

<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2026-41-2-133-140>
УДК 616.126.42-089.87

Сравнительная оценка различных вариантов доступа в хирургии митрального клапана по методике А.Ю. Созон-Ярошевича

Комаров Р.Н.¹, Ткачёв М.И.¹, Шумахова А.О.¹, Пиданов О.Ю.²,
Кислякова Д.М.¹, Хамитова Р.И.¹, Саляхутдинова К.Р.¹,
Чойбсонов Н.-С.Ц.-Д.¹, Маисян Т.А.¹

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России), 119991, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

² Городская клиническая больница имени И.В. Давыдовского, 119991, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2.

Аннотация

Введение. Хирургическое лечение митральных пороков сердца остается одной из приоритетных задач современной кардиохирургии. Стандартный доступ – срединная стернотомия – обеспечивает широкую визуализацию операционного поля, однако сопряжен с высоким риском послеоперационных осложнений. Перспективной альтернативой является малоинвазивный доступ через правостороннюю миниторакотомию, позволяющий снизить травматичность при сохранении адекватных условий для вмешательства.

Цель: оценить и сопоставить анатомо-хирургические характеристики двух вариантов доступа к митральному клапану – срединной стернотомии и правосторонней миниторакотомии – с использованием методики А.Ю. Созон-Ярошевича.

Материал и методы. Исследование проведено в отделении патологической анатомии ГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента РФ. На 40 трупах без ранее перенесенных операций на открытом сердце последовательно выполнялись правосторонняя миниторакотомия в четвертом межреберье и срединная стернотомия. С использованием методики А.Ю. Созон-Ярошевича производились измерения по трем критериям: глубина раны, угол операционного действия и угол наклона оси операционного действия.

Результаты. В исследование включены 22 мужчины и 18 женщин. Средний рост трупов составил 176 ± 10 см, масса тела – 86 ± 14 кг. Глубина раны при миниторакотомии составила 18 (15–21) см, что превышало соответствующий показатель при стернотомии – 12 (10–16) см ($p < 0,05$). Угол операционного действия при миниторакотомии составил $25 (20–28)^\circ$, тогда как при стернотомии – $69 (48–89)^\circ$ ($p < 0,05$). Несмотря на более ограниченные параметры доступа при миниторакотомии, согласно критериям методики А.Ю. Созон-Ярошевича, он позволяет адекватно выполнять вмешательства на митральном клапане.

Заключение. Правосторонняя миниторакотомия в четвертом межреберье является малоинвазивным и анатомически обоснованным доступом для хирургии митрального клапана. Согласно полученным данным, она обеспечивает достаточные условия для проведения пластики и протезирования и может рассматриваться как сопоставимая альтернатива срединной стернотомии.

Ключевые слова:	Созон-Ярошевич; правосторонняя миниторакотомия; срединная стернотомия; митральный клапан.
Финансирование:	исследование выполнено без финансовой поддержки грантов, общественных, некоммерческих, коммерческих организаций и структур.
Соответствие принципам этики:	одобрено локальным этическим комитетом Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет) № 24-25 от 27.11.2025 г.
Для цитирования:	Комаров Р.Н., Ткачёв М.И., Шумахова А.О., Пиданов О.Ю., Кислякова Д.М., Хамитова Р.И., Саляхутдинова К.Р., Чойбсонов Н.-С.Ц.-Д., Маисян Т.А. Сравнительная оценка различных вариантов доступа в хирургии митрального клапана по методике А.Ю. Созон-Ярошевича. <i>Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины</i> . 2026;41(2):133–140. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2026-41-2-133-140

Шумахова Ариана Османовна, e-mail: arianashumahova@yandex.ru.

© Комаров Р. Н., Ткачёв М. И., Шумахова А. О., Пиданов О. Ю., Кислякова Д. М., Хамитова Р. И., Саляхутдинова К. Р., Чойбсонов Н.-С.Ц.-Д., Маисян Т. А., 2026

Comparative evaluation of different access approaches in mitral valve surgery using A.Yu. Sozon-Yaroshevich's method

Komarov R.N.¹, Tkachev M.I.¹, Shumakhova A.O.¹, Pidanov O.Y.²,
Kislyakova D.M.¹, Khamitova R.I.¹, Salyakhutdinova C.R.¹, Choibsonov N.-S.D.¹,
Maisyan T.A.¹

¹ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 8, Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation

² I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, 119991, Russian Federation, Moscow, Trubetskaya st., 8, building 2.

Abstract

Introduction. Surgical treatment of mitral valve diseases remains one of the priority tasks in modern cardiac surgery. The standard access, median sternotomy, provides wide visualization of the operative field but is associated with a high risk of postoperative complications. A promising alternative is the minimally invasive right thoracotomy approach, which reduces trauma while maintaining adequate conditions for the procedure.

Aim: To evaluate and compare the anatomical and surgical characteristics of two access methods to the mitral valve—median sternotomy and right thoracotomy – using the A.Yu. Sozon-Yaroshevich method.

Material and Methods. The study was conducted at the Department of Pathological Anatomy of the State Clinical Hospital of the Presidential Affairs Department of the Russian Federation. A right mini-thoracotomy in the fourth intercostal space and a median sternotomy were performed sequentially on 40 cadavers with no previous open-heart surgery. Using the A.Yu. Sozon-Yaroshevich method, measurements were taken based on three criteria: wound depth, angle of surgical action, and angle of inclination of the surgical axis.

Results. The study included 22 men and 18 women. The average height of the cadavers was 176 ± 10 cm, and the average body weight was 86 ± 14 kg. The wound depth for thoracotomy was 18 (15–21) cm, which was significantly greater than the corresponding measurement for sternotomy, which was 12 (10–16) cm ($p < 0.05$). The surgical action angle for thoracotomy was $25 (20–28)^\circ$, while for sternotomy, it was $69 (48–89)^\circ$ ($p < 0.05$). Despite the more limited access parameters in thoracotomy, according to the A.Yu. Sozon-Yaroshevich method, it allows adequate performance of mitral valve interventions.

Conclusion. Right thoracotomy in the fourth intercostal space is a minimally invasive and effective approach for mitral valve surgery. It provides sufficient conditions for performing valve repair and replacement and can be considered a comparable alternative to median sternotomy.

Keywords:	Sozon-Yaroshevich; right thoracotomy; median sternotomy; mitral valve.
Funding:	the study was carried out without financial support from grants, public, non-profit, commercial organizations and structures.
Compliance with ethical principles:	the study was approved by the Ethics Committee of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University).
For citation:	Komarov R.N., Tkachev M.I., Shumakhova A.O., Pidanov O.Y., Kislyakova D.M., Khamitova R.I., Salyakhutdinova C.R., Choibsonov N.-S.D., Maisyan T.A. Comparative evaluation of different access approaches in mitral valve surgery using A.Yu. Sozon-Yaroshevich's method. <i>Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2026;41(2):133–140. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2026-41-2-133-140

Введение

Хирургическое лечение митральных пороков сердца остается одной из ключевых задач современной сердечно-сосудистой хирургии. По данным эпидемиологических исследований, распространенность митральной недостаточности в популяции достигает 1,5–2,0%, причем с возрастом этот показатель существенно увеличивается [1]. Наиболее эффективным методом является реконструк-

ция или протезирование митрального клапана, которое, как правило, выполняется через срединную стернотомию. Несмотря на хорошую визуализацию операционного поля, данный доступ ассоциирован с повышенным риском послеоперационных осложнений. Частота развития медиастинита после срединной стернотомии, по данным различных авторов, составляет от 0,3 до 3,4%, а поверхностных инфекций грудины – от 1,2 до 6,7% [2]. Кроме

того, стернотомия сопряжена с риском нестабильности грудины, длительным болевым синдромом, увеличением сроков госпитализации и восстановления пациента [3].

Современная тенденция к снижению частоты послеоперационных осложнений и минимизации хирургической травмы способствовала активному внедрению минимально инвазивных доступов в кардиохирургическую практику. Одним из наиболее перспективных вариантов для выполнения пластики и протезирования митрального клапана является правосторонняя миниторакотомия в четвертом межреберье.

С позиций хирургической техники операционный доступ должен одновременно удовлетворять двум ключевым требованиям: обеспечивать минимальную инвазивность проникновения в глуболежащие структуры и предоставлять достаточное рабочее пространство для безопасного и полноценного выполнения вмешательства. Объективная оценка геометрических параметров доступа возможна с использованием методики, предложенной А.Ю. Созон-Ярошевичем еще в середине XX в. Эта методика, основанная на измерении глубины раны, угла операционного действия и угла наклона оси операционного действия, позволяет количественно сравнить различные хирургические доступы и до сих пор сохраняет свою актуальность благодаря простоте и воспроизводимости измерений [4].

Цель исследования: сравнительная оценка анатомо-хирургических характеристик различных доступов к митральному клапану с применением методики А.Ю. Созон-Ярошевича.

Материал и методы

Исследование проведено на базе отделения патологической анатомии ГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента Российской Федерации. В исследование были включены 40 трупов (22 мужчины и 18 женщин), не имевших в анамнезе операций на открытом сердце. Средний рост составлял 176 ± 10 см, масса тела – 86 ± 14 кг.

Критериями исключения являлись: выраженная деформация грудной стенки (воронкообразная или килевидная), перенесенные ранее торакотомии или стернотомии, признаки онкологического поражения плевры или перикарда, а также индекс массы тела более 35 кг/м^2 (ожирение 3-й степени).

Каждому анатомическому препарату последовательно выполнялись два хирургических доступа к митральному клапану: правосторонняя миниторакотомия в четвертом межреберье и стандартная срединная стернотомия.

Последовательность доступов была фиксированной: сначала выполняли правостороннюю миниторакотомию, затем срединную стернотомию. Такой порядок обусловлен тем, что срединная стернотомия, даже не нарушая целостности правой боковой стенки грудной клетки, приводит к потере жесткости грудного каркаса и смещению средостения кпереди, что делает последующее выполнение миниторакотомии на том же препарате некорректным из-за изменения анатомических ориентиров. Напротив, миниторакотомия не нарушает целостности грудины и не изменяет топографию средостения, поэтому ее выполнение на первом этапе не препятствует корректному последующему проведению стернотомии. Таким образом, фиксированная последовательность позволила выпол-

нить оба доступа на одном анатомическом препарате без взаимного искажения измеряемых параметров.

Техника выполнения доступов

На первом этапе выполнялся миниторакотомный доступ (рис. 1А). Труп укладывали на спину с ротацией туловища влево на $20\text{--}30^\circ$ за счет валика, подложенного под правую половину грудной клетки; правая рука отводилась кзади.

У мужчин разрез кожи производился в проекции четвертого межреберья справа – от передней подмышечной линии к средней, длиной 5–6 см. У женщин разрез выполнялся субмаммарно по ходу кожной складки. С помощью реечного ретрактора операционная рана максимально разводилась. Перикард рассекали продольно, от устья верхней до нижней полой вены, на 2–3 см выше диафрагмального нерва. Затем через стенку левого предсердия осуществляли доступ к митральному клапану.

После завершения всех измерений производили второй доступ – срединную стернотомию (рис. 1Б). Тело переводили в горизонтальное положение. Кожный разрез осуществляли по средней линии от яремной вырезки до мечевидного отростка. Грудину рассекали по средней линии на всем протяжении и разводили ранорасширителем. Для визуализации митрального клапана проводили тракцию межпредсердной перегородки кпереди и влево с помощью крючков.

Методика измерений

Согласно методике А.Ю. Созон-Ярошевича оценка хирургических доступов выполнялась по трем объективным параметрам [2] (рис. 2):

1. Глубина раны – расстояние от плоскости раневой апертуры (краев кожного разреза) до дна раны, в качестве которого принимали фиброзное кольцо митрального клапана.

2. Угол операционного действия – угол, образованный стенками конуса операционной раны; характеризует свободу перемещения хирургических инструментов в глубине раны. Измерялся как угол между двумя линиями, проведенными от фиброзного кольца к противоположным краям кожного разреза.

3. Угол наклона оси операционного действия – угол между осью операционного действия (линией, соединяющей глаз хирурга с фиброзным кольцом) и плоскостью раневой апертуры (поверхностью кожи в пределах раны). Чем ближе этот угол к 90° , тем более прямолинейной и визуально контролируемой является траектория доступа.

Измерения осуществляли с использованием стандартной металлической линейки.

Нормативные геометрические характеристики операционного доступа

Оптимальная глубина операционной раны не должна превышать 15–20 см. При превышении этого значения выполнение хирургических манипуляций становится затруднительным или невозможным без применения специализированных длинных инструментов и ретракционных систем.

Угол операционного действия отражает пространственные возможности для манипуляций в операционном поле. Считается, что наиболее благоприятной является величина угла, приближенная к 90° , при которой дости-

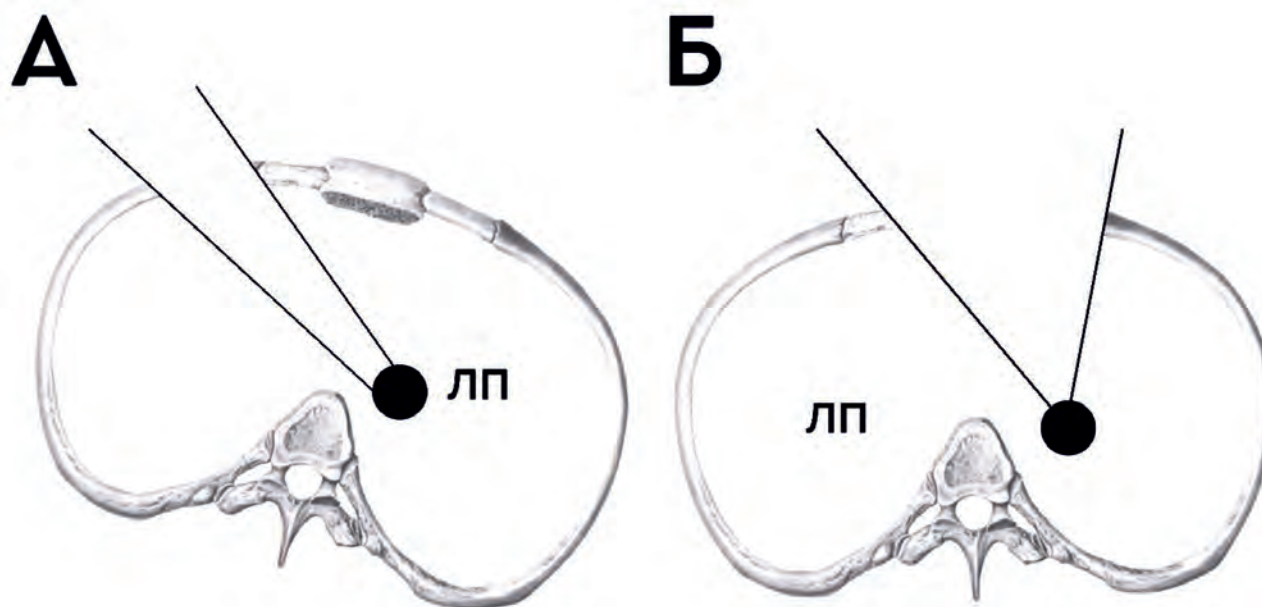


Рис. 1. Схема проведения замеров миниторакотомной (А) и стернотомной (Б) раны
 Fig. 1. Diagram of measurements for the minithoracotomy (A) and sternotomy (B) wounds

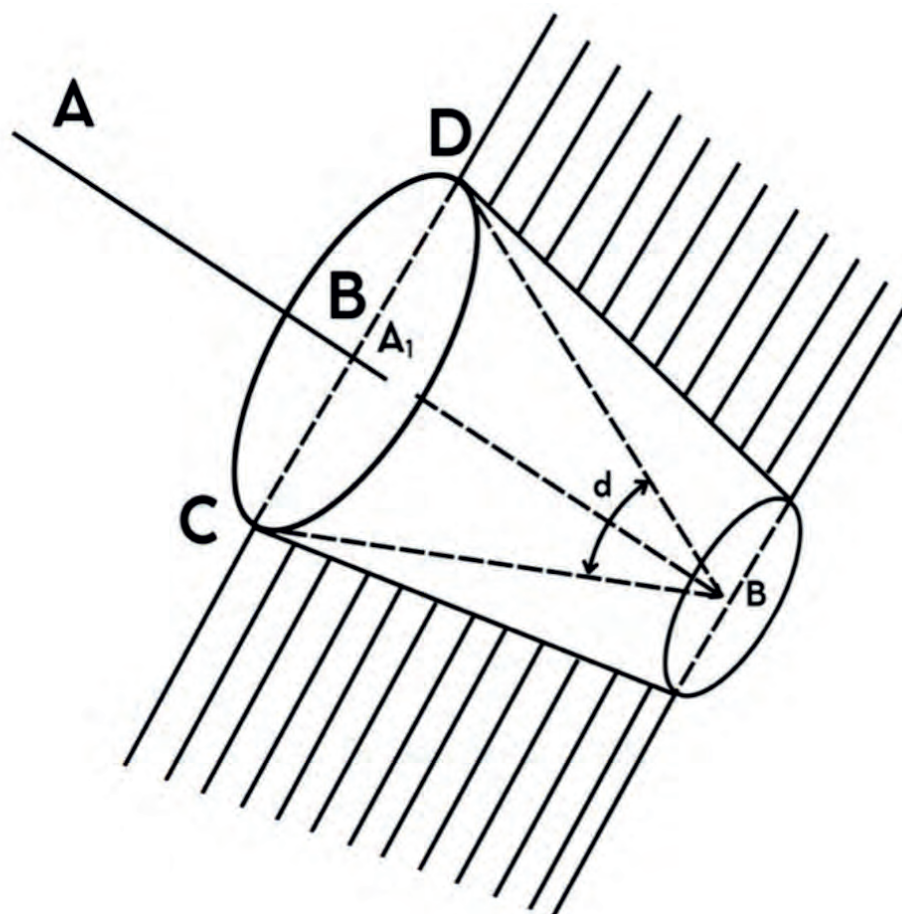


Рис. 2. Геометрические параметры операционного доступа по методике А.Ю. Созон-Ярошевича. А-В – ось операционного действия (направление основного вектора хирургических манипуляций); А-В – глубина операционной раны (расстояние от поверхности кожи до объекта воздействия); D-C – ширина устья операционной раны на поверхности тела; $\angle d$ – угол операционного действия (определяет ширину зоны манипуляций и визуализации в глубине раны)

Fig. 2. Geometric parameters of the surgical access according to the A.Yu. Sozon-Yaroshevich method. A-B – axis of surgical action (direction of the main vector of surgical manipulations); A-B – depth of the surgical wound (distance from the skin surface to the target structure); D-C – width of the wound opening on the body surface; $\angle d$ – angle of surgical action (determines the width of the manipulation and visualization zone at the wound depth)

гается оптимальный баланс между свободой движений и точностью вмешательства. Снижение этого угла до 20° и менее делает выполнение хирургических действий практически невозможным из-за выраженных ограничений на подвижность инструментов.

Угол наклона оси операционного действия (между направлением операционного инструмента и поверхностью операционного поля) характеризует степень визуальной доступности анатомического объекта. Чем ближе данный угол к 90°, тем более прямолинейным и визуальным контролируемым становится доступ к зоне вмешательства. При уменьшении угла происходит искажение перспективы и ухудшается визуализация, что существенно снижает точность выполнения операций [4].

Схема замера миниторакотомной (А) и стернотомной (Б) раны была представлена выше (см. рис. 1). Оценка геометрических параметров хирургического доступа выполнена с использованием методов планиметрии и тригонометрии.

Статистический анализ

Полученные количественные данные обработаны методами описательной и сравнительной статистики с использованием программного пакета IBM SPSS STATISTICS 26 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Нормальность распределения проверяли с помощью критерия Шапиро – Уилка. Поскольку большинство показателей не подчинялись нормальному закону распределения ($p < 0,05$), результаты представлены в виде медианы (Me) и минимального и максимального значений (min-max). Для сравнения показателей между двумя независимыми группами (миниторакотомия и стернотомия) применяли непараметрический U-критерий Манна – Уитни. Различия считали статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Технические сложности при доступе к сердцу как через правостороннюю миниторакотомию, так и через срединную стернотомию не были зафиксированы. Также не возникло препятствий для корректного позиционирования измерительного инструмента.

Для оценки удобства различных хирургических доступов были сопоставлены такие параметры, как глубина раны, угол операционного действия и угол наклона оси операционного инструмента.

Результаты сравнительного анализа представлены в таблице.

Таблица. Параметры операционной раны по А.Ю. Созон-Ярошевичу

Table. Parameters of the operating wound according to A.Yu. Sozon-Yaroshevich

Параметры операционной раны	Миниторакотомия	Стернотомия	p
Глубина раны, см, M (min-max)	18 (15–21)	12 (10–16)	< 0,05
Угол операционного действия, градусы, M (min-max)	25 (20–28)	69 (48–89)	< 0,05
Угол наклона оси операционного действия, градусы, M (min-max)	86 (82–90)	55 (43–76)	< 0,05

Примечание: M – среднее значение параметра, (min-max) – минимальный диапазон значений параметра, p – статистическая значимость различий.

При оценке влияния антропометрических параметров

на глубину раны при миниторакотомии была выявлена умеренная положительная корреляция с массой тела (коэффициент корреляции Спирмена $r = 0,48$; $p = 0,002$), что указывает на необходимость индивидуального подхода у пациентов с ожирением.

Глубина раны в группе миниторакотомии составила 18 (15–21) см, что статистически значимо превышало соответствующий показатель при стернотомии – 12 (10–16) см ($p < 0,001$). Подобные различия были также выявлены при сравнении углов операционного вмешательства. В группе миниторакотомии угол операционного действия составил 25 (20–28)°, в то время как в группе стернотомии он равнялся 69 (48–89)° ($p < 0,001$).

Наиболее интересные данные получены при анализе угла наклона оси операционного действия. При миниторакотомии этот угол составил 86 (82–90)°, что близко к теоретически оптимальному прямому углу (90°). При стернотомии данный показатель был значительно ниже – 55 (43–76)° ($p < 0,001$). Это означает, что при правостороннем доступе хирург (или видеокамера) «смотрит» на митральный клапан практически перпендикулярно, что минимизирует перспективные искажения и обеспечивает прямую визуализацию створок, хорд и фиброзного кольца.

Визуализация митрального клапана при различных доступах демонстрирует противоположные закономерности. Срединная стернотомия, несмотря на свою роль «золотого стандарта» для коррекции митральной патологии, создает ряд объективных сложностей. В данном случае клапан располагается позади правых отделов сердца, что затрудняет адекватную оценку его анатомии. Для улучшения визуализации могут быть применены различные технические приемы. В частности, при доступе позади межпредсердной перегородки использование крючков для фиксации митрального клапана, а также тракция правых отделов сердца вперед и влево, вместе с ротацией операционного стола в сторону от хирурга, могут улучшить экспозицию. Однако в большинстве случаев добиться угла наклона операционного действия, близкого к 90°, оказывается затруднительным.

В отличие от этого при правосторонней миниторакотомии клапан располагается таким образом, что угол наклона оси операционного действия приближается к 90°. Отсутствие избыточной тракции позволяет избежать деформации клапана и обеспечивает полную визуализацию его структуры, включая створки, фиброзное кольцо и подклапанные структуры.

Обсуждение

Срединная стернотомия традиционно считается «золотым стандартом» для коррекции патологий митрального клапана, однако этот доступ сопряжен с высоким риском развития послеоперационных осложнений, включая медиастинит, нестабильность грудины и длительный болевой синдром. Поиск альтернатив привел к развитию малоинвазивных методик, среди которых правосторонняя миниторакотомия занимает ведущее место.

A. Galloway и соавт. провели реконструкцию митрального клапана у 1071 пациента с использованием правосторонней торакотомии. Результаты исследования показали, что эффективность устранения порока при использовании правосторонней миниторакотомии была сопоставима с таковой при применении срединной стернотомии. Восемилетняя свобода от повторных операций

составила 95% в группе пациентов, оперированных через правостороннюю миниторакотомию [5].

J. Seeburger и соавт. представили результаты коррекции митральной недостаточности у 1 536 пациентов, оперированных через правостороннюю миниторакотомию. Согласно итогам исследования, 30-дневная смертность составила 2,4%, пятилетняя выживаемость – 82,6%, а свобода от реоперации – 96,3%. Эти данные подтверждают высокую безопасность и надежность правосторонней миниторакотомии как хирургического доступа для лечения митральной недостаточности [6].

A. Goldstone и соавт. изучили результаты реконструкции митрального клапана через правостороннюю миниторакотомию и сравнили их с исходами срединной стернотомии у 1011 пациентов. Авторы отметили, что частота инсультов, инфаркта миокарда, послеоперационных вмешательств по поводу кровотечений, почечной недостаточности и фибрилляции предсердий была сопоставима между двумя группами. В течение девятилетнего периода наблюдения не было выявлено значительных различий в долгосрочной выживаемости, что подтверждает сопоставимость исходов малоинвазивных доступов и срединной стернотомии [7].

P. Modí и соавт. в своем метаанализе показали, что коррекция порока митрального клапана через правостороннюю миниторакотомию способствует снижению продолжительности пребывания в стационаре, уменьшению интенсивности послеоперационного болевого синдрома и более быстрому восстановлению по сравнению с традиционной стернотомией [8].

D. Cheng и соавт. проанализировали исходы миниторакотомии и срединной стернотомии при вмешательствах на митральном клапане, основываясь на данных 35 сравнительных исследований. В группе пациентов с малоинвазивным доступом было зафиксировано снижение частоты фибрилляции предсердий, потребности в переливании крови, медиастинита, а также сокращение времени реабилитации и повышение удовлетворенности пациентов косметическим состоянием послеоперационного рубца [9].

Правосторонняя миниторакотомию обладает рядом преимуществ по сравнению со срединной стернотомией, включая уменьшение хирургической травмы, сохранение каркасной функции грудной клетки, снижение интенсивности послеоперационного болевого синдрома, ускоренное восстановление и снижение частоты инфекционных осложнений [10].

Полученные в ходе исследования количественные данные, оцененные по методу А.Ю. Созон-Ярошевича, позволяют перейти от описания статистических различий к содержательной характеристике каждого доступа.

Параметр глубины раны при миниторакотомии (18 см) выходит за пределы «оптимальных» 15 см, что объективно указывает на необходимость использования удлиненных инструментов (иглодержателей, ножниц, пинцетов длиной не менее 25–30 см) и является анатомической платой за малоинвазивность. Меньший угол операционного действия (25°) свидетельствует о существенном ограничении свободы манипуляций, что требует от хирурга прецизионной техники.

Важное значение имеет величина угла наклона оси операционного действия. Близкое к 90° значение этого параметра (86°) при миниторакотомии означает, что хирург подходит к митральному клапану практически пер-

пендикулярно плоскости фиброзного кольца. Это создает условия для прямой визуализации, при которой взгляд хирурга (или видеокамеры) направлен непосредственно на створки и подклапанные структуры, минимизируя перспективные искажения. Напротив, при срединной стернотомии косой угол (55°) вынуждает хирурга оценивать клапан в профиль, что требует дополнительной трaкции тканей для улучшения обзора.

Тем не менее существуют относительные противопоказания для выполнения операции через правостороннюю миниторакотомию. К ним относятся посттравматическая деформация грудной стенки, воронкообразная деформация грудной клетки и выраженная дисфункция левого желудочка [11].

Таким образом, тщательный подход к выбору хирургического доступа является важным этапом предоперационной подготовки пациента [12].

Ограничения исследования

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые следует учитывать при интерпретации полученных результатов. Во-первых, работа выполнена на трупном материале, что не полностью воспроизводит условия реальной операции: отсутствуют пульсирующий кровоток, дыхательные экскурсии легких и диафрагмы, а также необходимость работы на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения. Во-вторых, последовательность доступов была фиксированной (сначала миниторакотомию, затем стернотомия), что исключало рандомизацию, но позволяло сохранить анатомические ориентиры для первого доступа. В-третьих, относительно небольшой объем выборки (40 трупов) не позволяет провести стратифицированный анализ по полу, возрасту и антропометрическим подгруппам. В-четвертых, все трупы не имели ранее перенесенных операций на открытом сердце, что не отражает клиническую реальность пациентов с повторными вмешательствами. Несмотря на эти ограничения, полученные данные имеют четкую практическую ценность и хорошо согласуются с клиническими результатами, опубликованными другими авторами [5–10].

Представленные в литературе данные о сопоставимых со срединной стернотомией клинических исходах (летальность, частота реопераций) [5–7] и преимуществах в реабилитации [8–10] в результатах нашего исследования находят свое анатомическое обоснование. Выявленный нами благоприятный угол наклона операционной оси (86°) при миниторакотомии, близкий к прямому, вероятно, компенсирует ограничения, связанные с уменьшением угла операционного действия и увеличением глубины раны, обеспечивая адекватную визуализацию структур клапана.

Заключение

Результаты топографо-анатомического исследования по методу А.Ю. Созон-Ярошевича показали, что правосторонняя миниторакотомию в четвертом межреберье является анатомически обоснованным доступом к митральному клапану. Количественный анализ выявил его объективные особенности: увеличенную глубину раны (18 см) и малый угол операционного действия (25°), что затрудняет манипуляции стандартным инструментарием, но при этом близкий к прямому угол наклона операционной оси (86°) обеспечивает прямую визуализацию струк-

тур клапана без их тракции. Таким образом, выполнение вмешательства из правосторонней миниторакотомии анатомически оправдано при использовании специализированного удлиненного инструментария и видеоподдерж-

ки. При соблюдении этих условий данный доступ может рассматриваться как альтернатива срединной стернотомии у отобранных пациентов.

Литература / References

- Nkomo V.T., Gardin J.M., Skelton T.N., Gottdiener J.S., Scott C.G., Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet*. 2006;368(9540):1005–1011. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69208-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69208-8)
- Ivert T., Dalén M., Svenarud P. et al. Incidence and healing times of postoperative sternal wound infections: a retrospective observational single-centre study. *Scandinavian Cardiovascular Journal*. 2024;58(1):2330349. <https://doi.org/10.1080/14017431.2024.2330349>
- Бокерия Л.А., Скопин И.И., Нарсия Б.Е., Седов И.Н. Современное состояние проблемы минимально инвазивной хирургии приобретенных пороков сердца. *Анналы хирургии*. 2000;(3):17–23. EDN: <https://elibrary.ru/ytkrnl>
Bokerija L.A., Skopin I.I., Narsija B.E., Sedov I.N. Current state of the problem of minimally invasive surgery for acquired heart defects. *Annals of Surgery*. 2000;(3):17–23. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/ytkrnl>
- Созон-Ярошевич А.Ю. Анатомо-клинические обоснования хирургических доступов к внутренним органам. М.: Медгиз; 1954.
Sozon-Jaroshevich A.Ju. Anatomical and clinical rationale for surgical approaches to internal organs. Moscow: Medgiz; 1954. (In Russ.).
- Galloway A.C., Schwartz C.F., Ribakove G.H., Crooke G.A., Gogoladze G., Ursomanno P. et al. A decade of minimally invasive mitral repair: long-term outcomes. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2009;88(4):1180–1184. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2009.06.018>
- Seeburger J., Borger M.A., Falk V. et al. Minimal invasive mitral valve repair for mitral regurgitation: results of 1339 consecutive patients. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008;34(4):760–765. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.05.057>
- Goldstone A.B., Atluri P., Szeto W.Y. et al. Minimally invasive approach provides at least equivalent results for surgical correction of mitral regurgitation: a propensity-matched comparison. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;145(3):748–756. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.09.093>
- Modi P., Hassan A., Chitwood W.R. Jr. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2008;34(5):943–952. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.07.057>
- Cheng D.C.H., Martin J., Lal A. et al. Minimally invasive versus conventional open mitral valve surgery: a meta-analysis and systematic review. *Innovations*. 2011;6(2):84–103. <https://doi.org/10.1097/IMI.0b013e3182167feb>
- Евсеев Е.П., Балакин Э.В., Айдмиров Я.А. и др. Хирургическое лечение пороков сердца из правосторонней миниторакотомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021;14(1):26–31. <https://doi.org/10.17116/kardio20211401126>
Evseev E.P., Balakin E.V., Ajdamirov Ja.A. et al. Surgical treatment of heart valve diseases via right-sided mini-thoracotomy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2021;14(1):26–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio20211401126>
- Je H.G., Shuman D.J., Ad N. A systematic review of minimally invasive surgical treatment for atrial fibrillation: a comparison of the Cox-Maze procedure, beating-heart epicardial ablation, and the hybrid procedure on safety and efficacy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2015;48(4):531–540. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezu536>
- Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Какиашвили Р.З., Серов Р.А., Цыганков Ю.М., Назимов Т.В. Анатомо-клиническое обоснование использования минидоступа для проведения операции «Лабиринт III» и ее модификаций (экспериментальное исследование). *Анналы аритмологии*. 2022;19(3):171–173. <https://doi.org/10.15275/annaritmol.2022.3.6>
Bockeria L.A., Bockeria O.L., Kakiashvili R.Z., Serov R.A., Tsygankov Yu.M., Nazimov T.V. Anatomical and clinical rationale for the use of mini access for the Cox Maze III procedure and its modifications (experimental study). *Annals of Arithmology*. 2022;19(3):171–173. <https://doi.org/10.15275/annaritmol.2022.3.6>

Информация о вкладе авторов

Комаров Р.Н. – концепция и дизайн работы, написание статьи, исправление статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Ткачёв М.И. – концепция и дизайн работы, сбор и анализ данных, написание статьи, исправление статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Шумахова А.О. – концепция и дизайн работы, сбор и анализ данных, написание статьи, исправление статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Пиданов О.Ю. – концепция и дизайн работы, сбор и анализ данных, написание статьи, исправление статьи, утверждение окончательного варианта статьи; Кислякова Д.М. – концепция и дизайн работы, сбор и анализ данных, написание статьи; Хамитова Р.И. – сбор и анализ данных, написание статьи, исправление статьи; Саляхутдинова К.Р. – сбор и анализ данных, написание статьи, исправление статьи; Чойбсонов Н.Д. – концепция и дизайн работы, сбор и анализ данных, написание статьи; Маисян Т.А. – концепция и дизайн работы, сбор и анализ данных, написание статьи.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information on author contributions

Komarov R.N. – work concept and design, article writing, article editing, approving the final version of the article; Tkachev M.I. – work concept and design, data collection and analysis, article writing, article editing, approving the final version of the article; Shumakhova A.O. – work concept and design, data collection and analysis, article writing, article editing, approving the final version of the article; Pidanov O.Y. – work concept and design, data collection and analysis, article writing, article editing, approving the final version of the article; Kislyakova D.M. – work concept and design, data collection and analysis, article writing; Khamitova R.I. – data collection and analysis, article writing, article editing; Salyakhutdinova K.R. – data collection and analysis, article writing, article editing; Choibsonov N.D. – work concept and design, data collection and analysis, article writing; Maisyan T.A. – work concept and design, data collection and analysis, article writing.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Комаров Роман Николаевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: mkomarov@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3904-6415>.

Ткачёв Максим Игоревич, канд. мед. наук, доцент, кафедра сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: maximtkachev1997@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0002-2252-7773>.

Шумахова Ариана Османовна, аспирант, кафедра сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: arianashumahova@yandex.ru; <http://orcid.org/0009-0006-4043-9116>.

Пиданов Олег Юрьевич, канд. мед. наук, сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением, Городская клиническая больница им. И.В. Давыдовского, Москва, Россия, e-mail: 9681@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-2017-9258>.

Кислякова Дарья Михайловна, студент, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: darya.kislyakova@mail.ru; <http://orcid.org/0009-0001-4829-5595>.

Хамитова Регина Ильмировна, студент, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: khamitova_r_i@student.sechenov.ru; <http://orcid.org/0009-0001-3090-0494>.

Саляхутдинова Камилла Римовна, студент, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: Salyakhutdinova.Camilla@Yandex.ru; <http://orcid.org/0009-0003-2864-2750>.

Чойбсонов Нима-Сурун Цырен-Дашиевич, студент, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: choibsonov.nima2003@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0007-1100-1091>.

Маисян Тигран Артёмович, студент, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия, e-mail: maisyantigran@mail.ru; <http://orcid.org/0009-0009-4819-8646>.

Поступила 11.11.2025;
рецензия получена 01.04.2026;
принята к публикации 06.05.2026.

Information about the authors

Roman N. Komarov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Institute of Professional Education, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: mkomarov@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3904-6415>.

Maksim I. Tkachev, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Cardiovascular Surgery, Institute of Professional Education, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: maximtkachev1997@gmail.com; <http://orcid.org/0000-0002-2252-7773>.

Ariana O. Shumakhova, Graduate Student, Department of Cardiovascular Surgery, Institute of Professional Education, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: arianashumahova@yandex.ru; <http://orcid.org/0009-0006-4043-9116>.

Oleg Y. Pidanov, Cand. Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, Head of the Cardiac Surgery Department, I.V. Davydovsky City Clinical Hospital, Moscow, Russia, e-mail: 9681@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-2017-9258>.

Darya M. Kislyakova, Student, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: darya.kislyakova@mail.ru; <http://orcid.org/0009-0001-4829-5595>.

Regina I. Khamitova, Student, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: khamitova_r_i@student.sechenov.ru; <http://orcid.org/0009-0001-3090-0494>.

Camilla R. Salyakhutdinova, Student, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: Salyakhutdinova.Camilla@Yandex.ru; <http://orcid.org/0009-0003-2864-2750>.

Nima-Surun D. Choibsonov, Student, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: choibsonov.nima2003@gmail.com; <http://orcid.org/0009-0007-1100-1091>.

Tigran A. Maisyan, Student, Sechenov University, Moscow, Russia, e-mail: maisyantigran@mail.ru; <http://orcid.org/0009-0009-4819-8646>.

Received 11.11.2025;
review received 01.04.2026;
accepted for publication 06.05.2026.