

DOI: 10.15825/1995-1191-2021-2-52-59

## НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛОГО КАЛЬЦИНОЗА ФИБРОЗНОГО КОЛЬЦА МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

*Р.М. Муратов, М.Н. Соркомов, А.С. Сачков, С.И. Бабенко, А.М. Слепцова,  
М.И. Терехов*

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Минздрава России; Москва, Российская Федерация

Кальциноз митрального кольца (КМК) – хронический дегенеративный процесс с вовлечением фиброзной части митрального комплекса, характеризующийся отложением кальция, потерей функции клапана. Распространенность КМК составляет 8–10%, но несмотря на ее распространенность, клиническая значимость КМК недооценена. В настоящее время имеются сообщения, что полная декальцинация приводит к улучшению отдаленных результатов у больных с тяжелым КМК. Выполнен анализ непосредственных результатов операций на митральном клапане у больных с тяжелым кальцинозом митрального кольца с декальцинацией. Кальцинированное фиброзное кольцо подверглось во всех случаях полной декальцинации, отложения кальция удалялись единым блоком, в 6 случаях реконструировано ксеноперикардальной заплатой, в 2 случаях выполнено ушивание фиброзного кольца. Два случая госпитальной смертности, причиной у одной больной послужила острая сердечная недостаточность на 8-е сутки, у второй – ТЭЛА на 30-е сутки после операции. Осложнений, связанных с травмированием коронарной артерии, разрывом задней стенки левого желудочка не было. Опыт лечения тяжелого кальциноза митрального клапана с обширной декальцинацией фиброзного кольца и последующей реконструкцией дает удовлетворительный результат.

*Ключевые слова:* кальциноз основания сердца, лучевая терапия, декальцинация.

## IMMEDIATE OUTCOMES OF TREATMENT OF SEVERE MITRAL ANNULAR CALCIFICATION

*R.M. Muratov, M.N. Sorcomov, A.S. Sachkov, S.I. Babenko, A.M. Sleptsova, M.I. Terekhov*  
Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation

Mitral annular calcification (MAC) is a chronic degenerative process involving the fibrous part of the mitral complex, characterized by calcium deposition and loss of valve function. MAC prevalence is 8–10%, but despite this, the clinical significance of MAC is underestimated. Currently, there are reports that complete decalcification leads to improved long-term outcomes in patients with severe MAC. An analysis of the immediate outcomes of mitral valve surgery in patients with severely calcified mitral annulus with decalcification was performed. The calcified annulus fibrosus underwent complete decalcification in all cases. Calcium deposits were removed in a single block, in 6 cases it was reconstructed with a xeno-pericardial patch; in 2 cases the annulus fibrosus was sutured. There were 2 cases of in-hospital mortality, caused by acute heart failure on day 8 in 1 patient and pulmonary embolism on day 30 after operation in the second patient. There were no complications associated with coronary artery injury and left ventricular posterior wall rupture. Experience in the treatment of severe mitral valve calcification with extensive annulus fibrosus decalcification and subsequent reconstruction is possible and gives satisfactory results.

*Keywords:* heart base calcification, radiation therapy, decalcification.

**Для корреспонденции:** Соркомов Максим Ньюгустанович. Адрес: 121552, Москва, Рублевское ш., д. 135. Тел (495) 414-78-49. E-mail: sorcommn@gmail.com

**Corresponding author:** Maxim Sorcomov. Address: 135, Rublevskoye sh., Moscow, 121552, Russian Federation. Phone: (495) 414-78-49. E-mail: sorcommn@gmail.com

## ВВЕДЕНИЕ

Кальциноз основания сердца является прогрессирующим дегенеративным процессом, характеризующимся кальцинозом фиброзного скелета сердца с вовлечением фиброзного кольца митрального клапана и окружающего миокарда, что в конечном счете может привести к потере функции клапана. Множество исследований демонстрируют высокую распространенность этого заболевания в клинической практике, которая варьирует от 7 до 24%. В серии из 258 аутопсий общая заболеваемость у лиц старше 50 лет достигла 8,5%, более высокая распространенность встречается у женщин старшей возрастной группы, которая к 90 годам достигает 43,5% [1]. Систематические ретроспективные, эхокардиографические исследования демонстрируют тесную взаимосвязь тяжелого кальциноза с возрастом, регургитацией атриовентрикулярных клапанов и стенозом аортального клапана. Mohammad et al. проанализировали 24 380 эхограмм и обнаружили, что тяжелый кальциноз кольца митрального клапана присутствует у 11,7% больных с митральной регургитацией [2]. Совершенствование высокочувствительных методов диагностики, применяемых в клинической практике, позволило оценить распространенность этого патологического состояния. Исследование Allison et al., проведенное на основании КТ у бессимптомных пациентов, выявило наличие кальциноза митрального клапана у 8% и позволило предположить атеросклеротический характер поражения [3]. Тяжелый кальциноз митрального клапана может служить маркером для структурных изменений сердца с повышенным риском возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и внезапной сердечной смерти [4].

Старение населения, приводящее к неизбежному увеличению факторов риска (артериальная гипертензия, сахарный диабет, болезнь почек) [5], использование лучевых методов лечения онкологических заболеваний органов грудной клетки – все это значительно увеличит распространенность тяжелого кальциноза митрального клапана в будущем, и как следствие, приведет к комплексному изменению контингента больных, создав дополнительные проблемы лечения данной патологии. Хирургическое лечение больных с клапанной патологией в сочетании с кальцинозом кольца сопряжено с высокой госпитальной летальностью и возникновением послеоперационных осложнений. Для профилактики хирургических осложнений в послеоперационном периоде хирургическое лечение тяжелого кальциноза требует дополнительных сложных процедур. Описанные в середине 90-х гг. методики полной декальцинации и реконструкции кольца митрального клапана не утратили своей актуальности в настоящее время и

являются наиболее предпочтительными методами операции, позволяющими избежать тяжелых послеоперационных хирургических осложнений [6, 7].

**Цель исследования:** оценить непосредственные результаты хирургического лечения тяжелого кальциноза митрального клапана с полной декальцинацией единым блоком и реконструкцией фиброзного кольца.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 8 больных, прооперированных с 2016 года по настоящее время с тяжелым кальцинозом фиброзного кольца митрального клапана. Средний возраст больных составил  $64,12 \pm 10,57$  (47–80) года, все больные были женского пола. Все пациенты находились в III–IV функциональном классе сердечной недостаточности. Большинство из них имели различные сопутствующие заболевания, усугубляющие течение основного. Средний логистический показатель оценки риска EuroScore II  $9,73 \pm 4,49$  % (варьировал в широком диапазоне от 3,07 до 15,66%), риск 30-дневной смертности по шкале общества торакальных хирургов STS PROM  $8,96 \pm 6,93$  % (варьировал от 3,99 до 21,26%). У 2 больных операция носила повторный характер, 1 больная перенесла 2 годами ранее протезирование митрального клапана механическим протезом Sorin 29, пластику трикуспидального клапана по de Vega и операцию «Лабиринт» по поводу пролапса митрального клапана и персистирующей формы фибрилляции предсердий, настоящая госпитализация была по поводу парапротезной фистулы. Вторая больная 13 годами ранее перенесла протезирование митрального клапана механическим протезом Carbomedics 29, пластику трикуспидального клапана по Boyd по поводу ревматического поражения, повторное обращение явилось по поводу аортального стеноза и дисфункции митрального протеза – нарастания паннуса с формированием митрального стеноза.

У 4 больных были нарушения ритма и проводимости: у 2 – постоянная форма фибрилляции предсердий, тахисистолический вариант, у 1 – атриовентрикулярная блокада 3-й степени, по поводу которой был имплантирован постоянный стимулятор, у 1 – проходящая АВ-блокада степени Мобитц I.

Трансторакальное эхокардиографическое исследование проводилось на аппарате Phillips iE 33 (Philips Medical Systems, Andover, MA), помимо визуализации структур сердца вычислялись гемодинамические характеристики клапанов и оценивалась функция желудочков. Для визуализации митрального кольца и оценки протяженности кальциноза фиброзного кольца исследование выполнялось из парастернального доступа по короткой оси. Регургитация на митральном клапане 3–4-й степени выявлена у 4 больных (50%). Митральный стеноз у 6 больных

(75%), среднее значение пикового и среднесистолического градиентов на митральном клапане составило  $19,33 \pm 8,09$  и  $9,8 \pm 7,19$  мм рт. ст. Стеноз аортального клапана у 4 (50%) больных, среднее значение пикового и среднесистолического градиентов составило  $103,25 \pm 12,57$  и  $74,75 \pm 15,73$  мм рт. ст., и комбинация с недостаточностью аортального клапана у 2 (25%) больных. Относительная трикуспидальная недостаточность, требующая хирургической коррекции, выявлена у 1 больной (12,5%). Функциональное состояние миокарда левого желудочка было удовлетворительным, среднее значение фракции выброса левого желудочка составило  $67 \pm 10,7\%$ . Изменения геометрии левого желудочка в виде эксцентрической гипертрофии наблюдались у 3 больных, отношение КДО/ППТ  $70,3 \pm 33,4$  мл/м<sup>2</sup> (от 79 до 137,5 мл/м<sup>2</sup>). Среднее значение давления в легочной артерии путем измерения скорости трикуспидальной регургитации в режиме постоянно-волновой доплерографии составило  $55,25 \pm 13,9$  мм рт. ст.

Всем пациентам была выполнена компьютерная томография. Кальциноз был определен как частица с плотностью  $\geq 200$  единиц Хаунсфилда (HU). На основании полученных срезов были вычислены: уровень кальция ( $3259,5-7383,18$ ), объем кальция в фиброзном кольце ( $1005,1-2222,82$  мм<sup>3</sup>), вес ( $2725,6-6014$  мгр), протяженность кальциноза, выражаемая в градусной мере дуги ( $62$  и  $-331$  градусов). Количественные показатели кальция определены в соответствии с методом, описанным Agatston et al. [8].

Всем больным выполнена коронарография. Правый тип кровоснабжения миокарда наблюдался у 6 больных, левый тип кровоснабжения миокарда – у 1 больной и сбалансированный тип кровоснабжения миокарда – у 1 больной. Поражения коронарных артерий выявлены у одного человека (ПКА п/з 85%, ЗМЖВ ПКА 80%, ОВ 75%). Дополнительные клинические характеристики больных представлены в таблице и на рис. 1.

## ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

Доступ во всех случаях осуществлялся через срединную стернотомию с подключением искусственного кровообращения путем канюлирования полых вен и восходящей аорты с гипотермией 28 °С. Кардиоплегия при изолированной митральной коррекции осуществлялась антеградно в корень аорты, при вмешательствах на аортальном клапане проводилась селективно в устья коронарных артерий. Доступ к митральному клапану осуществлялся через вертикальный двухпредсердный доступ. Полная декальцинация выполняется путем вскрытия фиброзной ткани над кальцинозом, кальций удаляется единым блоком на протяжении острым путем, между 2 фиброзными треугольниками. После декальцинации, как правило, образовывался дефект, полностью разобщающий миокард левого предсердия от желудочка. В 2 случаях выполнялась пластика фиброзного кольца путем ушивания образовавшегося дефекта, в одном случае матрачно-обвивным швом монофиламентной нитью 4-0, и в другом случае наложением 6 вертикальных швов по типу «восьмерки» плетеной нитью 2-0. В 6 случаях закрытие дефекта фиброзного кольца митрального клапана выполнялось путем закрытия дефекта атриовентрикулярного соединения ксеноперикардальной заплатой (производство НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева) различных размеров. Ксеноперикард имплантировался в 5 случаях непрерывным монофиламентным проленовым швом 4-0 в один ряд. В 1 случае нижний край заплаты фиксировался к миокарду левого желудочка 12 П-образными швами на прокладках из тефлона (данный маневр был выполнен из-за большого размера дефекта и заплаты  $8 \times 1,5$  см, для более надежной фиксации последней). Верхний ряд лоскута фиксировался к краю дефекта стенки левого предсердия.

Таблица

### Клиническая характеристика больных (n = 8)

#### Clinical characteristics of patients (n = 8)

Площадь поверхности тела (м <sup>2</sup> )	$1,80 \pm 0,18$ (1,57–2,16)
Диабет (n)	3
Клиренс креатинина СКД-ЕПІ (мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> )	72,25 (50–109)
ХБП III стадии	3
Хроническая обструктивная болезнь легких (n)	3
Гипотиреоз (n)	2
Артериальная гипертензия	6
ОНМК	2
Этиология дегенеративная / эндокардит* / постлучевая / ревматизм	3/1/2/2

Примечание. \* – эндокардит носил вторичный характер на фоне дегенеративного изменения митрального клапана.

Note. \* – endocarditis was secondary to degenerative changes in the mitral valve.

Во всех случаях отсеченная задняя створка митрального клапана была захвачена в протезный шов, у больной с инфекционным эндокардитом сохранена передняя створка в области комиссур. Имплантация протеза осуществлялась П-образными швами с прокладками, таким образом, что в проекции нативного фиброзного кольца швы накладывались интраанну-

лярно, а в области реконструкции фиброзного кольца швы накладывались супрааннулярно за центральную часть ксеноперикардиальной заплаты (рис. 2).

Дополнительные хирургические процедуры выполнены в объеме протезирования аортального клапана у 4 (50%) (механическими  $n = 4$ ), субкомиссуральной шовной аннулопластики аортального кла-

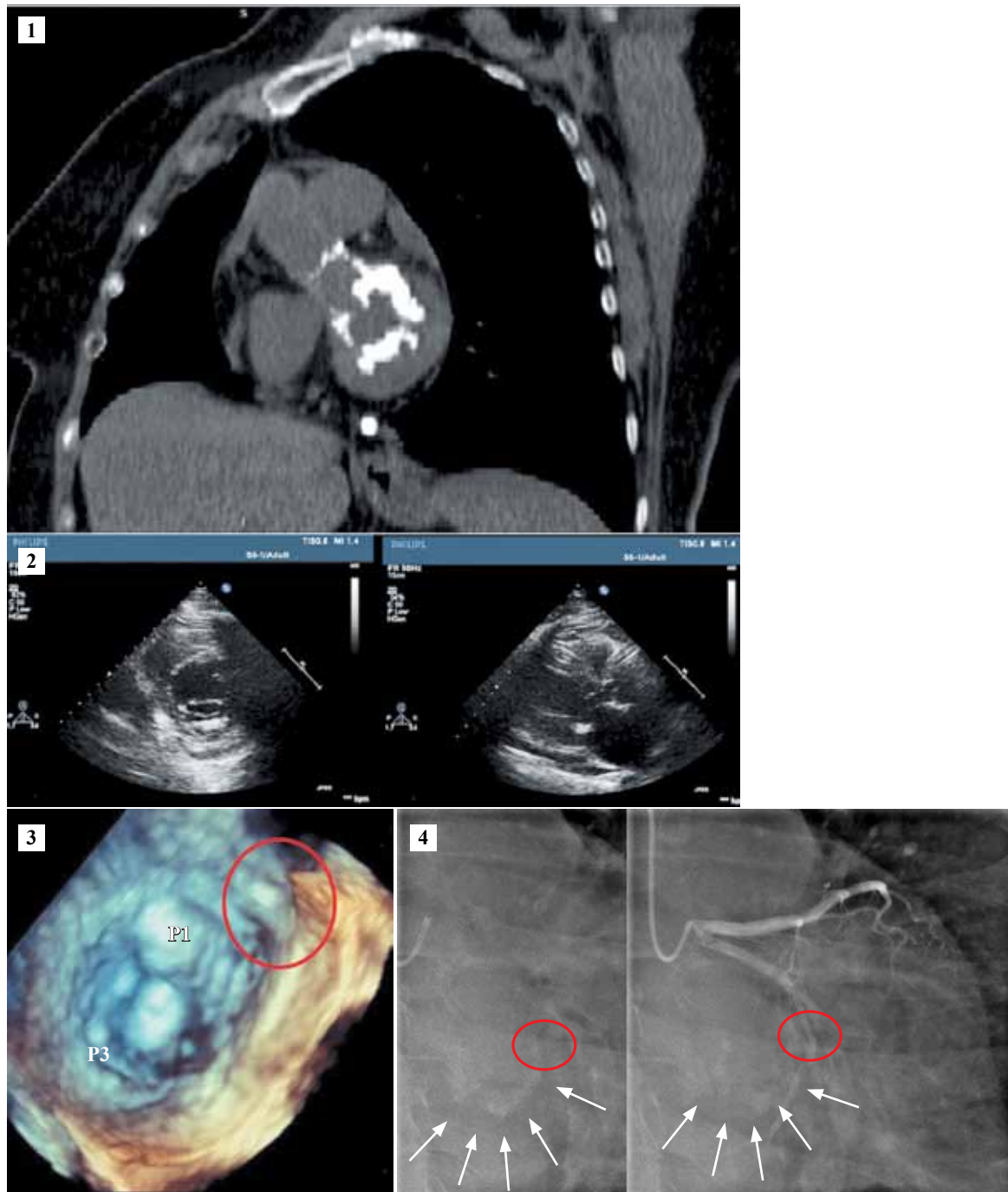


Рис. 1. Методы обследования пациентов: 1 – МСКТ грудной клетки; 2 – эхокардиография, продольное и поперечное сечение, парастернальный доступ; 3 – 3D-реконструкция митрального клапана; 4 – коронарография (стрелками показан кальциноз кольца митрального клапана, круг – возможное место поражения коронарной артерии)

Fig. 1. Patient examination methods: 1 – Chest MSCT; 2 – echocardiography, longitudinal and cross-sectional parasternal access; 3 – 3D reconstruction of the mitral valve; 4 – coronary angiography (arrows show mitral annulus calcification, the circle indicates the possible location of coronary artery lesion)

пана с ушиванием ушка левого предсердия изнутри 1 большой, пластики, миоктомия по Морроу -1.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среднее время искусственного кровообращения составило  $258 \pm 58,89$  минуты, среднее время пережатия аорты –  $152,25 \pm 41,58$  минуты. Среднее время реперфузии составило  $105,7 \pm 37$  минуты.

В позицию митрального клапана имплантированы механические протезы различных размеров: Карбоникс МДМ 26 – 1 случай, 28-го размера – 4, Medtronic 27 – 1, 31 – 1, биологический протез БиОЛАБ 31 – 1.

В непосредственном периоде умерло 2 пациента (25%). Один случай был связан с развитием острой сердечной недостаточности с последующим присоединением полиорганной недостаточности. Второй случай госпитальной летальности был связан с ТЭЛА на 31-е сутки после операции, у больной с ожирением (ИМТ  $43,28 \text{ кг/м}^2$ ), которая перенесла пролонгированную вентиляцию (619 часов механической вентиляции) по поводу острого нарушения мозгового кровообращения после перевода в общую палату.

Среднее время пребывания в отделении реанимации составило  $128 \pm 204,81$  часа (от 19 до 619 часов). В раннем послеоперационном периоде отмечено 3 случая пролонгированной вентиляции легких (больше 72 часов), связанных в одном случае с раз-

витием острой сердечной недостаточности, в одном случае возникло нарушение мозгового кровообращения, у одного больного – развитие неврологического дефицита.

Случаев травмирования коронарной артерии, кровотечения и разрыва задней стенки левого желудочка не наблюдалось. Также в структуре нелетальных осложнений наиболее часто отмечался гидроторакс – у 4 больных, один случай АВ-блокады 3-й степени, по поводу которого имплантирован постоянный водитель ритма, один случай перикардита с развитием тампонады сердца.

Среднее время нахождения в стационаре составило  $18,8 \pm 12,6$  дня (от 7 до 42 дней). К моменту выписки функциональное состояние больных значительно улучшилось (I–II ФК). Среднедиастолический градиент на митральном клапане составил до  $5,6 \pm 1,4$  мм рт. ст., пикового  $10,5 \pm 3,4$  мм рт. ст. Индексированный конечный диастолический объем левого желудочка  $62,7 \pm 20,6$  мл/м<sup>2</sup>.

## ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящий момент стратегию хирургического лечения пороков митрального клапана, осложненных тяжелым кальцинозом митрального кольца, можно разделить на несколько видов. Менее агрессивный подход к кальцинированному фиброзному кольцу подразумевает интрапредсердную фиксацию протез-



Рис. 2. Этапы операции: а – экспозиция митрального клапана, кальциноз основания в проекции задней митральной створки; б – пластика перикардиальной заплатой после полной декальцинации; в – U-образные протезные швы на прокладках; г, д – иссеченный кальций фиброзного кольца с желудочковой и предсердной поверхностей

Fig. 2. Operation stages: a – mitral valve exposure, base calcification in the posterior mitral leaflet projection; б – pericardial patch plasty after complete decalcification; в – U-shaped prosthetic sutures on spacers; г, д – excised annulus fibrosus calcium from ventricular and atrial surfaces

за за миокард предсердия. Nataf et al. использовали данную методику у 21 больного, однако результаты оказались неудовлетворительными: 1 случай госпитальной летальности из-за разрыва стенки предсердия у больного с почечной недостаточностью на гормональной терапии и 4 случая возникновения парапротезных фистул [9].

C.T. Hussain et al. предложили ограниченную декальцинацию фиброзного кольца митрального клапана с созданием мягкой «подушки» из 1,5 см ПТФЭ-заплаты между фиброзным кольцом задней полуокружности (от фиброзных треугольников) и манжетой протеза, фиксацией дополнительной линией швов к миокарду предсердия (n = 20). Данная методика «щадящей» декальцинации обеспечивает имплантацию протеза с низким риском разрыва желудочка. Один случай госпитальной летальности был связан с исходной тяжестью больного. Авторы отмечают отсутствие парапротезных утечек и повторных вмешательств. Единственным серьезным ограничением данной методики является ее использование у больных с широким кольцом, так как она приводит к значительному уменьшению размеров фиброзного кольца [10].

Еще одним методом хирургического лечения патологии, избегающим прямых манипуляций с кальцинированным фиброзным кольцом, является создание обходного анастомоза между предсердием и верхушкой левого желудочка клапан-содержащим кондуитом. Данная концепция не нова, ее переняли из арсенала лечения атрезии митрального клапана [11]. Методика может быть использована в качестве самостоятельной опции, ограничением, препятствующим широкому применению данной техники, является значительная регургитация на митральном клапане. Создание обходного анастомоза может быть безопаснее, чем стандартное протезирование митрального клапана у тяжелых больных с сопутствующими поражениями других клапанов и структур сердца, однако из-за небольшого числа наблюдений и отсутствия долгосрочных результатов необходимо тщательное изучение [12].

В течение чуть более четверти века с момента описания решения данной проблемы было предложено по крайней мере 3 различных метода, направленных на полную декальцинацию с последующим восстановлением целостности фиброзного кольца митрального клапана. Наиболее широкое применение в клинической практике реконструкции фиброзного кольца после полной декальцинации получили методы, описанные Carpentier и David. Оба метода направлены на восстановление целостности задней полусферы фиброзного кольца после полной декальцинации, в первом случае реконструкция проводится путем ушивания краев дефекта, во втором случае используется перикардиальная заплата. Оба метода

зарекомендовали себя удовлетворительно и показывают сопоставимые результаты. В зависимости от глубины отложения кальция этот маневр может привести к травмированию огибающей артерии в области латеральной комиссуры и АВ-узла в проекции медиальной комиссуры. Немаловажен факт разрыва левого желудочка I типа. В исследовании C.K. Ng и его коллег продемонстрирован опыт хирургического лечения тяжелого кальциноза кольца у 21 больного с применением обоих методов при изолированной хирургии митрального клапана, свобода от реоперации к 5-му году наблюдения составила 94,5% со 100% выживаемостью [13]. Напротив, T. Uchimugi и коллеги из Токийского университета сообщили о 6,6% госпитальной летальности у 61 больного, в том числе от разрыва от псевдоаневризмы у 93-летней больной на 80-й день после операции. Стоит отметить пожилой возраст больных, средний возраст которых составил 70 лет, почти половина больных помимо вмешательства на митральном клапане перенесла аортальное протезирование. В структуре кардиальной летальности в средне-отдаленные сроки преобладала внезапная сердечная смерть в 6 из 12 случаев. Один больной перенес повторную операцию на 6-м году после операции в связи с парапротезной фистулой.

Множество сопутствующих заболеваний, уменьшающих функциональный резерв, необходимый для восстановления организма после операции, относят данную патологию к системным заболеваниям, что ожидаемо может повысить риск послеоперационной летальности и осложнений. В недавнем ретроспективном, многоцентровом исследовании были выявлены несколько ключевых моментов. Во-первых, больные, перенесшие операцию с кальцинозом кольца митрального клапана, имели высокую степень летальности (5,8%), также был высокий уровень послеоперационных осложнений в виде повторной реоперации по поводу кровотечения, острого повреждения почек, требующего диализа, длительного нахождения на искусственной вентиляции. Выявлена зависимость между госпитальной летальностью и количеством выполняемых операций. В клиниках, где выполняется менее 50 операций в год, был более высокий уровень госпитальной летальности [14]. Авторы связывают полученные результаты с высокой степенью исходной тяжести и сложностью операции. Больные с кальцинозом значительно старше, имели высокий уровень сахарного диабета, гипертонии. Кроме того, исследование подтвердило взаимосвязь кальциноза митрального кольца с предшествующей лучевой терапией. В ретроспективном исследовании выживших больных, которым проводилась лучевая терапия и комбинированная химиотерапия по поводу онкологического заболевания в детском возрасте, показана высокая кумулятивная частота сердечно-со-

судистых осложнений, в том числе и патологического отложения кальция в фиброзных кольцах [15].

Оперативная смертность в предыдущих исследованиях колеблется от 6 до 20% [16–19], однако большинство этих исследований одноцентровые и выполнены на малых группах больных. Из-за отсутствия единой классификации и стратегии в отношении оперативной тактики прямое сравнение результатов является недостоверным. В исследованиях с высокой хирургической летальностью участвовали больные с сопутствующими хирургическими процедурами на других клапанах и коронарных артериях. Еще одним значимым фактором риска, влияющим на раннюю летальность и выживаемость, является протезирование митрального клапана. В недавнем исследовании сравнивались результаты хирургического лечения (протезирование против восстановления) у восьмидесятилетних больных, которое выявило, что митральное протезирование является независимым предиктором 90-дневной смертности (31,6% против 18,9%;  $p = 0,01$ ) и связано с уменьшением выживаемости в сроки 1, 3, 5 лет ( $71 \pm 3\%$ ,  $61 \pm 4\%$  и  $59 \pm 4\%$  по сравнению с результатами протезирования с  $56 \pm 5\%$ ,  $50 \pm 6\%$ , и  $45 \pm 6\%$ ) [20].

Группа авторов из клиники Мэйо (Рочестер, Миннесота), систематизировала кальциноз митрального клапана для определения стратегии лечения. Авторы выделили 3 степени поражения фиброзного кольца. Легкая степень соответствует локальным участкам отложения кальция или дугой окружности ограниченным 180 градусами. Такие кальцинозы в нашей практике достаточно часто встречались в том числе и у больных, перенесших лучевую терапию, как правило, для имплантации протеза использовались тривиальные методы. Средняя степень кальциноза определяется как плотный, непрерывный кальциноз, занимающий 3/4 от окружности. И наиболее тяжелая степень кальциноза занимает практически все фиброзное кольцо с переходом на стенку левого желудочка и подклапанные структуры, данная категория больных относится к категории неоперабельных больных [21].

За прошедшие десятилетия эндоваскулярные методы лечения получили огромное развитие, в настоящее время появилось третье поколение транскатетерных протезов, позволяющих успешно использовать их в клинической практике. Если в аортальной позиции данные устройства плотно закрепились как хирургическая опция и результаты близки к традиционному методу лечения, то в митральной позиции результаты остаются неудовлетворительными. К 2019 году имплантировано чуть более 300 различных трансклапанных устройств в митральную позицию, 30-дневная летальность составила 13,6%, однако в данное исследование не были включены пациенты с тяжелым кальцинозом фиброзного коль-

ца [22]. Напротив, опыт лечения больных с тяжелым кальцинозом на серии из 116 больных был сопряжен с высокой летальностью, 30-дневная летальность достигла 25%, к 1-му году выживаемость составила 46,3% [23].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на исходную тяжесть пациентов, методика полной декальцинации с последующим восстановлением целостности фиброзного кольца является относительно безопасным и технически воспроизводимым методом. Оба варианта реконструкции показали удовлетворительный результат, без возникновения разрыва задней стенки левого желудочка, фатальных кровотечений, травмирования коронарных артерий. Необходимо дальнейшее накопление материала с оценкой в долгосрочной перспективе.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare no conflict of interest.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Pomerance XA. Pathological and clinical study of calcification of the mitral valve ring. *J Clin Path.* 1970; 23: 354–361. doi.org/10.1136/jcp.23.4.354.
2. Movahed MR, Saito Y, Ahmadi-Kashani M, Ebrahimi R. Mitral Annulus Calcification is associated with valvular and cardiac structural abnormalities. *Cardiovasc Ultrasound.* 2007; 5: 14. Published online 2007 Mar 14. doi: 10.1186/1476-7120-5-14.
3. Allison MA, Cheung P, Criqui MH et al. Mitral and aortic annular calcification are highly associated with systemic calcified atherosclerosis. *Circulation.* 2006; 113: 861–866. doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.552844.
4. Hoffmann U, Massaro JM, D'Agostino RB Sr, Kathiresan S, Fox CS, O'Donnell CJ. Cardiovascular Event Prediction and Risk Reclassification by Coronary, Aortic, and Valvular Calcification in the Framingham Heart Study. *J Am Heart Assoc.* 2016; 5 (2): e003144. Published 2016 Feb 22. doi: 10.1161/JAHA.115.003144.
5. Abramowitz Y, Jilaihawi H, Chakravarty T, Mack MJ, Makkar RR. Mitral Annulus Calcification. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 66 (17): 1934–1941. doi: 10.1016/j.jacc.2015.08.872.
6. Carpentier AF, Pellerin M, Fuzellier JF et al. Extensive calcification of the mitral valve anulus: pathology and surgical management. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 111: 718–729. doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70332-X.
7. David TE, Feindel CM, Armstrong S, Sun Z. Reconstruction of the mitral anulus. A ten-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 110: 1323–1332. doi: https://doi.org/10.1016/S0022-5223(95)70055-2.
8. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, Zusmer NR, Viamonte M Jr, Detrano R. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. *J Am*

- Coll Cardiol.* 1990; 15 (4): 827–832. doi: 10.1016/0735-1097(90)90282-t.
9. Nataf P, Pavie A, Jault F, Bors V, Cabrol C, Gandjbakhch I. Intraatrial insertion of a mitral prosthesis in a destroyed or calcified mitral annulus. *Ann Thorac Surg.* 1994; 58: 163–167. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)91092-8](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)91092-8).
  10. Hussain ST, Idrees J, Brozzi NA, Blackstone EH, Petersson GB. Use of annulus washer after debridement: a new mitral valve replacement technique for patients with severe mitral annular calcification. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145: 1672–1674. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.12.049>.
  11. Lansing AM, Elbl F, Solinger RE, Rees AH. Left atrial-left ventricular bypass for congenital mitral stenosis. *Ann Thorac Surg.* 1983; 35: 667–669. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)61081-8](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)61081-8).
  12. Meghji Z, Nguyen A, Geske JB, Schaff HV. Myectomy and Left Atrial-to-Left Ventricular Conduit for Severe Calcific Mitral Stenosis and Hypertrophic Cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg.* 2018 Jul; 106 (1): e21–e23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.01.060>.
  13. Ng CK, Punzengruber C, Pachinger O, Nesser J, Auer H, Franke H et al. Valve repair in mitral regurgitation complicated by severe annulus calcification. *Ann Thorac Surg.* 2000; 70: 53–58. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(00\)01347-3](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(00)01347-3).
  14. Kaneko T, Hirji S, Percy E, Aranki S, McGurk S, Body S et al. Characterizing Risks Associated With Mitral Annular Calcification in Mitral Valve Replacement. *Ann Thorac Surg.* 2019; 108, 1761–1767. doi: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.04.080>.
  15. Mulrooney DA, Kawashima TF, Mitby PF et al. Cardiac outcomes in a cohort of adult survivors of childhood and adolescent cancer: retrospective analysis of the Childhood Cancer Survivor Study cohort. *BMJ.* 2009; 339: b4606.
  16. Uchimuro T, Fukui T, Shimizu A, Takanashi S. Mitral valve surgery in patients with severe mitral annular calcification. *Ann Thorac Surg.* 2016; 101: 889–895.
  17. Feindel CM, Tufail Z, David TE, Ivanov J, Armstrong S. Mitral valve surgery in patients with extensive calcification of the mitral annulus. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 126 (3): 777–782. doi: 10.1016/s0022-5223(03)00081-3.
  18. David TE, Feindel CM, Armstrong S, Sun Z. Reconstruction of the mitral anulus. A ten-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 110 (5): 1323–1332. doi: 10.1016/S0022-5223(95)70055-2.
  19. Mihaljevic T, Koprivanac M, Kelava M, Smedira NG, Lytle BW, Blackstone EH. Mitral valve replacement in patients with severely calcified mitral valve annulus: surgical technique. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery.* 2013; 146 (1): 233–235.
  20. Chikwe J, Goldstone AB, Passage J et al. A propensity score-adjusted retrospective comparison of early and mid-term results of mitral valve repair versus replacement in octogenarians. *Eur Heart J.* 2011; 32 (5): 618–626. doi: 10.1093/eurheartj/ehq331.
  21. Eleid MF, Foley TA, Said SM, Pislaru SV, Rihal CS. Severe Mitral Annular Calcification. Multimodality Imaging for Therapeutic Strategies and Interventions. *JACC Cardiovascular imaging.* 2016; 9 (11): 1318–1337. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2016.09.001>.
  22. Del Val D, Ferreira-Neto AN, Wintzer-Wehekind J, Dagenais F, Paradis JM, Bernier M et al. Early Experience With Transcatheter Mitral Valve Replacement: A Systematic Review. *J Am Heart Assoc.* 2019 Sep 3; 8 (17): e013332. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013332>.
  23. Guerrero M, Urena M, Himbert D, Wang DD, Eleid M, Kodali S et al. 1-Year Outcomes of Transcatheter Mitral Valve Replacement in Patients With Severe Mitral Annular Calcification. *J Am Coll Cardiol.* 2018; 71 (17): 1841–1853. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.02.054>.

*Статья поступила в редакцию 12.04.2021 г.  
The article was submitted to the journal on 12.04.2021*