



УДК 611.12

DOI 10.17802/2306-1278-2024-13-2-203-209

ONLINE

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА АУТОПЕРИКАРДОМ

Д.А. Яицкая¹, Р.Н. Комаров², М.И. Ткачёв², С.В. Чернявский², О.В. Дракина²,
И.М. Васалатий², А.В. Царегородцев¹, М.О. Панченко²

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Островитянова, 1, Москва, Российская Федерация, 117997; ² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

Основные положения

• Описан вклад не только зарубежных, но и российских хирургов в развитие реконструкции митрального клапана аутоперикардом. Оценены представленные в литературе непосредственные результаты, а также перспективность заявленной методики. Постулирована необходимость изучения отдаленных результатов хирургического лечения и совершенствования данной техники реконструкции.

Резюме

Протезирование митрального клапана с использованием аутологичного перикарда – новый перспективный метод лечения широкого спектра заболеваний митрального клапана при невозможности его реконструкции. К преимуществам данного метода относятся отсутствие необходимости пожизненного приема антикоагулянтов, а также оптимальная коаптация створок. В обзоре описаны исторические аспекты протезирования митрального клапана аутоперикардом, упоминаются первые вмешательства, отражена эволюция техники протезирования митрального клапана аутоперикардом.

Ключевые слова

Митральный клапан • Аутологичный перикард • Протезирование митрального клапана аутоперикардом

Поступила в редакцию: 07.01.2024; поступила после доработки: 28.02.2024; принята к печати: 20.03.2024

HISTORICAL ASPECTS OF MITRAL VALVE PROSTHETICS WITH AUTOPERICARDIUM

D.A. Iaitskaia¹, R.N. Komarov², M.I. Tkachev², S.V. Chernyavskij², O.V. Drakina²,
I.M. Vasalatii², A.V. Tsaregorodtsev¹, M.O. Panchenko²

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I. Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 1, Ostrovityanova St., Moscow, Russian Federation, 117997; ² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, 8-2, Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119991

Highlights

• This article describes not only the contribution of surgeons from different countries and the evolution of the method, but also the contribution of domestic specialists. The article makes us wonder whether mitral valve reconstruction with autopericardium is really a promising technique. Further study of the long-term results and improvement of the technique are necessary.

Abstract

Mitral valve replacement with autologous pericardium is a new perspective method of treatment, which can be used for a wide range of mitral valve diseases when its reconstruction is not possible. Thanks to this method, there is no need for lifelong

Для корреспонденции: Максим Игоревич Ткачёв, tkachev.cardiovascular@gmail.com; адрес: ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

Corresponding author: Maksim I. Tkachev, tkachev.cardiovascular@gmail.com; address: 8-2, Trubetskaya St., Moscow, Russian Federation, 119991

administration of anticoagulants, and optimal coaptation of the leaflets is provided. This review describes historical aspects of mitral valve replacement with autopericardium, mentions the first interventions, reflects the evolution of autopericardium mitral valve replacement technique.

Keywords

Mitral valve • Autologous pericardium • Autopericardium mitral valve replacement

Received: 07.01.2024; received in revised form: 28.02.2024; accepted: 20.03.2024

Введение

В начале прошлого века болезни клапанов сердца являлись частой причиной заболеваемости и смертности людей во всем мире, а операции на митральном клапане (МК) были ассоциированы с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений [1]. В 1902 г. физиолог Т. Brunton сделал предположение о возможности хирургического лечения поражения МК [2], а уже в 1960 г. N.S. Braunwald имплантировал первый искусственный протез [3]. С тех пор протезирование стало «золотым стандартом» хирургического лечения патологии МК, а ученые начали разрабатывать механические и биологические модели, имеющие оптимальные гемодинамические характеристики. Однако данный метод имеет ряд недостатков, среди которых пожизненный прием антикоагулянтной терапии, тромбоэмболия и прогрессирующая левожелудочковая недостаточность, а в случае биологической модели – быстрая дегенерация биологических элементов клапана [4].

За последнее десятилетие увеличилось количество вариантов лечения пороков МК. Одной из наиболее оптимальных тактик остается реконструктивная хирургия пораженного клапана [5]. Первоначальная задача данной операции заключается в максимальном восстановлении функции клапана и сохранении структурных элементов. Одним из первых пластических материалов, использованных в кардиохирургии, был аутологичный перикард. Доступность, эластичность, биологическая совместимость и выгодное анатомическое положение сделали его материалом выбора в сердечно-сосудистой хирургии, однако из-за периодических сообщений о его склонности к ретракции и кальцификации общее мнение было негативным [6].

Цель данного обзора – проанализировать этапы развития применения аутоперикарда в хирургии митрального клапана.

Стратегия поиска и отбора источников

Для поиска источников использовали базы данных PubMed, Web of Science, Google Scholar, Российский индекс научного цитирования. Проанализированы статьи, представленные в базах до октября 2022 г., содержащие данные о реконструкции и протезировании митрального клапана аутоперикардом. Исключены: тезисы, комментарии, исследования с неполными данными.

Применение аутологичного перикарда в протезировании митрального клапана

Идея использования аутоперикарда как материала для реконструкции клапанов сердца и первые попытки ее воплощения встречаются еще в 1930 г., когда W.C. Wilson в экспериментах на собаках применил перикард для моделирования митрального стеноза [7]. Операции прошли успешно, к тому же гистологически было доказано, что полоски из аутоперикарда со временем покрывались клетками, похожими на эндотелиальные, которые в дальнейшем васкуляризировались. Спустя тринадцать лет J.H. Gibbon и J.Y. Templeton также провели эксперимент на собаках, используя при этом ткани как аутоперикарда, так и аутоветны для реконструкции трикуспидального клапана [8]. Результаты показали значительное преимущество применения перикарда, так как сохранялись тонкость и эластичность ткани.

Все эти ранние открытия показали возможность успешного применения тканей аутологичного перикарда для имплантации в полость сердца.

В 1966 г. L.R. Sauvage и коллеги опубликовали одну из основополагающих статей, в которой описали результаты операций с использованием аутоперикарда для пластики МК [9]. Примечательно, что были проведены как экспериментальные (с участием животных), так и клинические исследования (с участием людей). Четверым пациентам с тяжелым поражением МК была проведена пластика с использованием перикардиальных аутотрансплантатов. Операции были выполнены путем отделения створки МК от кольца, чтобы позволить ее свободному краю встретиться с противоположной створкой в систолу желудочков, а образовавшийся дефект закрывали перикардиальной пластинкой. Один пациент умер от легочной недостаточности через 7 ч после операции, второй больной – от внезапной фибрилляции желудочков через 48 ч. У 2 выживших состояние значительно улучшилось, антикоагулянтная терапия не применялась, эпизодов тромбоэмболии не выявлено.

Экспериментальные операции по замещению створки МК были проведены 15 собакам. В результате выжило 12 животных, у которых не было зафиксировано признаков осложнений в виде дисфункции МК, тромбоэмболии, кальциноза и стеноза.

При морфологическом исследовании выявлено, что трансплантаты размером менее 2 см были значительно утолщены по линии шва на разное расстояние. В то время как в аутопластинах размером более 2.0 см в центральной части сохранялись значительная эластичность и гибкость без признаков утолщения.

В 1984 г. U. Bortolotti и соавт. сравнили структурные изменения фиксированного и нефиксированного перикарда, имплантированного в сердца собак [10]. Обработанный перикард получали путем фиксации ткани в 0,2% глутаральдегиде. Исследователи заменили хорды передней створки МК: фиксированная в глутаральдегиде перикардальная пластинка была соединена с передней папиллярной мышцей, а нефиксированная – с задней папиллярной мышцей, другой конец был прикреплен к свободному краю передней створки МК в месте прикрепления естественных хорд. Наблюдение длилось 8 мес. Гистологическое заключение показало, что в необработанной ткани в большей степени развивался фиброз и кальциноз, чем в обработанной, что влияло на жесткость и податливость аутопластин. Таким образом, авторы пришли к выводу, что фиксированная в глутаральдегиде перикардальная ткань сохраняла эластичность.

В 1995 г. R.F.P. Deac и коллеги опубликовали статью с описанием собственной методики изготовления митрального клапана из аутоперикарда [11]. Размер клапана подбирали по окружности иссекаемого клапана в пределах нормы. Клапан изготавливали из двух квадратных или трапециевидных частей аутологичного перикарда. Данные элементы перикарда сшивали вместе по их латеральным краям, образуя форму усеченного конуса. Верхнюю окру-

ность тела клапана сшивали у митрального кольца, а нижний край с новыми хордами прикрепляли швом к каждой сосочковой мышце. Так, с использованием данной методики были прооперированы 18 пациентов, продемонстрировавшие удовлетворительные непосредственные результаты при отсутствии летальности. Пациенты наблюдались после операции в течение 26 мес. В одном случае повторная операция потребовалась через 3 мес. на фоне разрыва шва в области папиллярных мышц, в другом – через 16 мес. на фоне эндокардита.

В 2002 г. V.C. Gasparyan и V.S. Galstyan предложили метод реконструкции МК аутоперикардом с использованием собственной формулы [12]. Для изготовления шаблона исследователи использовали физиологические размеры МК. Для выбора необходимого размера шаблона измеряли межкомиссуральное расстояние фиброзного кольца митрального клапана и в соответствии с этим выбирали необходимый размер шаблона. Полученную конструкцию фиксировали в глутаральдегиде в течение 10 мин. Участки шаблона под названием Z1 и Z2 швами нитями пролен 4–0 были имплантированы к переднелатеральной папиллярной мышце, а Z3 и Z4 – к заднемедиальной папиллярной мышце. Для стабилизации фиброзного кольца использована аннулопластика опорным кольцом.

В 2007 г. Jose L. Navia и соавт. представили результаты экспериментальной разработки бескаркасного клапана из бычьего перикарда в двух конфигурациях: с хордами и без хорд [13]. Данная методика была апробирована на 10 овцах. Трансклапанный градиент составил в среднем $2,1 \pm 1,2$ мм рт. ст. Обе конфигурации нового митрального биопротеза продемонстрировали надежную работу

Основные события в развитии протезирования митрального и трикуспидального клапанов из аутоперикарда
Main events in the development of mitral and tricuspid valve replacement from autopericardium

Хирург, год / Surgeon, year	Вклад / Contribution
W.C. Wilson, 1930 [7]	Первое применение аутоперикарда для моделирования митрального стеноза у собак / First use of an autopericardium to simulate mitral stenosis in dogs
J.H. Gibbon и J.Y. Templeton, 1949 [8]	Реконструкция трикуспидального клапана аутоперикардом / Reconstruction of the tricuspid valve by autopericardium
L.R. Sauvage и др. / et al., 1966 [9]	Экспериментальные и клинические исследования пластики митрального клапана с помощью аутоперикарда / Experimental and clinical studies of MV repair using autopericardium
U. Bortolotti и др. / et al., 1984 [10]	Экспериментальное доказательство того, что фиксированная в глутаральдегиде перикардальная ткань сохраняла эластичность по сравнению с нефиксированной / It was experimentally proved that the pericardial tissue fixed in glutaraldehyde retained its elasticity compared to the non-fixed one
R.F.P. Deac и др. / et al., 1995 [11]	Изготовление шаблона митрального клапана согласно площади окружности митрального клапана в пределах нормальных размеров / Making a template of the mitral valve according to the area of the circumference of the mitral valve within normal dimensions.
V.C. Gasparyan, V.S. Galstyan, 2002 [12]	Шаблон митрального клапана с подклапанным аппаратом согласно нормальной анатомии и физиологии / Mitral valve template with subvalvular apparatus according to the normal anatomy and physiology of the mitral valve.
P.Manohar и др. / et al., 2022 [14]	Шаблон из аутоперикарда основан на нормальных размерах митрального клапана, описанных N. Ranganathan [15] и J.H.C. Lam [16] / The template from the autopericardium is based on the normal mitral valve measurements described by Ranganathan [14] and Lam [15]

клапана с низкими трансвальвулярными градиентами давления, минимальной регургитацией и сохраненной функцией левого желудочка после имплантации. Необходимы дальнейшие исследования для проверки результатов и оценки эффективности процедуры имплантации, биосовместимости и долговечности.

В 2021 г. Р. Manohar с коллегами описали свой опыт реконструкции митрального клапана аутоперикардом [14]. Его шаблон из аутоперикарда был основан на нормальных размерах митрального клапана, описанных коллективами авторов под руководством N. Ranganathan [15] и J.H.C. Lam [16]. Полученную конструкцию пришивали к фиброзному кольцу митрального клапана. Реконструкцию подклапанного аппарата производили с помощью неоход. С применением данной методики были прооперированы 12 пациентов (с августа 2020 г. по февраль 2021 г.). Среднее время пережатия аорты составило $138,0 \pm 21,7$ мин. Средняя площадь митрального клапана – $3,0 \pm 0,47$ см², средний градиент митрального клапана – $2,0 \pm 1,04$ мм рт. ст. Ни у одного больного не установлено более чем первой степени митральной регургитации. Ни одному из них на момент публикации не понадобилась повторная операция. На сегодня данная работа содержит описание наибольшего опыта полного протезирования МК из перикарда на человеке (*таблица*).

Следует упомянуть, что не всегда приходится восстанавливать весь митральный клапан аутоперикардом. Так, в 2020 г. А. Malhotra и соавт. опубликовали результаты лечения 130 пациентов с поражением МК, преимущественно обусловленным ревматизмом (75,3%) [17]. Всем больным была выполнена аугментация створок заплатой из аутоперикарда (вмешательств на передней створке – 61,5% случаев, на задней – 34,6% случаев, на обеих – 3,8% случаев). За средний период наблюдения (28 мес.) из-за регургитации проведено 7 (5,38%) повторных вмешательств; летальных случаев, фиброза и тромбоза клапана не наблюдалось. Данный опыт показывает, что аугментация створок МК аутологичным перикардом позволяет надежно восстановить многие значительно фиброзированные и разрушенные клапаны с хорошими среднесрочными показателями долговечности и гемодинамики.

Обсуждение

Тотальная реконструкция клапана с использованием аутологичного перикарда в настоящее время рассматривается как возможная альтернатива протезированию. В данной статье описаны методы тотальной реконструкции МК с использованием аутологичного перикарда. Аутоперикард благодаря доступности, простоте обработки и низкой стоимости регулярно используется с первых дней развития кардиохирургии [7–10]. Предварительная обработ-

ка перикарда глутаральдегидом снижает риск развития инфекционного эндокардита [6]. Более того, фиксация биологических тканей в растворе глутаральдегида уменьшает антигенность и улучшает физико-химические характеристики тканей [18]. Считается, что клапаны из аутоперикарда, не имеющие в своей конструкции манжеты и опорного каркаса, должны работать лучше, чем стандартные биопротезы за счет сохранения гемодинамики, схожей с нативным клапаном [6]. Реконструкция клапанов с использованием аутоперикарда имеет ряд преимуществ перед протезированием, включая более низкий риск тромбоэмболии, кровотечения и инфекционного эндокардита. Это представляет особый интерес для молодых женщин, желающих забеременеть, для пациентов, проживающих в отдаленных районах и не соблюдающих режим приема лекарств, а также в случаях, когда длительная антикоагуляция противопоказана [19]. До сих пор в литературе встречаются единичные сообщения о протезировании МК аутоперикардом. Два основных фактора, которые необходимо учитывать в этом отношении: необходимость стандартной хирургической техники для обеспечения правильного, воспроизводимого и безопасного результата, а также долговечность выбранного материала. Ключевым аспектом тотальной реконструкции МК с использованием аутоперикарда являются точное определение параметров формирования створок и восстановление нормального физиологического соотношения (3:4) между переднезадним и поперечным диаметрами кольцевой оболочки [20]. Следует отметить, что место прикрепления передней створки соединено с фиброзными треугольниками, которые являются жесткими и не склонны к расширению, тогда как в патологических условиях оставшаяся часть фиброзного кольца (место прикрепления задней створки) может расширяться. Таким образом, межкомиссуральное расстояние МК точно отражает нормальные размеры клапана, даже если наблюдается расширение аннулы. Также важно восстановить нормальную систолическую конфигурацию митрального клапана после завершения реконструкции клапана, если аннулярная дилатация очевидна. Это можно легко сделать с помощью имплантации опорного кольца. Размер кольца должен соответствовать межкомиссуральному расстоянию. Очевидным преимуществом описанных методов перед протезированием клапана является сохранение целостности между кольцом митрального клапана и папиллярными мышцами, что благоприятно сказывается на послеоперационной работе левого желудочка [12].

Однако рекомендуется проверять эти методики в экспериментах в пульс-дубликаторе и на животных с целью выбора оптимальной техники и дальнейшего ее клинического применения, поскольку

хорошая функция аутоперикарда в митральной позиции уже доказана в более ранних исследованиях.

Заключение

Проблема реконструкции митрального клапана аутоперикардом на сегодняшний день еще далека от решения. Представленные в литературе обнадеживающие непосредственные результаты свидетельствуют о перспективности данной методики, однако ни один аналог не способен в полной мере повторить гемодинамику нативного клапана. Исходя из этого можно сделать вывод о том, что перед нами открыты горизонты в разработке новых и усовершенствовании старых методов реконструктивной хирургии митрального клапана.

Информация об авторах

Яицкая Дарья Андреевна, студентка 5-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0009-1331-3851

Комаров Роман Николаевич, доктор медицинских наук, профессор директор университетской клиники аортальной и сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

Ткачев Максим Игоревич, кандидат медицинских наук ассистент кафедры сердечно-сосудистой хирургии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-2252-7773

Чернявский Станислав Вячеславович, кандидат медицинских наук врач – сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением университетской клинической больницы № 1 федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-0284-9318

Дракина Ольга Викторовна, кандидат медицинских наук доцент кафедры ОХиТА федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1038-2589

Васалатий Илья Михайлович, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-5830-0127

Конфликт интересов

Д.А. Яицкая заявляет об отсутствии конфликта интересов. Р.Н. Комаров заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.И. Ткачев заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.В. Чернявский заявляет об отсутствии конфликта интересов. О.В. Дракина заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.М. Васалатий заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.В. Царегородцев заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.О. Панченко заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Author Information Form

Iaitskaia Darya A., 5th year student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "N. I. Pirogov Russian National Research Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0009-1331-3851

Komarov Roman N., PhD, Professor, Head of the University Clinic of Aortic and Cardiovascular Surgery, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

Tkachev Maxim I., PhD, Assistant, Department of Cardiovascular Surgery, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-2252-7773

Chernyavskij Stanislav V., PhD, Cardiovascular Surgeon, Head of Cardiac Surgery Department, University Clinical Hospital No. 1, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-0284-9318

Drakina Olga V., PhD, Associate Professor, Department of Operative Surgery and Topographical Anatomy, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1038-2589

Vasalatii Ilya M., 6th year student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-5830-0127

Царегородцев Антон Владимирович, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-0050-0251

Панченко Максим Олегович, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0006-3616-050X

Tsaregorodtsev Anton V., 6th year student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "N. I. Pirogov Russian National Research Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-0050-0251

Panchenko Maxim O., 6th year student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0006-3616-050X

Информация об авторах

ЯДА – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

КРН – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

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

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

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

ВИМ – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

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

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

Author Information Form

IaDA – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

KRN – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

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

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

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

VIM – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богачев-Прокофьев А.В., Афанасьев А.В., Журавлева И.Ю., Демидов Д.П., Железнев С.И., Малахова О.Ю., Сырцева Я.В., Караськов А.М. Патология митрального клапана при дисплазии соединительной ткани. Российский кардиологический журнал. 2016;(11):81-86. doi:10.15829/1560-4071-2016-11-81-86
2. Brunton L., Lane W.A., Fisher T., Samways D.W. Surgical operation for mitral stenosis. The Lancet. 1902;159(4095):547-548. doi:10.1016/S0140-6736(01)89531-3
3. Cohn L.H., Soltesz E.G. The Evolution of Mitral Valve Surgery: 1902?2002. Am Heart Hosp J. 2003;1(1):40-46. doi:10.1111/j.1541-9215.2003.02081.x
4. Durko A.P., Pibarot P., Atluri P., Vapat V., Cameron D.E., Casselman F.P.A., Chen E.P., Dahle G., Elefteriades J.A., Lancellotti P., Prager R.L., Rosenhek R., Speir A., Stijnen M., Tasca G., Yoganathan A., Walther T., De Paulis R.; (Task Force Chairman); EACTS–STS–AATS Valve Labelling Task Force. Essential information on surgical heart valve characteristics for optimal valve prosthesis selection: expert consensus document from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)–The Society of Thoracic Surgeons (STS)–American Association for Thoracic Surgery (AATS) Valve Labelling Task Force. Eur J Cardiothorac Surg. 2021;59(1):54-64. doi:10.1093/ejcts/ezaa263
5. Schubert S.A., Mehaffey J.H., Charles E.J., Kron I.L. Mitral Valve Repair. Surg Clin North Am. 2017;97(4):867-888. doi:10.1016/j.suc.2017.03.009
6. Duran C.M.G., Gometza B., Kumar N., Gallo R., Martin-Duran R. Aortic valve replacement with freehand autologous pericardium. J Thorac Cardiovasc Surg. 1995;110(2):511-516. doi:10.1016/S0022-5223(95)70248-2
7. Wilson W.C. Studies in experimental mitral obstruction in relation to the surgical treatment of mitral stenosis. Br J Surg. 1930;18(70):259-274. doi:10.1002/bjs.1800187009
8. Templeton J.Y., Gibbon J.H. Experimental reconstruction of cardiac valves by venous and pericardial grafts: Ann Surg. 1949;129(2):161-176. doi:10.1097/0000658-194902000-00001
9. Sauvage L.R., Wood S.J., Berger K.E., Campbell A.A. Autologous pericardium for mitral leaflet advancement. J Thorac Cardiovasc Surg. 1966;52(6):849-854. doi:10.1016/S0022-5223(19)43261-3
10. Bortolotti U., Gallo J., Gabbay S., Factor S., Sisto D., Frater R. Replacement of Mitral Valve Chordae with Autologous Pericardium in Dogs. Thorac Cardiovasc Surg. 1984;32(01):15-17. doi:10.1055/s-2007-1023337
11. Deac R.F.P., Simionescu D., Deac D. New evolution in mitral physiology and surgery: Mitral stentless pericardial

valve. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:S433-S438. doi:10.1016/0003-4975(95)00303-3

12. Gasparyan V.C., Galstyan V.S. Total Reconstruction of the Mitral Valve with Autopericardium: Anatomical Study. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2002;10(2):137-140. doi:10.1177/021849230201000210

13. Navia J.L., Doi K., Atik F.A., Fukamachi K., Kopcak M.W. Jr., Dessoffly R., Ruda-Vega P., Garcia M., Houghtaling P.L., Martin M., Blackstone E.H., McCarthy P.M., Lytle B.W. Acute in vivo evaluation of a new stentless mitral valve. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;133(4):986-994.e2. doi:10.1016/j.jtcvs.2006.11.044

14. Manohar P., Naik L.R., Mohan Rao P.S. Auto-Pericardial Mitral Valve Implantation: A Pilot Study. *Heart Lung Circ.* 2022;31(4):575-581. doi:10.1016/j.hlc.2021.09.015

15. Ranganathan N., Lam J.H.C., Wigle E.D., Silver M.D. Morphology of the Human Mitral Valve: II. The Valve Leaflets. *Circulation.* 1970;41(3):459-467. doi:10.1161/01.CIR.41.3.459

16. Lam J.H.C., Ranganathan N., Wigle E.D., Silver M.D. Morphology of the Human Mitral Valve: I. Chordae Tendineae:

A New Classification. *Circulation.* 1970;41(3):449-458. doi:10.1161/01.CIR.41.3.449

17. Malhotra A., Majmudar S., Siddiqui S., Pandya H., Shah K., Sharma P., Patel K., Gandhi H. Midterm Results of Mitral Valve Repair With Pericardial Leaflet Augmentation: A Single-Center Experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;32(3):433-440. doi:10.1053/j.semthor.2019.10.019

18. Latremouille C.P., Vincentelli A., Zegdi R., D'Attellis N., Chachques J.C., Lassau J.P., Fabiani J.N., Carpentier A. Autologous pericardial patch harvesting site for cardiac valve repair: anatomic and morphometric considerations. *J Heart Valve Dis.* 1998;7(1):19-23.

19. Chotivatanapong T., Chaiseri P., Kasemsarn C., Yothasurodom C., Sungkahapong V., Cholitkul S. Aortic Valve Reconstruction: Midterm Results from Central Chest Hospital. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2000;8(3):231-234. doi:10.1177/021849230000800308

20. Muresian H. The clinical anatomy of the mitral valve. *Clin Anat.* 2009;22(1):85-98. doi:10.1002/ca.20692

REFERENCES

1. Bogachev-Prokofiev A.V., Afanasiev A.V., Zhuravleva I.Yu., Malakhova O.Yu., Syrtseva Ya.V., Karaskov A.M. Mitral valve pathology in connective tissue dysplasia. *Russ J Cardiol.* 2016;(11):81-86. doi:10.15829/1560-4071-2016-11-81-86 (In Russian)

2. Brunton L., Lane W.A., Fisher T., Samways D.W. Surgical operation for mitral stenosis. *The Lancet.* 1902;159(4095):547-548. doi:10.1016/S0140-6736(01)89531-3

3. Cohn L.H., Soltesz E.G. The Evolution of Mitral Valve Surgery: 1902-2002. *Am Heart Hosp J.* 2003;1(1):40-46. doi:10.1111/j.1541-9215.2003.02081.x

4. Durko A.P., Pibarot P., Atluri P., Bapat V., Cameron D.E., Casselman F.P.A., Chen E.P., Dahle G., Elefteriades J.A., Lancellotti P., Prager R.L., Rosenhek R., Speir A., Stijnen M., Tasca G., Yoganathan A., Walther T., De Paulis R.; (Task Force Chairman); EACTS–STS–AATS Valve Labelling Task Force. Essential information on surgical heart valve characteristics for optimal valve prosthesis selection: expert consensus document from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)–The Society of Thoracic Surgeons (STS)–American Association for Thoracic Surgery (AATS) Valve Labelling Task Force. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;59(1):54-64. doi:10.1093/ejcts/ezaa263

5. Schubert S.A., Mehaffey J.H., Charles E.J., Kron I.L. Mitral Valve Repair. *Surg Clin North Am.* 2017;97(4):867-888. doi:10.1016/j.suc.2017.03.009

6. Duran C.M.G., Gometza B., Kumar N., Gallo R., Martin-Duran R. Aortic valve replacement with freehand autologous pericardium. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;110(2):511-516. doi:10.1016/S0022-5223(95)70248-2

7. Wilson W.C. Studies in experimental mitral obstruction in relation to the surgical treatment of mitral stenosis. *Br J Surg.* 1930;18(70):259-274. doi:10.1002/bjs.1800187009

8. Templeton J.Y., Gibbon J.H. Experimental reconstruction of cardiac valves by venous and pericardial grafts: *Ann Surg.* 1949;129(2):161-176. doi:10.1097/0000658-194902000-00001

9. Sauvage L.R., Wood S.J., Berger K.E., Campbell A.A. Autologous pericardium for mitral leaflet advancement. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1966;52(6):849-854. doi:10.1016/S0022-5223(19)43261-3

10. Bortolotti U., Gallo J., Gabbay S., Factor S., Sisto D., Frater R. Replacement of Mitral Valve Chordae with Autologous Pericardium in Dogs. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1984;32(01):15-17.

doi:10.1055/s-2007-1023337

11. Deac R.F.P., Simionescu D., Deac D. New evolution in mitral physiology and surgery: Mitral stentless pericardial valve. *Ann Thorac Surg.* 1995;60:S433-S438. doi:10.1016/0003-4975(95)00303-3

12. Gasparyan V.C., Galstyan V.S. Total Reconstruction of the Mitral Valve with Autopericardium: Anatomical Study. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2002;10(2):137-140. doi:10.1177/021849230201000210

13. Navia J.L., Doi K., Atik F.A., Fukamachi K., Kopcak M.W. Jr., Dessoffly R., Ruda-Vega P., Garcia M., Houghtaling P.L., Martin M., Blackstone E.H., McCarthy P.M., Lytle B.W. Acute in vivo evaluation of a new stentless mitral valve. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007;133(4):986-994.e2. doi:10.1016/j.jtcvs.2006.11.044

14. Manohar P., Naik L.R., Mohan Rao P.S. Auto-Pericardial Mitral Valve Implantation: A Pilot Study. *Heart Lung Circ.* 2022;31(4):575-581. doi:10.1016/j.hlc.2021.09.015

15. Ranganathan N., Lam J.H.C., Wigle E.D., Silver M.D. Morphology of the Human Mitral Valve: II. The Valve Leaflets. *Circulation.* 1970;41(3):459-467. doi:10.1161/01.CIR.41.3.459

16. Lam J.H.C., Ranganathan N., Wigle E.D., Silver M.D. Morphology of the Human Mitral Valve: I. Chordae Tendineae: A New Classification. *Circulation.* 1970;41(3):449-458. doi:10.1161/01.CIR.41.3.449

17. Malhotra A., Majmudar S., Siddiqui S., Pandya H., Shah K., Sharma P., Patel K., Gandhi H. Midterm Results of Mitral Valve Repair With Pericardial Leaflet Augmentation: A Single-Center Experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;32(3):433-440. doi:10.1053/j.semthor.2019.10.019

18. Latremouille C.P., Vincentelli A., Zegdi R., D'Attellis N., Chachques J.C., Lassau J.P., Fabiani J.N., Carpentier A. Autologous pericardial patch harvesting site for cardiac valve repair: anatomic and morphometric considerations. *J Heart Valve Dis.* 1998;7(1):19-23.

19. Chotivatanapong T., Chaiseri P., Kasemsarn C., Yothasurodom C., Sungkahapong V., Cholitkul S. Aortic Valve Reconstruction: Midterm Results from Central Chest Hospital. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2000;8(3):231-234. doi:10.1177/021849230000800308

20. Muresian H. The clinical anatomy of the mitral valve. *Clin Anat.* 2009;22(1):85-98. doi:10.1002/ca.20692

Для цитирования: Яицкая Д.А., Комаров Р.Н., Ткачѳв М.И., Чернявский С.В., Дракина О.В., Васалатий И.М., Царегородцев А.В., Панченко М.О. Исторические аспекты протезирования митрального клапана аутоперикардом. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2024;13(2): 203-209. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-2-203-209

To cite: Iaitskaia D.A., Komarov R.N., Tkachev M.I., Chernyavskij S.V., Drakina O.V., Vasalatii I.M., Tsaregorodtsev A.V., Panchenko M.O. Historical aspects of mitral valve prosthetics with autopericardium. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2024;13(2): 203-209. DOI: 10.17802/2306-1278-2024-13-2-203-209