевич, студент 6-го курса лечебного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0004-7313-3215

Евтушенко Алексей Валерьевич, доктор медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург, заведующий лабораторией пороков сердца отдела хирургии сердца и сосудов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8475-4667

Барбараш Ольга Леонидовна, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор директор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Барбараш Леонид Семенович, академик РАН главный научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-6981-9661

Финансирование

Исследование выполнено в рамках научной темы № 0419-2022-0001 (период выполнения 2022–2026 гг.) «Молекулярные, клеточные и биомеханические механизмы патогенеза сердечно-сосудистых заболеваний в разработке новых методов лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе персонализированной фармакотерапии, внедрения малоинвазивных медицинских изделий, биоматериалов и тканеинженерных имплантатов» (научный руководитель – академик РАН Л.С. Барбараш), № госрегистрации 122011900095-2 от 19.01.2022.

Author Information Form

Kuzmina Olga K., PhD, Researcher at the Laboratory of Valvular Heart Disease, Department of Heart and Vascular Surgery, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0154-323X

Stasev Alexander N., PhD, Cardiovascular Surgeon, Senior Researcher at the Laboratory of Heart Defects, Department of Heart and Vascular Surgery, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-1341-204X

Dvatsatov Ivan V., Cardiovascular Surgeon, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-2243-1621

Blinova Anna V., Clinical Resident, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0009-0009-8013-1943

Osintsev Eugeni S., 6th year student of the Faculty of Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0009-0004-7313-3215

Evtushenko Aleksey V., PhD, Cardiovascular Surgeon, Head of the Laboratory of Valvular Heart Disease, Department of Heart and Vascular Surgery, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8475-4667

Barbarash Olga L., PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4642-3610

Barbarash Leonid S., Academician the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-6981-9661

Вклад авторов в статью

КОК – получение, анализ и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

САН – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ДИВ – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БАВ – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ОЕС – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЕАВ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БОЛ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

БЛС – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

КОК – data collection, analysis and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

САН – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ДИВ – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

БАВ – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ОЕС – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

ЕАВ – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

БОЛ – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

БЛС – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Jung J.C., Jang M.J., Hwang H.Y. Meta-analysis comparing mitral valve repair versus replacement for degenerative mitral regurgitation across all ages. *Am J Cardiol* 2019; 123 (3): 446-453. doi: 10.1016/j.amjcard.2018.10.024.
- Lazam S., Vanoverschelde J.L., Tribouilloy C., Grigioni F., Suri R.M., Avierinos J.F., de Meester C., Barbieri A., Rusinaru D., Russo A., Pasquet A., Michelena H.I., Huebner M., Maalouf J., Clavel M.A., Szymanski C., Enriquez-Sarano M.; MIDA (Mitral regurgitation international database) investigators. Twenty-year outcome after mitral repair versus replacement for severe degenerative mitral regurgitation: analysis of a large, prospective, multicenter, international registry. *Circulation*. 2017; 135(5): 410-422. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023340.
- David T.E., Ivanov J., Armstrong S., Christie D., Rakowski H. A comparison of outcomes of mitral valve repair for degenerative disease with posterior, anterior, and bileaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 130(5): 1242 - 9. doi: 10.1016/j.jtcvs.2005.06.046.
- Yau T.M., El-Ghoneimi Y.A., Armstrong S., Ivanov J., David T.E. Mitral valve repair and replacement for rheumatic disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000; 119(1): 53 - 60. doi: 10.1016/s0022-5223(00)70217-0.
- Gillinov A.M., Faber C., Houghtaling P.L., Lackstone E.H., Lam B.K., Diaz R., Lytle B.W., Sabik J.F. 3rd, Cosgrove D.M. 3rd. Repair versus replacement for degenerative mitral valve disease with coexisting ischemic heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 125(6): 1350 - 62. doi: 10.1016/s0022-5223(02)73274-1.
- Бокерия Л.А., Милюевская Е.Б., Прянишников В.В., Юрлов И.А., Кудзоева З.Ф. Сердечно-сосудистая хирургия - 2021. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева Минздрава России; 2022. 322 с.
- Jamieson W.R., von Lipinski O., Miyagishima R.T., Burr L.H., Janusz M.T., Ling H., Fradet G.J. Performance of bioprostheses and mechanical prostheses assessed by composites of valve-related complications to 15 years after mitral valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 129(6): 1301 - 8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.09.042.
- Jamieson W.R., Gudas V.M., Burr L.H., Janusz M.T., Fradet G.J., Ling H., Germann E., Lichtenstein S.V. Mitral valve disease: if the mitral valve is not reparable/failed repair, is bioprosthesis suitable for replacement? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009; 35(1): 104 - 10. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.08.021.
- Bourguignon T., Bouquiaux-Stablo A-L, Loardi C., Mirza A., Candolfi P., Marchand M., Aupart M.R. Very late outcomes for mitral valve replacement with the Carpentier-Edwards pericardial bioprosthesis: 25-year follow-up of 450 implantations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014; 148(5): 2004 - 2011.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.02.050
- Grayburn P.A., Weissman N.J., Zamorano J.L. Quantitation of mitral regurgitation. *Circulation*. 2012; 126 (16): 2005 - 17. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.121590.
- Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Gentile F., Jneid H., Krieger E.V., Mack M., McLeod C., O'Gara P.T., Rigolin V.H., Sundt T.M. 3rd, Thompson A., Toly C. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021; 143 (5): e35-e71. doi: 10.1161/CIR.0000000000000932.
- Lorusso R., Gelsomino S., Vizzardi E., D'Aloia A., De Cicco G., Lucà F., Parise O., Gensini G.F., Stefano P., Livi U., et al.; ISTIMIR Investigators. Mitral valve repair or replacement for ischemic mitral regurgitation? The Italian Study on the Treatment of Ischemic Mitral Regurgitation (ISTIMIR). *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145(1): 128 - 39; discussion 137-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.09.042.
- Noack T., Mohr F.W. Operative Techniken bei Mitralklappenkrankungen. Rekonstruktion und/oder Ersatz [Surgical techniques in mitral valve diseases. Reconstruction and/or replacement]. *Herz*. 2016; 41 (1): 10 - 8. German. doi: 10.1007/s00059-015-4385-1.
- Двадцатов И.В., Евтушенко А.В., Стасев А.Н., и др. Неоперативные клинические результаты применения нового биологического опорного кольца для коррекции митральной недостаточности. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2021; 10 (4): 88-95. doi: 10.17802/2306-1278-2021-10-4-88-95
- Дрень Е.В., Ляпина И.Н., Печерина Т.Б., Барбараш О.Л. Фенотип современного пациента с приобретёнными пороками клапанов сердца: обзор литературы. 2023; 14 (4): 269 – 282. doi:10.17816/CS601825
- Silaschi M., Chaubey S., Aldalati O., Khan H., Uzzaman M.M., Singh M., Baghai M., Deshpande R., Wendler O. Is mitral valve repair superior to mitral valve replacement in elderly patients? Comparison of short- and long-term outcomes in a propensity-matched cohort. *J Am Heart Assoc*. 2016; 5 (8): e003605. doi: 10.1161/JAHA.116.003605.
- Makarious Laham M., Easo J., Szczechowicz M., Roosta-Azad M., Weymann A., Ruhparwar A., Kamler M. Five-year follow-up of mitral valve repair versus replacement: a propensity score analysis. *J Cardiothorac Surg*. 2023; 18 (1): 27. doi: 10.1186/s13019-023-02144-1.
- Vahanian A., Beyersdorf F., Praz F., Milojevic M., Baldus S.,

Bauersachs J., Capodanno D., Conradi L., De Bonis M., De Paulis R., Delgado V., Freemantle N., Gilard M., Haugaa K.H., Jeppsson A., Jüni P., Pierard L., Prendergast B.D., Sádaba J.R., Tribouilloy C., Wojakowski W.; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022; 43 (7): 561 - 632. doi: 10.1093/eurheartj/ehab395.

19. Кузьмина О. К., Рутковская Н. В. Ремоделирование миокарда при поражениях клапанов сердца. *Сибирское медицинское обозрение*. 2017. 2 (104). 5 – 14. doi: 10.20333/2500136-2017-2-5-14

20. Караськов А.М., Железнев С.И., Рогулина Н.В., Са-

пегин А.В., Одаренко Ю.Н., Левадин Ю.В., Рутковская Н.В., Барбараш Л.С. Отечественный биологический протез нового поколения «Юнилайн» в хирургии митрального порока: первый опыт. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017; 59 (2): 98 - 104. doi: 10.24022/0236-2791-2017-59-2-98-104

21. Goldstein D., Moskowitz A.J., Gelijs A.C., Ailawadi G., Parides M.K., Perrault L.P., Hung J.W., Voisine P., Dagenais F., Gillinov A.M. et al.; CTSN. Two-Year Outcomes of Surgical Treatment of Severe Ischemic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med*. 2016; 374 (4): 344 - 53. doi: 10.1056/NEJMoa1512913.

REFERENCES

1. Jung J.C., Jang M.J., Hwang H.Y. Meta-analysis comparing mitral valve repair versus replacement for degenerative mitral regurgitation across all ages. *Am J Cardiol* 2019; 123 (3): 446-453. doi: 10.1016/j.amjcard.2018.10.024.

2. Lazam S., Vanoverschelde J.L., Tribouilloy C., Grigioni F., Suri R.M., Avierinos J.F., de Meester C., Barbieri A., Rusinaru D., Russo A., Pasquet A., Michelena H.I., Huebner M., Maalouf J., Clavel M.A., Szymanski C., Enriquez-Sarano M.; MIDA (Mitral regurgitation international database) investigators. Twenty-year outcome after mitral repair versus replacement for severe degenerative mitral regurgitation: analysis of a large, prospective, multicenter, international registry. *Circulation*. 2017; 135(5): 410-422. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023340.

3. David T.E., Ivanov J., Armstrong S., Christie D., Rakowski H. A comparison of outcomes of mitral valve repair for degenerative disease with posterior, anterior, and bileaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 130(5): 1242 - 9. doi: 10.1016/j.jtcvs.2005.06.046.

4. Yau T.M., El-Ghoneimi Y.A., Armstrong S., Ivanov J., David T.E. Mitral valve repair and replacement for rheumatic disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000; 119(1): 53 - 60. doi: 10.1016/s0022-5223(00)70217-0.

5. Gillinov A.M., Faber C., Houghtaling P.L., Lackstone E.H., Lam B.K., Diaz R., Lytle B.W., Sabik J.F. 3rd, Cosgrove D.M. 3rd. Repair versus replacement for degenerative mitral valve disease with coexisting ischemic heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003; 125(6): 1350 - 62. doi: 10.1016/s0022-5223(02)73274-1.

6. Bokeriya L.A., Milievskaya E.B., Pryanishnikov V.V., Yurlov I.A., Kudzoeva Z.F. Cardiovascular Surgery – 2021. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Moscow: NMICSSKH im. A.N. Bakuleva MZ RF; 2022. (In Russian)

7. Jamieson W.R., von Lipinski O., Miyagishima R.T., Burr L.H., Janusz M.T., Ling H., Fradet G.J. Performance of bioprostheses and mechanical prostheses assessed by composites of valve-related complications to 15 years after mitral valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005; 129(6): 1301 - 8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.09.042.

8. Jamieson W.R., Gudas V.M., Burr L.H., Janusz M.T., Fradet G.J., Ling H., Germann E., Lichtenstein S.V. Mitral valve disease: if the mitral valve is not reparable/failed repair, is bioprosthesis suitable for replacement? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009; 35(1): 104 - 10. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.08.021.

9. Bourguignon T., Bouquiaux-Stablo A-L, Loardi C., Mirza A., Candolfi P., Marchand M., Aupart M.R. Very late outcomes for mitral valve replacement with the Carpentier-Edwards pericardial bioprosthesis: 25-year follow-up of 450 implantations. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014; 148(5): 2004 - 2011.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.02.050

10. Grayburn P.A., Weissman N.J., Zamorano J.L. Quantitation of mitral regurgitation. *Circulation*. 2012; 126 (16): 2005 - 17. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.121590.

11. Otto C.M., Nishimura R.A., Bonow R.O., Carabello B.A., Erwin J.P. 3rd, Gentile F., Jneid H., Krieger E.V., Mack M., McLeod C., O'Gara P.T., Rigolin V.H., Sundt T.M. 3rd, Thompson A., Toly C. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the

American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2021; 143 (5): e35-e71. doi: 10.1161/CIR.0000000000000932.

12. Lorusso R., Gelsomino S., Vizzardi E., D'Aloia A., De Cicco G., Lucà F., Parise O., Gensini G.F., Stefàno P., Livi U., et al.; ISTIMIR Investigators. Mitral valve repair or replacement for ischemic mitral regurgitation? The Italian Study on the Treatment of Ischemic Mitral Regurgitation (ISTIMIR). *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145(1): 128 - 39; discussion 137-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.09.042.

13. Noack T., Mohr F.W. Operative techniken bei mitralklappenerkrankungen. Rekonstruktion und/oder ersatz [Surgical techniques in mitral valve diseases. Reconstruction and/or replacement]. *Herz*. 2016; 41 (1): 10 - 8. German. doi: 10.1007/s00059-015-4385-1.

14. Dvadsatov I.V., Evtushenko A.V., Stasev A.N., Sotnikov A.V., Komarov R.N., Barbarash L.S. Immediate clinical results of the new biological support ring for correction of mitral insufficiency. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2021; 10 (4): 88 - 95. doi: 10.17802/2306-1278-2021-10-4-88-95 (In Russian)

15. Dren' E.V., Lyapina I.N., Pecherina T.B., Barbarash O.L. Phenotype of a patient with valvular heart disease: literature review. *CardioSomatics*. 2023; 14 (4): 269 - 282. doi: 10.17816/CS601825. (In Russian)

16. Silaschi M., Chaubey S., Aldalati O., Khan H., Uzzaman M.M., Singh M., Baghai M., Deshpande R., Wendler O. Is mitral valve repair superior to mitral valve replacement in elderly patients? Comparison of short- and long-term outcomes in a propensity-matched cohort. *J Am Heart Assoc*. 2016; 5 (8): e003605. doi: 10.1161/JAHA.116.003605.

17. Makarios Laham M., Easo J., Szczechowicz M., Roosta-Azad M., Weymann A., Ruhparwar A., Kamler M. Five-year follow-up of mitral valve repair versus replacement: a propensity score analysis. *J Cardiothorac Surg*. 2023; 18 (1): 27. doi: 10.1186/s13019-023-02144-1.

18. Vahanian A., Beyersdorf F., Praz F., Milojevic M., Baldus S., Bauersachs J., Capodanno D., Conradi L., De Bonis M., De Paulis R., Delgado V., Freemantle N., Gilard M., Haugaa K.H., Jeppsson A., Jüni P., Pierard L., Prendergast B.D., Sádaba J.R., Tribouilloy C., Wojakowski W.; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022; 43 (7): 561 - 632. doi: 10.1093/eurheartj/ehab395.

19. Kuzmina O.K., Rutkovskaya N.V. Myocardial remodeling in patients with heart valves disorders. *Siberian Medical Review*. 2017. 2 (104). 5 – 14. doi: 10.20333/2500136-2017-2-5-14. (In Russian)

20. Karas'kov A.M., Zheleznev S.I., Rogulina N.V., Sapegin A.V., Odarenko Yu.N., Levadin Yu.V., Rutkovskaya N.V., Barbarash L.S. Next generation Russian biological prosthesis "UNILIN" for mitral valve replacement: first experience. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2017; 59 (2): 98 - 104. doi: 10.24022/0236-2791-2017-59-2-98-104. (In Russian)

21. Goldstein D., Moskowitz A.J., Gelijs A.C., Ailawadi G., Parides M.K., Perrault L.P., Hung J.W., Voisine P., Dagenais F., Gillinov A.M. et al.; CTSN. Two-Year Outcomes of Surgical Treatment of Severe Ischemic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med*. 2016; 374 (4): 344 - 53. doi: 10.1056/NEJMoa1512913.

Для цитирования: Кузьмина О.К., Стасев А.Н., Двадцатов И.В., Блинова А.В., Осинцев Е.С., Евтушенко А.В., Барбараш О.Л., Барбараш Л.С. Сравнительный анализ реконструкции митрального клапана и замещения его биологическим протезом у пациентов пожилого возраста (PSM-исследование). *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2024; 13(2): 50-59. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-2-50-59

To cite: Kuzmina O.K., Stasev A.N., Dvadsatov I.V., Blinova A.V., Osintsev E.S., Evtushenko A.V., Barbarash O.L., Barbarash L.S. Comparative analysis of mitral valve repair and replacement using biological prosthesis in elderly patients (PSM method). *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2024; 13(2): 50-59. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-2-50-59