

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ
МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ОПОРНЫХ КОЛЕЦ
В СРОКИ ДО 12 МЕСЯЦЕВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Д.И.Лебедев, И.В.Двадцатов, А.В.Евтушенко

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»,
Россия, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6.

Цель. Оценить влияние реконструкции митрального клапана (МК) с использованием жестких и сверхэластичных опорных колец в сроки до года у пациентов с митральной недостаточностью (МН) II по A.Carpentier на развитие фибрилляции предсердий (ФП).

Материал и методы исследования. В исследование включено 62 пациента с показаниями для хирургической коррекции МН и синусовым ритмом (СР): группа I (n=31) - с имплантацией биологического полужесткого седловидного замкнутого кольца NeoRing и II (n=31) - с имплантацией жесткого разомкнутого кольца RIGID. Средний возраст пациентов составил $56,6 \pm 11,2$ лет и $58,0 \pm 10,2$ лет в I и II группах. Обе группы были сопоставимы по полу (мужчины - 67,7% и 61,3%), возрасту, коморбидности, функциональному классу хронической сердечной недостаточности по NYHA. Оценка ритма у пациентов проводилась посредством суточного мониторирования ЭКГ (СМ ЭКГ) в контрольных точках через 9 суток и 12 месяцев.

Результаты. Длительность искусственного кровообращения, окклюзии аорты, частота изолированного пролапса Р2-сегмента в группах сравнения не различалась. Выявлено положительное влияние на обратное ремоделирование левых отделов сердца: конечный диастолический размер ЛЖ ($p < 0,001$), левое предсердие ($p < 0,001$), снижение перегрузки малого круга кровообращения и уменьшение давления в легочной артерии ($p < 0,001$). По данным СМ ЭКГ у всех пациентов был СР. Обе группы показали удовлетворительный результат на госпитальном этапе в виде восстановления запирающей функции МК ($p < 0,001$) и низкой частоты выявленной максимальной МН до I степени в группе I - 9,7% и II - 29% ($p = 0,292$). Однако у пациентов с RIGID отмечены более высокие показатели трансклапанного диастолического градиента на МК и скорость трансклапанного потока ($p < 0,001$). В группе II показатели трансклапанного диастолического градиента на МК - $P_{ср} = 3,34 \pm 1,01$ мм рт.ст., против $2,39 \pm 0,62$ мм рт.ст. в гр. I ($p < 0,001$), скорость трансклапанного потока в группе II - $V_{ср} = 79 \pm 15$ см/с против 66 ± 12 см/с в группе I соответственно ($p < 0,001$). Через 12 месяцев в группе RIGID чаще была смена СР на ФП - 11 случаев (35,5%), в NeoRing - 4 (12,9%). По данным эхокардиографии через 12 месяцев свобода от МН ≥ 2 степени в группе I составила 93,5%, против 77,4% II гр. ($p = 0,076$). Кроме того, у пациентов II группы сохраняются более высокие показатели трансклапанного диастолического градиента на МК - $P_{ср} = 3,70$ [3,00; 4,40] мм рт.ст., против 2,3 [2,05; 2,85] мм рт.ст. ($p < 0,001$), а также более высокая скорость трансклапанного потока - $V_{ср} = 79$ [71; 94] см/с против 70 [64; 79] см/с ($p = 0,017$). ФП развивалась через 12 месяцев после операции у тех пациентов, у которых показатели трансклапанного диастолического градиента на МК превышали 2,7 мм рт.ст., а также у пациентов с развившейся МН ≥ 2 степени.

Закключение. Развитие в среднесрочном периоде, после реконструкции МК опорным кольцом, повышенного трансмитрального диастолического градиента и МН ≥ 2 степени является причиной развития ФП, при этом имплантация жесткого кольца сопровождается большим риском развития ФП в сроки до 12 месяцев после операции ($p = 0,029$).

Ключевые слова: митральная недостаточность; фибрилляция предсердий; реконструкция митрального клапана; опорное кольцо

Конфликт интересов: отсутствует.

Финансирование: отсутствует.

Рукопись получена: 07.10.2024 **Исправленная версия получена:** 28.01.2025 **Принята к публикации:** 31.01.2025

Ответственный за переписку: Лебедев Денис Игоревич, E-mail: mdlebedevd@mail.ru

Д.И.Лебедев - 0000-0001-9764-3982, И.В.Двадцатов - ORCID ID 0000-0003-2243-1621, А.В.Евтушенко - ORCID ID 0000-0001-8475-4667

Для цитирования: Лебедев ДИ, Двадцатов ИВ, Евтушенко АВ. Оценка риска развития фибрилляции предсердий после реконструкции митрального клапана с использованием различных типов опорных колец в сроки до 12 месяцев после операции. *Вестник аритмологии*. 2025;32(1): 32-37. <https://doi.org/10.35336/VA-1418>.

ASSESSMENT OF THE RISK OF ATRIAL FIBRILLATION AFTER MITRAL VALVE RECONSTRUCTION USING VARIOUS TYPES OF SUPPORT RINGS UP TO 12 MONTHS AFTER OPERATION

D.I.Lebedev, I.V.Dvadsatov, A.V.Evtushenko

FSBSI "Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases", Russia, Kemerovo, 6 Sosnovy bould.

Aim. To evaluate the effect of mitral valve (MV) reconstruction using rigid and superelastic support rings for up to one year in patients with mitral regurgitation (MR) II according to A. Carpentier on the development of atrial fibrillation (AF).

Methods. The study included 62 patients with indications for surgical correction of MR and sinus rhythm (SR): group I (n=31) - with implantation of the biological semi-rigid saddle closed ring NeoRing and II (n=31) - with implantation of the rigid open ring RIGID. The average age of patients was 56.6 ± 11.2 years and 58.0 ± 10.2 years in groups I and II. Both groups were comparable in gender (men - 67.7% and 61.3%), age, comorbidity, functional class of chronic heart failure according to NYHA. The rhythm in patients was assessed by Holter monitoring at control points after 9 days and 12 months.

Results. The duration of artificial circulation, aortic occlusion, and the incidence of isolated P2-segment prolapse did not differ in the comparison groups. A positive effect on the reverse remodeling of the left heart was revealed: the end-diastolic dimension of the left ventricle ($p < 0.001$), the left atrium ($p < 0.001$), a decrease in the overload of the pulmonary circulation and a decrease in pressure in the pulmonary artery ($p < 0.001$). According to the Holter monitoring data, all patients had SR. Both groups showed a satisfactory result at the hospital stage in the form of restoration of the locking function of the MV ($p < 0.001$) and a low frequency of the revealed maximum MR up to grade 1 in group I - 9.7% and II - 29% ($p = 0.292$). However, patients with RIGID had higher values of transvalvular diastolic gradient on MV and transvalvular flow velocity ($p < 0.001$). In group II, the values of transvalvular diastolic gradient on MV were $Pcp\ 3.34 \pm 1.01$ mm Hg, versus 2.39 ± 0.62 mm Hg in group I ($p < 0.001$), transvalvular flow velocity in group II was $Vcp\ 79 \pm 15$ cm/sec versus 66 ± 12 cm/sec in group I, respectively ($p < 0.001$). After 12 months, the RIGID group more often showed a change from SR to AF - 11 cases (35.5%), in NeoRing - 4 (12.9%). According to echocardiography data after 12 months, freedom from MR $\geq$ grade 2 in group I was 93.5%, versus 77.4% in group II ($p = 0.076$). In addition, patients in group II maintained higher values of transvalvular diastolic gradient on MV - $Pcp\ 3.70$ [3.00; 4.40] mmHg, versus 2.3 [2.05; 2.85] mmHg ($p < 0.001$), as well as higher transvalvular flow velocity - $Vcp\ 79$ [71; 94] cm/sec versus 70 [64; 79] cm/sec ($p = 0.017$). AF developed 12 months after surgery in those patients whose transvalvular diastolic gradient on the MV exceeded 2.7 mm Hg, as well as in patients with developed MR $\geq$ grade.

Conclusions. The development in the medium term, after reconstruction of the mitral valve with a support ring, of an increased transmitral diastolic gradient and MR $\geq$ grade 2 is the cause of the development of AF, while the implantation of a rigid ring is accompanied by a high risk of developing AF within 12 months after surgery ($p = 0.029$).

Key words: mitral regurgitation; atrial fibrillation; mitral valve reconstruction; support ring

Conflict of Interest: none.

Funding: none.

Received: 07.10.2024 **Revision received:** 28.01.2025 **Accepted:** 31.01.2025

Corresponding author: Denis Lebedev, E-mail: mdlebedev@mail.ru

D.I.Lebedev - 0000-0001-9764-3982, I.V.Dvadsatov - ORCID ID 0000-0003-2243-1621, A.V.Evtushenko - ORCID ID 0000-0001-8475-4667

For citation: Lebedev DI, Dvadsatov IV, Evtushenko AV. Assessment of the risk of atrial fibrillation after mitral valve reconstruction using various types of support rings up to 12 months after operation. *Journal of Arrhythmology*. 2025;32(1): 32-37. <https://doi.org/10.35336/VA-1418>.

Митральная недостаточность (МН) является распространенной формой приобретенных пороков сердца, от которой страдают примерно 24,2 миллиона человек во всем мире. Первичная или дегенеративная МН чаще всего является следствием миксоматозной дегенерации митрального клапана (МК). Проплапс МК является наиболее распространенной патологией сердца во всем мире, которая встречается у 2-3% от общей численности населения [1-3] и преимущественно относится ко II типу МН по классификации А.Сарпентьер [6, 7]. Золотым стандартом лечения при диспластической МН являются реконструктивные методики [8]. Аннулопластика МК является основным способом лечения

МН вместе с коррекцией створчатого аппарата и подклапанных структур. Данная методика способствует восстановлению размера и формы фиброзного кольца МК, и снижает риск прогрессирования дилатации как желудочков, так и предсердий [9].

Фибрилляция предсердий (ФП) это самое распространенное нарушение ритма сердца, которое повышает риск развития ишемического инсульта и тяжелой сердечной недостаточности. Это нарушение ритма сердца присутствует у 30-50% пациентов, поступающих на операцию на МК [4, 5]. Развитие открытых хирургических процедур абляции ФП привело к их широкому применению при операциях по коррекции

патологии МК. Достаточно много исследований посвящено хирургической коррекции патологии МК у пациентов с сопутствующей ФП, однако практически нет работ, которые отслеживают развивающиеся нарушения ритма после операций на «открытом» сердце и, в частности, после коррекции МН, если до операции они зарегистрированы не были. Большинство клиницистов отмечают, что особое значение имеет именно первое возникновение ФП после операций на «открытом» сердце [10]. В одной из недавних работ [11] было показано, что послеоперационная ФП - частое осложнение хирургических вмешательств на сердце, встречающееся у 10-63% пациентов, в том числе в 33-37% случаев после коррекции клапанных пороков сердца. Особое место в этой когорте пациентов занимают те, кому приводятся аннулопластика МК, принимая во внимание сочетание наиболее распространенной патологии клапанного аппарата с наиболее распространенной аритмией. Однако, практически не встречается работ, отслеживающих развитие ФП в среднесрочном периоде после пластики МК.

Целью данного исследования являлось: оценить влияние реконструкции МК с использованием жестких и сверхэластичных опорных колец в сроки до 12 месяцев у пациентов с недостаточностью МК II по A.Carpentier на развитие ФП.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В отделении КХО-1 НИИ КПССЗ Кемерово выполнено проспективное рандомизированное исследование, направленное на оценку влияния пластики МК кольцами двух типов. В исследование было включено 62 пациента с выраженной МН, развившейся на фоне дисплазии МК. Все больные были распределены на две группы посредством проведения рандомизации методом двух конвертов: группа I (n=31) - с имплантацией биологического полужесткого седловидного замкнутого к NeoRing (ЗАО «НеоКор», Кемерово, Россия), группа II (n=31) - с имплантацией жесткого разомкнутого кольца RIGID (ЗАО НПП «МедИнж», Пенза, Россия). Все исследуемые подписали стандартную форму информированного согласия.

В исследование включены пациенты в возрасте старше 18 лет. Основным критерием включения являлось наличие тяжелой диспластической МН 2-го типа по A.Carpentier и показания к хирургической коррекции в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардиоторакальной хирургии (EACTS) 2017 г. [12], наличие синусового ритма в анамнезе. Критериями исключения являлись предшествующие «открытые» операции на сердце, показания к сопутствующей замене аортального клапана или коронарному шунтированию, выраженное снижение сократительной способности левого желудочка (ЛЖ) (фракция выброса (ФВ) <40%), ФП в анамнезе. Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Данные проанализированы в трех контрольных точках: до операции, после и через 12 мес. после оперативного вмешательства.

Средний возраст пациентов I группы составил $56,6 \pm 11,2$, II $58,0 \pm 10,2$ года. Все участники исследования были сопоставимы по полу, возрасту, коморбидности. По данным коронарографии у всех исследуемых выявлены гемодинамически незначимые стенозы коронарных артерий. Общая дооперационная характеристика исследуемых больных представлена в табл. 1.

Первичными конечными точками в среднесрочном периоде впервые зарегистрированные нарушения ритма. Вторичные конечные точки включали инсульты, системные эмболии, кровотечения, связанные с приёмом антикоагулянтов.

Хирургический этап

Первым этапом, до начала хирургического вмешательства, всем пациентам выполнена чреспищеводная эхокардиография для оценки морфологии МН. Оперативные вмешательства проводились в условиях нормотермического искусственного кровообращения, для профилактики эмболических осложнений в рану осуществлялась инфузия CO_2 , защита миокарда выполнялась раствором «Кустодиол» (Kohler Chemie, Германия). Хирургические вмешательства проводились через срединную стернотомию одним хирургом. Дифференциальная диагностика, во время вмешательства, между Барлоу и фиброзластинной дегенерацией осуществлялась в соответствии с алгоритмом A.Anyanwu [13]. Доступ к МК осуществлялся через левую атриотомию. На основании ревизии МК и определения зоны пролапса проводились такие реконструктивные методики, как протезирование хорд, резекция (триангулярная, квадрангулярная), транслокация

Таблица 1.
Общая дооперационная характеристика пациентов

Показатель	NeoRing (n=31)	RIGID (n=31)	p
Возраст, лет	$56,6 \pm 11,2$	$58,0 \pm 10,2$	0,564
Мужчины, n (%)	21 (67,7)	19 (61,3)	0,241
ППТ, м ²	$1,97 \pm 0,23$	$1,88 \pm 0,20$	0,057
Барлоу, n (%)	6 (19,4)	7 (22,6)	0,325
ФЭД, n (%)	25 (80,6)	24 (77,4)	
I ФК по NYHA, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,195
II ФК по NYHA, n (%)	19 (61,3)	18 (58,1)	
III ФК по NYHA, n (%)	11 (35,5)	11 (35,5)	
IV ФК по NYHA, n (%)	1 (3,2)	2 (6,5)	
ИБС, n (%)	10 (32,3)	11 (35,5)	0,742
МФА, n (%)	7 (22,6)	9 (29,0)	0,528
ОНМК, n (%)	1 (3,2)	2 (6,5)	0,647
ХОБЛ, n (%)	4 (12,9)	3 (9,7)	0,498
ХБП, n (%)	4 (12,9)	4 (12,9)	0,891
СД, n (%)	2 (6,5)	1 (3,2)	0,597

Примечание: ППТ - площадь поверхности тела; ФК - функциональный класс; ИБС - ишемическая болезнь сердца; ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения; ХОБЛ - хроническая обструктивная болезнь легких; ХБП - хроническая болезнь почек; СД - сахарный диабет.

хорд второго порядка на свободный край, пликация створки. Реконструкция МК завершалась аннулопластикой кольцом NeoRing или RIGID.

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me), а также нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3). Сравнение двух групп по количественному признаку, распределение которого отличалось от нормального, осуществлялось с помощью U-критерия Манна-Уитни. Категориальные данные были описаны с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности проводили с помощью хи-квадрата Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10). Выявление статистических различий выполнялось методом Каплан-Мейера, log rank test. Нами была принята 5%-ная вероятность ошибки первого рода (p), в связи с чем различие между рядами данных считалось статистически значимым при $p < 0,05$.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Интраоперационно нами оценивались длительность искусственного кровообращения и окклюзии аорты, которые не различались в группах сравнения. В подавляющем числе случаев, в обеих группах встречался изолированный пролапс P2-сегмента. В раннем послеоперационном периоде отмечена потребность в продленной искусственной вентиляции легких в

группе RIGID. В обеих группах на момент выписки из стационара зарегистрировано снижение ФВ ЛЖ в сравнении с дооперационными значениями: в группе NeoRing - с медианы 65 до 55%, в группе RIGID - с 67 до 60%, спустя 12 месяцев отмечено восстановление ФВ ЛЖ в I и II группах, приближенное к исходным значениям; межгрупповых различий на данном этапе не выявлено ($p=0,105$). Статистически достоверно отмечено положительное влияние на обратное ремоделирование левых отделов сердца: конечный диастолический размер ЛЖ ($p<0,001$), левое предсердие ($p<0,001$), снижение перегрузки малого круга кровообращения и уменьшение давления в легочной артерии ($p<0,001$). Межгрупповых различий на момент выписки не определено. Результаты эхокардиографии в сравниваемых группах в исследуемый период приведены в табл. 2.

Через 12 месяцев после коррекции порока МК в группе RIGID сохранялись достигнутые госпитальные показатели ремоделирования камер сердца, в группе NeoRing отмечена дальнейшая динамика обратного ремоделирования в виде уменьшения конечных диастолических размера ($p=0,031$) и объема ($p=0,008$) ЛЖ. Оба опорных кольца показали на госпитальном этапе удовлетворительный клинический результат: восстановление запирающей функции МК ($p<0,001$) и низкую частоту выявленной максимальной резидуальной МН до 1-й степени в группах NeoRing и RIGID - 9,7 и 29% соответственно; статистически значимых межгрупповых различий не выявлено ($p=0,292$). В группе пациентов с кольцом RIGID отмечены более высокие показатели трансклапанного диастолического градиента на МК ($p<0,001$) и скорость трансклапанного потока ($p<0,001$). Анализ эхокардиографических данных через 12 месяцев показал, что свобода от МН ≥ 2 сте-

Таблица 2.

Эхокардиографические показатели в сроки наблюдения 12 месяцев

Показатель	До операции		p	Через 12 месяцев		p
	NeoRing	RIGID		NeoRing	RIGID	
КДР ЛЖ, см	6,29±0,70	6,24±0,73	0,773	5,31±0,44	5,57±0,55	0,031
КСР ЛЖ, см	4,01±0,56	3,89±0,70	0,429	3,70 [3,40; 3,90]	3,60 [3,45; 4,15]	0,354
КДО ЛЖ, мл	209 [167; 220]	194 [160; 220]	0,978	135,71±27,36	155,46±37,28	0,008
КСО ЛЖ, мл	66 [51; 90]	62 [44; 83]	0,242	55 [46; 63]	61 [50,50; 75,25]	0,071
ФВ ЛЖ, %	65 [63; 68]	67 [65; 71]	0,072	61 [57; 62]	62 [58,50; 65,00]	0,105
ЛП, см	5,2 [4,8; 5,75]	5,0 [4,5; 5,6]	0,334	4,30 [4,10; 5,05]	4,50 [4,28; 4,90]	0,594
ПП, см	4,8 [4,1; 5,4]	4,5 [4,0; 5,1]	0,401	4,40 [3,95; 4,95]	4,25 [3,80; 4,60]	0,256
Vena contracta, см	0,8 [0,65; 0,80]	0,85 [0,74; 0,90]	0,015	0,1 [0,00; 0,2]	0,3 [0,00; 0,4]	0,102
MP 1 ст., n (%)	-	-	0,528	3 (9,7)	3 (9,7)	0,281
MP 2 ст., n (%)	-	-		2 (6,5)	7 (22,6)	
MP 3 ст., n (%)	7 (22,6)	6 (17,0)		-	-	
MP 4 ст., n (%)	24 (77,4)	25 (83,0)		-	-	
ERO, см ²	0,42 [0,35; 0,55]	0,50 [0,40; 0,60]	0,095	0,05 [0,00; 0,1]	0,1 [0,00; 0,2]	0,070
Vcp, см/с	-	-	-	70 [64; 79]	79 [71; 94]	0,017
Pcp, мм рт.ст.	-	-	-	2,3 [2,05; 2,85]	3,70 [3,00; 4,40]	<0,001

Примечание: ЛЖ - левый желудочек; КДР и КСР - конечно-диастолический и конечно-систолический размеры; КДО и КСО - конечно-диастолический и конечно-систолический объемы; ФВ - фракция выброса; ЛП - левое предсердие; ПП - правое предсердие; MP - митральная регургитация.

пени в группе NeoRing составила 93,5 против 77,4% в группе RIGID ($p=0,147$). Также, у больных с RIGID сохранялись более высокие показатели трансклапанного диастолического градиента на МК - Ср. 3,70 [3,00; 4,40] против 2,3 [2,05; 2,85] мм рт. ст. ($p<0,001$), а также более высокая скорость трансклапанного потока - Ср. 79 [71; 94] против 70 [64; 79] см/с ($p=0,017$).

Оценивая конечные точки через 12 месяцев, в обеих группах имплантация того или иного кольца не показала значимого влияния на возникновение тромбогеморрагических осложнений, потребности в имплантации постоянного ЭКС. Наиболее типичной жалобой при контрольном обследовании была одышка при умеренной физической нагрузке, наблюдаемая приблизительно у каждого третьего пациента в выборке. Проведенное суточное мониторирование ЭКГ выявило в группе RIGID 11 (35,5%) случаев смены синусового ритма на ФП, а в группе NeoRing - 4 (12,9%), что потребовало назначения антиаритмической и антикоагулянтной терапии в среднесрочном периоде. Полученные результаты были статистически значимы ($p=0,037$). Выполнен анализ методом Каплан-Мейера, log rank test выявил статистические различия ($p=0,029$) (рис. 1). Проведенный анализ выявил, что возникновение ФП произошло у пациентов, у которых в среднесрочном периоде показатели трансклапанного диастолического градиента на МК превышали 2,7 мм рт.ст. Также развитию МН ≥ 2 степени способствовало появлению пароксизмов ФП, ранее не регистрируемых у этих пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Реконструкция МК признана «золотым стандартом» коррекции МН II типа по классификации A.Carpentier [14, 15]. Обязательным условием реконструкции является восстановление размера и формы (resizing, reshaping) фиброзного кольца клапана с помощью опорных колец. В проведенном нами исследовании выявлен эффект снижения МН при имплантации обоих устройств и не было получено статистически значимого различия по возвратной МН в срок до 12 месяцев. Важно отметить, что аннулопластика сверхэластичным кольцом NeoRing сопровождалась более низкими показателями трансмитрального диастолического градиента (ТДГ) в сравнении с группой RIGID.

Долговечность и эффективность реконструкции МК оценивается таким важным показателем как свобода от возвратной митральной регургитации в послеоперационном периоде. Зарегистрированных случаев возврата МН ≥ 3 ст. среднесрочном периоде в группах сравнения не выявлено. Анализ эхокардиографических данных через 12 месяцев выявил, что свобода от МН ≥ 2 степени в группе NeoRing составила 93,5%, против 77,4% при RIGID ($p=0,076$). Причиной возврата МН ≥ 2 степени при проведении однофакторного анализа стала резидуальная МН (ОШ 98,0, 95% ДИ: 9,68 - 992,5; $p<0,001$). Полученные нами данные подтверждает

D.Benedetto с соавт. [16]. Авторы заключили, что резидуальная регургитация на МК ≥ 1 при выписке была единственным независимым предиктором повторной операции и рецидива МН в отдаленном периоде. В своей работе, А.В.Богачев-Прокофьев с соавт. показали, что причинами возврата МН стали резидуальная МН, ишемическая болезнь сердца и резидуальное систолическое давление в легочной артерии [17].

Зарегистрированные в среднесрочном периоде эпизоды смены синусового ритма на ФП (11 (35,5%) случаев в группе RIGID против 4 (12,9%) в группе NeoRing), результаты были статистически значимы ($p=0,037$). Выполнен анализ методом Каплан-Мейера, log rank test выявил статистические различия ($p=0,029$). Это было, по-видимому, связано с повышением внутрипредсердного давления на фоне несостоятельности пластики МК, что можно связать с более высоким средним диастолическим градиентом в группе пациентов с жесткими кольцами. Причинами смены синусового ритма на ФП в среднесрочном периоде наблюдения было наличие среднего ТДГ $>2,7$ мм рт.ст. ($0,861 \pm 0,064$ с 95% ДИ: 0,736-0,987; $p<0,001$), развитие МН ≥ 2 степени. W.Ма провел ретроспективный анализ реконструкции МК у 390 пациентов с использованием замкнутых и С-образных колец. После медианы наблюдения 46 месяцев ФП развилась у 31,2% пациентов, которая была в значительной степени связана с повышенным ТДГ на МК (отношение шансов 3,93; $p=0,004$). Методом минимального значения p авторы определили показатель средний градиент $\geq 4,5$ мм рт. ст. как порог для прогнозирования поздней ФП ($\chi^2=40,704$; $P<0,001$) [18]. Авторы данного исследования отметили более высокие показатели ТДГ в группе замкнутых колец в сравнение с открытыми. В нашем исследовании причинами возникновения ФП в послеоперационном периоде выступает не только повышенный ТДГ, но и развитие МН ≥ 2 степени, а также тип опорного кольца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие в среднесрочном периоде, после реконструкции МК опорным кольцом, повышенного ТДГ и

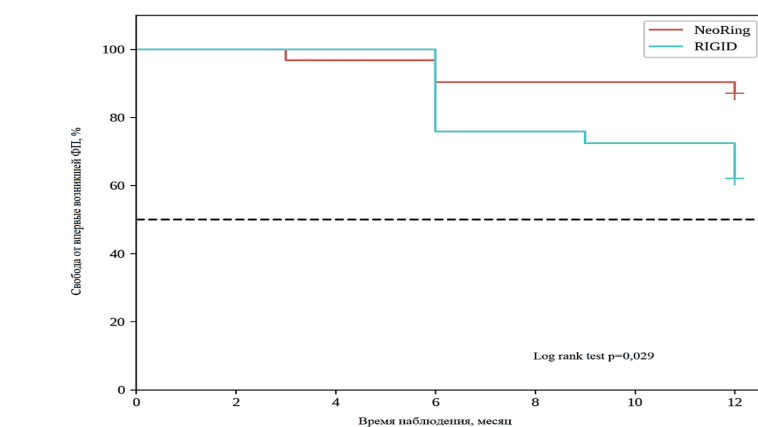


Рис. 1. Кривая свободы от впервые возникшей ФП в среднесрочном периоде.

МН ≥ 2 степени является причиной развития ФП, при этом имплантация жесткого кольца сопровождается большим риском развития ФП в сроки до 12 месяцев после операции ($p=0,029$). Это требует изменения тактики лечения пациента в виде назначения антиаритмической и антикоагулянтной терапии и повышает риск развития нежелательных событий. Полученные в нашем исследовании данные требуют дальнейшего анализа с целью выявления предикторов развития ФП у пациентов после реконструкции МК опорным кольцом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Двадцатов ИВ, Евтушенко АВ, ОК Кузьмина, ЛС Барбараш. Сравнительный анализ среднесрочных результатов коррекции митральной недостаточности с применением опорных колец NeoRing и RIGID: проспективное рандомизированное исследование. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2022;11 (4): 62-71 [Dvadsatov IV, Evtushenko AV, Kuzmina OK, Barbarash LS. Comparative analysis of mid-term results of mitral regurgitation correction using NeoRing and RIGID support rings: a prospective randomized study. *Complex problems of cardiovascular diseases*. 2022;11 (4): 62-71. (In Russ.)].
2. Roth GA, Mensah GA, Fuster V The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 76(26): 2980-2981.
3. Aluru JS, Barsouk A, Saginala R et al. Valvular Heart Disease Epidemiology. *Med Sci*. 2022;10(2): 32.
4. Gillinov AM, Saltman AE. Ablation of atrial fibrillation with concomitant cardiac surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;19(1): 25-32. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2007.01.002>.
5. Lee R, McCarthy PM, Wang EC, Vaduganathan M, Kruse J, Malaisrie SC, McGee EC Jr. Midterm survival in patients treated for atrial fibrillation: a propensity-matched comparison to patients without a history of atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;143(6): 1341-51. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.02.006>.
6. Carpentier AF, Adams DH, Filsoofi F, Williams M. Carpentier's reconstructive valve surgery: from valve analysis to valve reconstruction. Missouri: Saunders Elsevier; - 2010. - P.354.
7. Delling FN, Rong J, Larson MG et al. Evolution of Mitral Valve Prolapse: Insights From the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2016;133(17): 1688-95. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.020621>.
8. Silaschi M, Chaubey S, Aldalati O et al. 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. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003605>.
9. Skov SN, Røpcke DM, Tjørnild MJ, et al. The effect of different mitral annuloplasty rings on valve geometry and annular stress distribution. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2017;24(5): 683-690. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivx004>.
10. Zulkifly H, Lip GYH., Lane DA. Epidemiology of atrial fibrillation. *Int J Clin Pract*. 2018;72(3): e13070. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13070>.
11. Лебедев ДИ, Евтушенко АВ, Хорлампенко АА. Факторы развития фибрилляции предсердий после операции на «открытом» сердце. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2021;10(2S): 40-44. [Lebedev DI, Evtushenko AV, Khorlampenko AA. Factors for the development of atrial fibrillation after open heart surgery. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2021;10(2): 40-44. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2021-10-2S-40-44>
12. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36): 2739-2791. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx391>.
13. Anyanwu AC, Adams DH. Etiologic classification of degenerative mitral valve disease: Barlow's disease and fibroelastic deficiency. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2007 Summer;19(2):90-6. <https://doi.org/10.1053/j.semtcvs.2007.04.002>.
14. Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO et al. 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. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000932>.
15. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F et al. ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022;43(7): 561-632. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab395>.
16. Del Forno B, Carino D, Bisogno A et al. Mitral Repair With Complete Rings or Posterior Bands in Barlow Disease: Long-term Results. *An Thorac Surg*. 2022;30: S0003-4975(22)00859-1.
17. Bogachev-Prokophiev AV, Afanasyev AV, Zheleznev SI et al. Mid-term results of mitral valve repair using flexible bands versus complete rings in patients with degenerative mitral valve disease: a prospective, randomized study. *J Cardiothorac Surg*. 2017;12(1): 113.
18. Ma W, Shi W, Wu W et al. Elevated gradient after mitral valve repair: The effect of surgical technique and relevance of postoperative atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2019;157(3): 921-927.