

Митральная регургитация: причины и механизмы развития, диагностика и исходы

Андрияшкина Д. Ю.^{1*}, Демидова Н. А.^{1,2}, Гевондян К. Р.¹, Клименко А. А.^{1,2}

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Россия

²ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 1 им. Н. И. Пирогова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

В настоящее время ведение пациента с митральной регургитацией (МР) представляет собой трудную задачу. Среди основных причин МР выделяют дегенеративные и ишемические в развитых странах и ревматические изменения створок – в развивающихся странах. Прогрессирование МР происходит постепенно и часто незаметно, что связано с компенсаторными механизмами сердца, и приводит к ремоделированию левого желудочка и ухудшению прогноза. Клиническое улучшение состояния пациента с острой МР после появления признаков сердечной недостаточности, очевидно, обусловлено постепенным увеличением левого предсердия и снижением предсердного давления. Первичная оценка МР предполагает наличие клинических симптомов сердечной недостаточности, которые развиваются по мере увеличения объема МР и усугубления систолической дисфункции левого желудочка. Вместе с тем, этих данных недостаточно для определения показаний к хирургическому вмешательству. Для количественной оценки тяжести порока следует использовать эхокардиографические методы. Единственным методом лечения, который доказано улучшает симптомы и предотвращает сердечную недостаточность, является хирургический. Ежегодные показатели смертности при оперативном лечении пациентов в возрасте 50 лет и старше составляет около 3% для умеренной и 6% для тяжелой МР. Клапан сохраняющие операции превосходят по результату протезирование и снижают смертность у пациентов с тяжелой органической МР на 70%. Критическое значение для успеха операции имеет морфология поражения клапанного аппарата. Последствия выраженного ревматического поражения клапана ограничивают возможность реконструкции. При невозможности выполнения пластики предпочтительно проведение протезирования клапана с сохранением подклапанного аппарата. Наилучшие краткосрочные и отдаленные результаты оперативного лечения получены у бессимптомных пациентов, оперированных в специализированных центрах. Это подчеркивает важность раннего выявления и оценки МР.

Ключевые слова: митральная регургитация, механизмы митральной регургитации, дегенеративная митральная регургитация, ишемическая митральная регургитация, ревматическая митральная регургитация, площадь эффективного регургитационного отверстия, естественное течение митральной регургитации, клинические исходы митральной регургитации.



Для цитирования: Андрияшкина Д. Ю., Демидова Н. А., Гевондян К. Р., Клименко А. А. Митральная регургитация: причины и механизмы развития, диагностика и исходы. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2025;21(3):281-288. DOI: 10.20996/1819-6446-2025-3139. EDN: ZQZMBA

Mitral regurgitation: etiology, pathogenesis, diagnosis, and outcomes

Andriyashkina D. Yu.^{1*}, Demidova N. A.^{1,2}, Gevondyan K. R.¹, Klimenko A. A.^{1,2}

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

²Pirogov City Clinical Hospital № 1, Moscow, Russia

Managing a patient with mitral regurgitation (MR) is a difficult task. Degenerative and ischemic changes are the main causes of MR in developed countries, while rheumatic valve changes predominates in developing countries. MR progression occurs gradually and often imperceptibly, which is associated with the compensatory mechanisms of the heart, and leads to left ventricular remodeling and worsens prognosis. The clinical improvement in the patient condition with acute MR after the appearance of heart failure signs is obviously due to a gradual increase in the left atrium and atrial pressure decrease. The initial assessment of MR suggests the presence of heart failure clinical symptoms, which develop as MR volume increases and left ventricular systolic dysfunction worsens. However, these data are insufficient to determine the indications for surgery. Echocardiographic methods should be used to quantify the severity of the defect. The only proven treatment to improve symptoms and prevent heart failure is surgery. The annual mortality rates for surgical treatment in patients aged 50 years and older are about 3% for moderate and 6% for severe MR. Valve-preserving operations are superior in results to prosthetics and reduce mortality in patients with severe organic MR by 70%. The morphology of the valve apparatus lesion is crucial for the successful operation. The consequences of severe rheumatic valve damage limit the possibility of valve repair. If it is impossible to perform valve repair, it is preferable to perform prosthetics of the valve while maintaining the subvalvular apparatus. The best short-term and long-term results of surgical treatment were obtained in asymptomatic patients operated in specialized centers. This highlights the importance of MR early detection and assessment.

Keywords: mitral regurgitation, mechanisms of mitral regurgitation, degenerative mitral regurgitation, ischemic mitral regurgitation, rheumatic mitral regurgitation, effective regurgitant orifice area, natural course of mitral regurgitation, clinical outcomes of mitral regurgitation.

For citation: Andriyashkina D. Yu., Demidova N. A., Gevondyan K. R., Klimenko A. A. Mitral regurgitation: etiology, pathogenesis, diagnosis, and outcomes. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2025;21(3):281-288. DOI: 10.20996/1819-6446-2025-3139. EDN: ZQZMBA

*Corresponding Author (Автор, ответственный за переписку): andriyashkina.darya@yandex.ru

Received/Поступила: 19.11.2024

Review received/Рецензия получена: 12.05.2025

Accepted/Принята в печать: 30.06.2025

Введение

Митральная регургитация (МР) определяется как систолическое ретроградное течение крови из левого желудочка (ЛЖ) в левое предсердие (ЛП). По мнению A.R. Daza и соавт., МР — «международный феномен» хронического заболевания, в настоящее время представляющий собой своего рода эпидемию, которая быстро распространяется, несмотря на значительное снижение распространенности во всем мире ревматических пороков сердца¹. Согласно эпидемиологическим данным умеренная и тяжелая МР — наиболее частая причина клапанного поражения в США и вторая основная причина хирургического вмешательства по поводу клапанных пороков сердца в Европе [1]. Отмечено, что распространенность МР умеренной или тяжелой степени увеличивается с возрастом: так, в 2000 г. в США МР диагностирована почти у 2,0-2,5 млн человек, и это количество может удвоиться к 2030 г., что связано со старением населения [2].

Основными причинами МР на сегодняшний день в развитых странах являются дегенеративные и ишемические заболевания, а в развивающихся — ревматическая болезнь сердца. В России доля операций по коррекции дегенеративных пороков в структуре приобретенных пороков сердца в последние годы имеет тенденцию к росту: по данным Л. А. Бокерия и Р. Г. Гудковой, в 2010 г. составила 26,5%, в 2011 г. — 31,3%, в 2012 г. — 39,6% (доля ревматических пороков в 2012 г. 47,2%) [3].

Первичная и вторичная МР

Хроническую МР разделяют на две категории: первичную и вторичную. Наиболее распространенной причиной первичной МР является миксоматозная дегенерация створок митрального клапана, в конечном

итоге приводящая к пролапсу [4]. Ревматическая болезнь сердца, лекарственные препараты, облучение и заболевания соединительной ткани могут вызывать ограниченное движение створки из-за утолщения краев створок и подклапанного аппарата [5, 6]. В стареющей популяции кальцификация митрального кольца приводит к возможной дегенерации митрального клапана и первичной МР.

При вторичной МР аппарат митрального клапана «нормальный», а сама регургитация связана с тяжелой дисфункцией ЛЖ. Поскольку причины хронической вторичной МР многофакторные, только восстановление митрального клапана не приводит к излечиванию [7]. При этом у симптомных пациентов с тяжелой вторичной МР пятилетняя смертность достигает 60% [8].

Причины и механизмы митральной регургитации

Причины, приводящие к МР, связаны с изменением створок митрального клапана — нарушением нормальной коаптации передней и задней створок или их уменьшения. Причины и механизмы не являются синонимами, и конкретная причина может вызывать регургитацию различными механизмами (табл.) [9]. Основными причинами МР, подвергающейся хирургическому лечению, в западных странах являются дегенеративные (первичное миксоматозное поражение створок, «молотьящая» створка, кальцификация митрального кольца), что составляет 60-70% случаев, за которыми следует ишемическая МР (20%), инфекционный эндокардит (2-5%), ревматические (2-5%) и другие причины (кардиомиопатии, воспалительные заболевания, лекарственные, травматические, врожденная патология клапана) [10]. Небольшая доля ишемической МР, вероятно обусловлена ведением данной категории пациентов медикаментозно, поскольку в этом случае МР носит вторичный характер и, в отличие от первичной МР, оперативное лечение не приводит к излечиванию.

¹ Daza AR, LaRocca G. Mitral regurgitation: a rapidly growing epidemic. How to accurately assess its severity by the latest imaging modalities. *e-Journal of Cardiology Practice*. Vol. 16, № 13 — 06 Jun 2018 Available at: <https://www.escardio.org/Journals/E-Journal-of-Cardiology-Practice/Volume-16/Mitral-regurgitation-a-rapidly-growing-epidemic-How-to-accurately-assess-its-severity-by-the-latest-imaging-modalities>.

Таблица. Причины и механизмы митральной регургитации [10]

Причины	Органические			Функциональные
	Тип I	Тип II	Тип IIIa	Тип I/IIIб
Неишемические	ИЭ (перфорация); Дегенеративные заболевания (кальцификация кольца клапана); Врожденные заболевания	Дегенеративные заболевания («парусящая/молотьящая» створка); ИЭ (разрыв хорды); Травма (разрыв хорды/папиллярной мышцы); Острая ревматическая лихорадка	Ревматическое поражение (РБС); Ятрогения (радиация/лекарства); Воспалительные заболевания (ассоциированные с антителами к фосфолипидам, гиперэозинофильный синдром, эндомикардиальный фиброз)	Кардиомиопатия; Миокардиты; Дисфункция ЛЖ (любая причина)
Ишемические		Разрыв папиллярной мышцы		Ишемия без обструкции коронарных артерий

ИЭ — инфекционный эндокардит, РБС — ревматическая болезнь сердца, ЛЖ — левый желудочек

Номенклатура и механизмы основных причин

Дегенеративная МР

Дегенеративная МР обычно связана с пролапсом митрального клапана и реже с изолированной кальцификацией митрального кольца [11]. Пролапс митрального клапана — это ненормальное движение клапана в ЛП в систолу (≥ 2 мм). Основными фенотипами митрального пролапса являются диффузная миксоматозная дегенерация (синдром пролапса митрального клапана или болезнь Барлоу [12]) или первичная «молотьящая» створка с разрывом хорды.

Ишемическая МР

Ишемическая форма этого заболевания редко возникает в результате органических повреждений (разрыв папиллярных мышц) [13] и редко бывает острой. Часто это функциональные (структура клапанов сохранена) и хронические заболевания ЛЖ, которые вызывают клапанную дисфункцию. Асимметричное натяжение из-за местного рубцевания (нижний инфаркт) может объяснить появление комиссуральных струй при ишемической болезни сердца (ИБС).

Ревматическая МР

Ревматическая МР, как следствие перенесенной острой ревматической лихорадки, возникает в результате «втягивания» хорд и створок клапана, которые в сочетании с растяжением кольца клапана приводят к потере коаптации [14]. Сходные механизмы формирования имеют поствоспалительная и пострадиационная МР [15, 16]. Ретракция тканей является основным ограничением для успешного хирургического восстановления клапана.

МР вследствие инфекционного эндокардита

МР вследствие инфекционного эндокардита развивается в результате разрыва или перфорации хорды. Как и при других формах МР, имеется расширение кольца клапана, которое в данном случае расположено главным образом или исключительно

по задней части окружности кольца, поэтому хирургическое восстановление почти всегда требует аннулопластики.

Патофизиология и прогрессирование МР

Степень МР определяется путем расчета площади эффективного регургитационного отверстия (ЭПРО) и объема регургитации, а также систолическим давлением в ЛЖ и податливостью ЛП [17]. Таким образом, при острой ситуации большое регургитационное отверстие из-за несоответствия размера ЛП преобразует главным образом энергию желудочков в потенциальную энергию (V -волна давления в ЛП). При хронической МР ЛП увеличено и податливо, V -волна небольшая, а желудочковая энергия преобразуется в основном в кинетическую энергию (большой объем регургитации). Клиническое улучшение состояния пациента с острой МР после появления признаков сердечной недостаточности, очевидно, обусловлено постепенным увеличением ЛП и снижением предсердного давления.

ЭПРО не является фиксированной величиной [18]. При пролапсе митрального клапана этот показатель очень динамичен и прогрессивно увеличивается во время систолы. При функциональной МР ЭПРО также является динамичной во время систолы, с большей площадью во время изоволюмических фаз сокращений и расслаблений, связанная с меньшим давлением в желудочке [19]. Этот тип МР может регрессировать при уменьшении нагрузки или назначении инотропных препаратов, тогда как физические нагрузки чаще приводят к увеличению ЭПРО. Прогрессирование органического заболевания диагностируют при увеличении объема регургитации на 5-7 мл в год и ЭПРО, связанным с новыми поражениями или расширением кольца клапана [20].

Желудочковые и предсердные изменения при органической МР инициируются объемной перегрузкой с увеличением преднагрузки и расширением ЛЖ и ЛП. Сопротивление выбросу уменьшается, несмо-

тря на нормальное или повышенное сосудистое сопротивление, тогда как постнагрузка миокарда (конечное систолическое напряжение стенки) не изменена, с нормальным или слегка увеличенным конечным систолическим объемом. Таким образом, при органических заболеваниях измененная функция ЛЖ может сосуществовать с нормальной или даже повышенной фракцией выброса (ФВ). Однако, пограничные значения ФВ 50-60% уже однозначно свидетельствуют о дисфункции ЛЖ.

Физиология функциональной МР является еще более сложной, чем при органической МР, поскольку дисфункция желудочка предшествует регургитации. Тем не менее, функциональная МР больше, чем органическая, повышает давление в ЛП, что приводит к развитию легочной гипертензии и сердечной недостаточности. При повышении давления в ЛП и низкой движущей силе функциональная МР часто имеет низкий объем регургитации и может быть бессимптомной.

Диагностика МР

Первичная оценка МР предполагает наличие клинических симптомов сердечной недостаточности, которые развиваются по мере увеличения объема МР и усугубления систолической дисфункции ЛЖ. При декомпенсации пациенты могут предъявлять жалобы на одышку, быструю утомляемость, сердцебиение. При развитии легочной гипертензии и вовлечении правых камер сердца возможно появление отечного синдрома. При физикальном обследовании может выявляться смещение верхушечного толчка, систолическое дрожание, систолический шум, ранний диастолический шум, кардиомегалия за счет увеличения ЛП и фибрилляция предсердий (ФП). Вместе с тем, этих данных недостаточно для определения показаний к хирургическому вмешательству.

Основным методом диагностики пациентов с МР является доплер эхокардиография (ЭхоКГ). Современный подход диагностики базируется не только на визуальном расположении регургитирующего потока в полости ЛП, но и на оценке площади потока МР, диаметра проксимальной части струи регургитации, площади поперечного сечения струи регургитации, а также на оценке объема и фракции регургитации [21, 22]. Допплеровские методы с использованием трансторакальной ЭхоКГ являются стандартом для расчета ЭПРО методом конвергенции потока, хотя это может недооценивать тяжесть МР из-за серповидной природы митрального кольца, следовательно, необходимо использовать несколько параметров. В настоящее время рекомендуемое определение тяжелой вторичной МР теперь такое же, как и для первичной МР (ЭПРО $\geq 0,4$ см² и объем регургитации ≥ 60 мл) [7]. Стоит отметить результаты исследований, которые показыва-

ют, что меньшая объемная регургитация и меньшая ЭПРО (≥ 30 мл и ≥ 20 мм², соответственно) связаны с тяжелым исходом у пациентов с ИБС [23], следовательно, пороговые значения для тяжести МР зависят от причины. Другим ценным методом определения тяжести МР является оценка диаметра проксимальной части струи МР. Поскольку линии кровотока дистальнее отверстия несостоятельного клапана на небольшом протяжении продолжают конвергировать, то минимальный диаметр струи достигается сразу после выхода ее из отверстия несостоятельного митрального клапана в зоне, известной как *vena contracta*. Этот проксимальный диаметр несколько меньше диаметра, соответствующего отверстию клапана и существенно не зависит от градиента давления на митральном клапане [24]. Таким образом, последовательность во всех показателях МР имеет важное значение для надлежащей интерпретации тяжести заболевания. Оценка гемодинамики завершается доплеровским измерением сердечного индекса и давления в легочной артерии.

Череспищеводная ЭхоКГ показана при недостаточной информативности трансторакальной ЭхоКГ, а также при планировании хирургического лечения и интраоперационно [25]. Трехмерная доплер ЭхоКГ имеет дополнительные преимущества в отличие от традиционной доплер ЭхоКГ: позволяет визуализировать митральный клапан «en-face» (анфас) и выполнять многоплоскостную реконструкцию или моделирование, благодаря чему возможно точное измерение не только большой и малой оси кольца клапана, но и всей его окружности [26].

При противоречивых результатах ЭхоКГ допустимо использовать МРТ сердца для количественной оценки регургитации, объемов ЛЖ и правого желудочка [25]. Также в последнее время возрастает прогностическая ценность глобальной продольной деформации, как более чувствительного маркера систолической дисфункции ЛЖ [27].

Естественное течение и клинические исходы

L.H. Ling и соавт. представили данные большого исследования пациентов с МР преимущественно тяжелой степени вследствие «молотящей» створки. Наиболее высокая смертность отмечалась у пациентов с III-IV функциональным классом (ФК) и не зависела от наличия симптомов [28]. Внезапная смертность составляет 1,8% в год и варьирует от 12% в год у пациентов с III-IV ФК, которым не проводилось хирургическое лечение, до 0,8% в год у бессимптомных пациентов с нормальной ФВ и синусовым ритмом [29, 30]. В некоторых подгруппах пациентов с МР отмечается более низкая смертность, где возраст пациентов был до 50 лет, даже при условии наличия тяжелой МР, либо у лиц всех возрастов

с исходно умеренной степенью МР [31]. И наоборот, в продолжительном проспективном исследовании бессимптомных пациентов с тяжелой МР отмечалась повышенная смертность при медикаментозном лечении [32]. Таким образом, пациенты старше 50 лет с тяжелой органической МР (определяемой как ЭПРО ≥ 40 мм²) имеют повышенный риск смертности (ежегодная частота около 3% для умеренной регургитации против 6% для тяжелой органической формы). У больных с «молотящей» створкой и МР тяжелой степени при медикаментозном ведении частота ранних кардиальных осложнений составляет 10-12%: при этом у ~9% развивается сердечная недостаточность и у ~5% — ФП. В течение 10 лет после диагностики тяжелой МР кардиальные события происходят у большинства пациентов, при этом смертельный исход или необходимость хирургического вмешательства в 90% случаев делает оперативное лечение безальтернативным. Риск развития инсульта достаточно низкий, но ожидаемо увеличивается с возрастом пациента, наличием ФП и, соответственно, большим размером ЛП [33]. Предикторами снижения выживаемости при медикаментозном ведении пациентов являются: симптомы сердечной недостаточности, соответствующие III-IV ФК (даже если они преходящие), снижение ФВ [28, 29, 31, 32], и гормональная активация, хотя этот аспект изучен недостаточно [34]. Предикторами кардиальных событий являются ФП [31], увеличение ЛП >40-50 мм в диаметре [33, 35], «молотящая» створка с большой ЭПРО — маркер тяжелой МР [32, 36].

Подходы к лечению МР

Существуют следующие подходы к лечению МР: медикаментозная терапия, пластика митрального клапана, протезирование и транскатетерная реконструкция митрального клапана «край в край» (ТКРМК). При невозможности операции или ее отсрочке, рекомендуется проведение стандартной терапии для лечения хронической сердечной недостаточности (ХСН) [7]. Больше всего накоплено данных об эффективности применения бета-адреноблокаторов у пациентов с МР [37]. P. Varadarajan и соавт. продемонстрировали целесообразность применения бета-адреноблокаторов у пациентов с хронической МР и нормальной ФВ ЛЖ для замедления процессов ремоделирования и улучшения прогноза [38]. Использование вазодилаторов эффективно при острой МР, но не рекомендуется при хронической [7].

Согласно рекомендациям European Society of Cardiology/ European Association for Cardio-Thoracic Surgery (ESC/EACTS) по ведению пациентов с клапанными пороками сердца 2021 г., хирургическое вмешательство при тяжелой первичной МР показано как симптомным, так и бессимптомным пациентам с дисфункцией ЛЖ (ФВ ЛЖ $\leq 60\%$ и/или конечно-систо-

лический размер ≥ 40 мм) (класс I), впервые появившейся ФП или систолическом давлении в легочной артерии в покое >50 мм рт.ст. (класс IIa). Также рекомендуется рассмотрение оперативного лечения тяжелой МР у бессимптомных пациентов низкого риска с дилатацией ЛП (индекс объема ≥ 60 мл/м² или диаметр ≥ 55 мм) (класс IIa) [25]. ТКРМК может обсуждаться у симптомных пациентов высокого хирургического риска (класс IIa) [25].

American College of Cardiology/American Heart Association (AHA/ACC Guidelines) 2020 г. предлагают аналогичные показания к операции при тяжелой первичной МР, при этом отмечается предпочтение пластики митрального клапана перед протезированием при дегенеративной этиологии повреждения (класс 1). ТКРМК целесообразна у пациентов высокого хирургического риска с тяжелой МР и III-IV ФК по New York Heart Association (NYHA), а также с подходящей анатомией митрального клапана и ожидаемой продолжительностью жизни не менее 1 года (класс 2a) [7].

Операцией выбора при первичной тяжелой МР дегенеративной этиологии является пластика митрального клапана, так как она ассоциирована с более благоприятным прогнозом и показателями выживаемости по сравнению с операцией по протезированию [39], а также позволяет избежать длительной (и даже пожизненной) антикоагулянтной терапии при имплантации протеза. Вместе с тем, реконструкция митрального клапана технически более сложна, поэтому должна проводиться в хирургических центрах, имеющих большой опыт выполнения данного вмешательства [40]. Также критическое значение для успеха операции имеет морфология поражения клапанного аппарата. Последствия выраженного ревматического поражения клапана, а именно кальциноз створок и фиброзного кольца ограничивают возможность реконструкции даже опытными хирургами. При невозможности выполнения пластики предпочтительно проведение протезирования клапана с сохранением подклапанного аппарата [25].

Клинический исход после оперативного лечения зависит от исходного состояния пациента, вследствие заболевания, этиологии поражения митрального клапана и хирургических аспектов. Ранняя послеоперационная смертность в значительной степени зависит от возраста, составляя 1% для пациентов моложе 65 лет, 2% — 65-75 лет и 4-5% для лиц старше 75 лет [41, 42]. Повышенный послеоперационный риск в большей степени связан с тяжелой сердечной недостаточностью [43], чем значениями ФВ [44]. Фактором, влияющим на исход, также является и хроническая болезнь почек. ИБС (даже при условии отсутствия приступов стенокардии) увеличивает риск развития дисфункции ЛЖ, несмотря на успешную реваскуляризацию [45]. Несмотря на то, что МР может рецидивировать после восстановления, частота повторных операций не отличается у пациентов с реконструкцией клапана и протезированием. Таким об-

разом, реконструкция митрального клапана рассматривается как предпочтительный способ коррекции органической МР, особенно дегенеративной [46].

При вторичной МР изолированная операция на митральном клапане ассоциирована с высоким оперативным риском, частым рецидивированием МР и не имеет доказанных преимуществ в отношении выживаемости [47, 48]. Хирургическое лечение вторичной МР представляет собой сложную задачу, в связи с чем необходим персонализированный подход и принятие решений многопрофильной командой специалистов (Heart team). В рекомендациях ESC/EACTS 2021 г. оперативное вмешательство на клапане пациентам показано с тяжелой вторичной МР, рефрактерным к медикаментозному лечению, а также при планировании коронарного шунтирования (КШ) или другого кардиохирургического вмешательства (класс I). Однако, по данным N. Anantha Narayanan и соавт. проведение пластики или протезирования митрального клапана совместно с КШ у пациентов с умеренной ишемической МР не приводит к снижению ранней или общей смертности или улучшению показателей функции ЛЖ по сравнению с только КШ, поэтому вопрос целесообразности вмешательства остается открытым [49]. Как европейские, так и американские рекомендации отмечают целесообразность применения ТКРМК у пациентов с вторичной МР с персистирующими симптомами, несмотря на оптимальную терапию ХСН (класс 2а) [7, 25].

Разработанный малоинвазивный метод лечения заключается в чрескожной транскатетерной имплантации клипсы MitraClip на створки митрального клапана. EVEREST II было первым исследованием, в котором проводилось сравнение традиционного оперативного лечения МР и применения технологии MitraClip у пациентов как с вторичной, так и с дегенеративной этиологией МР. Транскатетерное вмешательство показало меньшую эффективность в уменьшении МР, однако было более безопасным и не уступало по отдаленным результатам в уменьшении ФК по NYHA и улучшении качества жизни [50].

Ранее опубликованные рандомизированные клинические исследования технологии MitraClip у симптомных пациентов с тяжелой вторичной МР, рефрактерных к консервативной терапии, показали противоречивые результаты. В исследовании COAPT у пациентов с MitraClip по сравнению с контрольной группой было показано значительное снижение частоты госпитализаций из-за ХСН и смертности от всех причин [51]. Напротив, в исследовании MITRA-FR, включавшем пациентов с большими размерами ЛЖ и менее выраженной МР, ТКРМК не оказала влияния на первичную конечную точку смертности от всех причин или госпитализации с сердечной недостаточностью по сравнению с исключительно медикаментозной терапией [52]. Ввиду противоречивости данных целью нового исследования RESHAPE-HF2 стало получение убедительных доказательств эффективности

MitraClip у симптомных пациентов с ХСН и вторичной МР. RESHAPE-HF2 показало, что применение MitraClip приводит к снижению частоты первичных и повторных госпитализаций из-за ХСН, а также к снижению сердечно-сосудистой смертности и повышению качества жизни у пациентов с умеренно-тяжелой МР [53]. Больные в исследованиях RESHAPE-HF2, COAPT и MITRA-FR были сопоставимы по возрасту, сопутствующей патологии, CRT (Cardiac Resynchronization Therapy) и ФВ ЛЖ. Однако были и существенные различия: пациенты, вовлеченные в RESHAPE-HF2, находились в менее тяжелом состоянии: имели более низкие концентрации натрийуретического гормона (В-типа) N-концевого промозгового натрийуретического пептида, более высокие показатели скорости клубочковой фильтрации и меньшую тяжесть МР, среднее значение ЭПРО составляло 0,25 см² в RESHAPE-HF2, 0,4 см² и 0,31 см² в COAPT и MITRA-FR соответственно. Таким образом, была доказана эффективность использования ТКРМК у новой когорты пациентов с умеренно-тяжелой МР, при этом применение MitraClip при тяжелой МР остаются вопросом для дальнейших исследований. Прямое сравнение ТКРМК с открытой операцией на митральном клапане у пациентов с ХСН и вторичной МР ранее не проводилось. Однако, на конгрессе Европейского общества кардиологов 2024 г. были представлены результаты рандомизированного контролируемого исследования MATTERHORN, в котором было продемонстрировано, что ТКРМК не уступает по эффективности хирургическому вмешательству и превосходит его по безопасности [54].

Заключение

Заболевания, связанные с поражением митрального клапана, являются второй по частоте развития клинически значимой патологией среди клапанных пороков сердца у взрослых. В частности, отмечается возрастание случаев МР вследствие дегенеративных изменений, связанных со старением, функциональных изменений из-за ишемии, инфекционного эндокардита и, наконец, ревматического поражения сердца, широко распространенного в менее развитых странах. Медикаментозная терапия способна уменьшить клинические симптомы сердечной недостаточности, однако не влияет на основную патологию. Хирургическое лечение — стандарт помощи при симптоматической тяжелой МР III-IV степени. Показано, что раннее выявление и качественная оценка тяжести МР — основа успешного лечения и улучшения прогноза для жизни пациента.

Отношения и Деятельность. Нет.
Relationships and Activities. None.

Финансирование: нет
Funding: none.

References / Литература

- lung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2003;24(13):1231-43. DOI:10.1016/S0195-668X(03)00201-X.
- Enriquez-Sarano M, Akins CW, Vahanian A. Mitral regurgitation. *Lancet*. 2009;373(9672):1382-94. DOI:10.1016/S0140-6736(09)60692-9.
- Bokeria LA, Gudkova RG. Cardiovascular surgery — 2012. Diseases and congenital anomalies of the circulatory system. Moscow: AN Bakulev National Research Center of the Russian Academy of Medical Sciences; 2013. (In Russ.) [Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия — 2012. Болезни и врожденные anomalies системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2013].
- Anyanwu AC, Adams DH. Etiologic Classification of Degenerative Mitral Valve Disease: Barlow's Disease and Fibroelastic Deficiency. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;19(2):90-6. DOI:10.1053/j.semthorcv.2007.04.002.
- Nishimura RA, Vahanian A, Eleid MF, Mack MJ. Mitral valve disease — current management and future challenges. *Lancet*. 2016;387(10025):1324-34. DOI:10.1016/S0140-6736(16)00558-4.
- El Sabbagh A, Reddy YNV, Nishimura RA. Mitral Valve Regurgitation in the Contemporary Era: Insights Into Diagnosis, Management, and Future Directions. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(4):628-43. DOI:10.1016/j.jcmg.2018.01.009.
- Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. *Circulation*. 2021;143(5):e72-227. DOI:10.1161/CIR.0000000000000932.
- Trichon BH, Felker GM, Shaw LK, et al. Relation of frequency and severity of mitral regurgitation to survival among patients with left ventricular systolic dysfunction and heart failure. *Am J Cardiol*. 2003;91(5):538-43. DOI:10.1016/S0002-9149(02)03301-5.
- 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):2739-91. DOI:10.1093/eurheartj/ehx391.
- Olson LJ, Subramanian R, Ackermann DM, et al. Surgical Pathology of the Mitral Valve: A Study of 712 Cases Spanning 21 Years. *Mayo Clin Proc*. 1987;62(1):22-34. DOI:10.1016/S0025-6196(12)61522-5.
- David TE, Armstrong S, Sun Z, Daniel L. Late results of mitral valve repair for mitral regurgitation due to degenerative disease. *Ann Thorac Surg*. 1993;56(1):7-14. DOI:10.1016/0003-4975(93)90396-Y.
- Barlow JB, Pocock WA. The significance of late systolic murmurs and mid-late systolic clicks. *Md State Med J*. 1963;12:76-7.
- Kishon Y, Oh JK, Schaff HV, et al. Mitral Valve Operation in Postinfarction Rupture of a Papillary Muscle: Immediate Results and Long-Term Follow-Up of 22 Patients. *Mayo Clin Proc*. 1992;67(11):1023-30. DOI:10.1016/S0025-6196(12)61116-1.
- Acar C, de Ibarra JS, Lansac E. Anterior leaflet augmentation with autologous pericardium for mitral repair in rheumatic valve insufficiency. *J Heart Valve Dis*. 2004;13(5):741-6.
- Roldan CA, Shively BK, Lau CC, et al. Systemic lupus erythematosus valve disease by transesophageal echocardiography and the role of antiphospholipid antibodies. *J Am Coll Cardiol*. 1992;20(5):1127-34. DOI:10.1016/0735-1097(92)90368-W.
- Lund MB, Ihlen H, Voss BMR, et al. Increased risk of heart valve regurgitation after mediastinal radiation for Hodgkin's disease: an echocardiographic study. *Heart*. 1996;75(6):591-5. DOI:10.1136/hrt.75.6.591.
- Enriquez-Sarano M, Seward JB, Bailey KR, Tajik AJ. Effective regurgitant orifice area: a noninvasive Doppler development of an old hemodynamic concept. *J Am Coll Cardiol*. 1994;23(2):443-51. DOI:10.1016/0735-1097(94)90432-4.
- Yellin EL, Yoran C, Sonnenblick EH, et al. Dynamic changes in the canine mitral regurgitant orifice area during ventricular ejection. *Circ Res*. 1979;45(5):677-83. DOI:10.1161/01.RES.45.5.677.
- Schwammenthal E, Chen C, Benning F, et al. Dynamics of mitral regurgitant flow and orifice area. Physiologic application of the proximal flow convergence method: clinical data and experimental testing. *Circulation*. 1994;90(1):307-22. DOI:10.1161/01.CIR.90.1.307.
- Enriquez-Sarano M, Basmadjian AJ, Rossi A, et al. Progression of mitral regurgitation: a prospective Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(4):1137-44. DOI:10.1016/S0735-1097(99)00313-7.
- Lutra A. Echo-KG in simple terms. *Practical Medicine*. 2017. (In Russ.) [Лутра А. Эхо-КГ простым языком. Практическая медицина. 2017].
- Flachskampf F, Sandrikov VA. Practical echocardiography. Guide to echocardiographic diagnosis. Moscow; 2013. (In Russ.) [Флакскampf Ф., Сандриков В.А. Практическая эхокардиография. Руководство по эхокардиографической диагностике. М.; 2013].
- Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, et al. Ischemic mitral regurgitation: Long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation*. 2001;103(13):1759-64. DOI:10.1161/01.CIR.103.13.1759.
- Tolstikhina AA, Levin VI. Analysis of parameters of mitral valve insufficiency assessment: clinical application. *Medical Alphabet*. 2018;4(37):51-6 (In Russ.) [Толстикова А.А., Левин В.И. Анализ параметров оценки митральной недостаточности: клиническое применение. Медицинский алфавит. 2018;4(37):51-6].
- 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. DOI:10.1093/eurheartj/ehab395. Erratum in: *Eur Heart J*. 2022;43(21):2022. DOI:10.1093/eurheartj/ehac051.
- de Groot-De Laat LE, McGhie J, Ren B, et al. A modified echocardiographic classification of mitral valve regurgitation mechanism: The role of three-dimensional echocardiography. *J Cardiovasc Imaging*. 2019;27(3):189-99. DOI:10.4250/jcvi.2019.27.e29.
- Kim HM, Cho GY, Hwang IC, et al. Myocardial Strain in Prediction of Outcomes After Surgery for Severe Mitral Regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(9):1235-44. DOI:10.1016/j.jcmg.2018.03.016.
- Ling LH, Enriquez-Sarano M, Seward JB, et al. Clinical Outcome of Mitral Regurgitation Due to Flail Leaflet. *N Engl J Med*. 1996;335(19):1417-23. DOI:10.1056/NEJM199611073351902.
- Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Ling LH, et al. Sudden death in mitral regurgitation due to flail leaflet. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(7):2078-85. DOI:10.1016/S0735-1097(99)00474-X.
- Kligfield P, Hochreiter C, Niles N, et al. Relation of sudden death in pure mitral regurgitation, with and without mitral valve prolapse, to repetitive ventricular arrhythmias and right and left ventricular ejection fractions. *Am J Cardiol*. 1987;60(4):397-9. DOI:10.1016/0002-9149(87)90261-X.
- Avierinos JF, Gersh BJ, Melton LJ 3rd, et al. Natural history of asymptomatic mitral valve prolapse in the community. *Circulation*. 2002;106(11):1355-61. DOI:10.1161/01.CIR.0000028933.34260.09.
- Enriquez-Sarano M, Avierinos JF, Messika-Zeitoun D, et al. Quantitative Determinants of the Outcome of Asymptomatic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med*. 2005;352(9):875-83. DOI:10.1056/NEJMoa041451.
- Avierinos JF, Brown RD, Foley DA, et al. Cerebral ischemic events after diagnosis of mitral valve prolapse: A community-based study of incidence and predictive factors. *Stroke*. 2003;34(6):1339-44. DOI:10.1161/01.STR.0000072274.12041.FF.
- Sutton TM, Stewart RAH, Gerber IL, et al. Plasma natriuretic peptide levels increase with symptoms and severity of mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(12):2280-7. DOI:10.1016/S0735-1097(03)00486-8.
- Grigioni F, Avierinos JF, Ling LH, et al. Atrial fibrillation complicating the course of degenerative mitral regurgitation: Determinants and long-term outcome. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(1):84-92. DOI:10.1016/S0735-1097(02)1922-8.
- Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al. Recommendations for Evaluation of the Severity of Native Valvular Regurgitation with Two-dimensional and Doppler Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2003;16(7):777-802. DOI:10.1016/S0894-7317(03)00335-3.
- Ahmed MI, Aban I, Lloyd SG, et al. A randomized controlled phase IIb trial of beta(1)-receptor blockade for chronic degenerative mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(9):833-8. DOI:10.1016/j.jacc.2012.04.029.
- Varadarajan P, Joshi N, Appel D, et al. Effect of Beta-blocker therapy on survival in patients with severe mitral regurgitation and normal left ventricular ejection fraction. *Am J Cardiol*. 2008;102(5):611-5. DOI:10.1016/j.amjcard.2008.04.029.
- Lazam S, Vanoverschelde JL, Tribouilloy C, et al.; MIDA (Mitral Regurgitation International Database) Investigators. Twenty-Year Outcome after Mitral Repair Versus Replacement for Severe Degenerative Mitral Regurgitation: Analysis of a Large, Prospective, Multicenter, International Registry. *Circulation*. 2017;135(5):410-22. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023340.
- Nishimura RA, O'Gara PT, Bavaria JE, et al. 2019 AATS/ACC/ASE/SCAI/STS expert consensus systems of care document: A proposal to optimize care for patients with valvular heart disease: A Joint Report of the American Association for Thoracic Surgery, American College of Cardiology, American Society of Echocardiography, Society for Cardiovascular Angiology and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;94(1):3-26. DOI:10.1002/ccd.28196.
- Detaint D, Sundt TM, Nkomo VT, et al. Surgical correction of mitral regurgitation in the elderly: Outcomes and recent improvements. *Circulation*. 2006;114(4):265-72. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.619239.
- DiGregorio V, Zehr KJ, Orszulak TA, et al. Results of mitral surgery in octogenarians with isolated nonrheumatic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg*. 2004;78(3):807-13. DOI:10.1016/j.athoracsur.2004.03.041.
- Tribouilloy CM, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, et al. Impact of preoperative symptoms on survival after surgical correction of organic mitral regurgitation: Rationale for optimizing surgical indications. *Circulation*. 1999;99(3):400-5. DOI:10.1161/01.CIR.99.3.400.
- Enriquez-Sarano M, Tajik AJ, Schaff HV, et al. Echocardiographic prediction of survival after surgical correction of organic mitral regurgitation. *Circulation*. 1994;90(2):830-7. DOI:10.1161/01.CIR.90.2.830.
- Tribouilloy CM, Enriquez-Sarano M, Schaff HV, et al. Excess mortality due to coronary artery disease after valve surgery: Secular trends in valvular regurgitation and effect of internal mammary artery bypass. *Circulation*. 1998;98(19 Suppl):II108-15.
- Shuhaiber J, Anderson RJ. Meta-analysis of clinical outcomes following surgical mitral valve repair or replacement. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007;31(2):267-75. DOI:10.1016/j.ejcts.2006.11.014.
- Acker MA, Parides MK, Perrault LP, et al. Mitral-Valve Repair versus Replacement for Severe Ischemic Mitral Regurgitation. *N Engl J Med*. 2014;370(1):23-32. DOI:10.1056/NEJMoa1312808.

48. Mihaljevic T, Lam BK, Rajeswaran J, et al. Impact of mitral valve annuloplasty combined with revascularization in patients with functional ischemic mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(22):2191-201. DOI:10.1016/j.jacc.2007.02.043.
49. Anantha Narayanan M, Aggarwal S, Reddy YNV, et al. Surgical Repair of Moderate Ischemic Mitral Regurgitation — A Systematic Review and Meta-analysis. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;65(5):447-456. DOI:10.1055/s-0036-1598012.
50. Feldman T, Foster E, Glower DD, et al. Percutaneous Repair or Surgery for Mitral Regurgitation. *N Engl J Med.* 2011;364(15):1395-406. DOI:10.1056/NEJMoa1009355. Erratum in: *N Engl J Med.* 2011;365(2):189. Glower, Donald G [corrected to Glower, Donald D].
51. Giustino G, Camaj A, Kapadia SR, et al. Hospitalizations and Mortality in Patients With Secondary Mitral Regurgitation and Heart Failure: The COAPT Trial. *J Am Coll Cardiol.* 2022;80(20):1857-68. DOI:10.1016/j.jacc.2022.08.803.
52. Obadia JF, Messika-Zeitoun D, Leurent G, et al.; MITRA-FR Investigators. Percutaneous Repair or Medical Treatment for Secondary Mitral Regurgitation. *N Engl J Med.* 2018;379(24):2297-306. DOI:10.1056/NEJMoa1805374.
53. Anker SD, Friede T, von Bardeleben RS, et al.; RESHAPE-HF2 Investigators. Transcatheter Valve Repair in Heart Failure with Moderate to Severe Mitral Regurgitation. *N Engl J Med.* 2024;391(19):1799-809. DOI:10.1056/NEJMoa2314328.
54. Baldus S, Doenst T, Pfister R, et al.; MATTERHORN Investigators. Transcatheter Repair versus Mitral-Valve Surgery for Secondary Mitral Regurgitation. *N Engl J Med.* 2024;391(19):1787-98. DOI:10.1056/NEJMoa2408739.

Сведения об Авторах/About the Authors

Андрияшкина Дарья Юрьевна [Daria Yu. Andriyashkina]

eLibrary SPIN 1804-1274, ORCID 0000-0001-8266-6022

Демидова Наталья Александровна [Natalia A. Demidova]

eLibrary SPIN 1168-1967, ORCID 0000-0001-6890-8777

Гевондян Карина Рубеновна [Karina.R. Gevondyan]

eLibrary SPIN 4909-2561, ORCID 0009-0003-3474-4518

Клименко Алеся Александровна [Alesia A. Klimenko]

eLibrary SPIN 8396-9251, ORCID 0000-0002-7410-9784