

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ДОСТУПА ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА У ПАЦИЕНТОВ С ВЫСОКИМ ХИРУРГИЧЕСКИМ РИСКОМ

Елисеев И.Г.¹, Лищук А.Н.¹, Хавандеев М.Л.^{1,2},
Комендантова Ю.В.³, Гительзон Е.А.*⁴, Файбушевич А.Г.⁴

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_23

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр
высоких медицинских технологий – Центральный военный
клинический госпиталь имени А.А. Вишневецкого», г.о. Красногорск² ФГБУ «Институт неотложной и восстановительной хирургии
имени В.К. Гусака», Донецк³ ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный
университет», Москва⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы», Москва

Резюме. Цель: сравнение эффективности и безопасности протезирования митрального клапана (МК) с использованием разных оперативных доступов (срединная стернотомия и боковая миниторакотомия) у пациентов с избыточной массой тела, отягощенным коморбидным фоном и высоким хирургическим риском, оценка влияния выбора доступа на осложнения, качество жизни, выживаемость и функциональное состояние сердца, а также определение факторов риска развития осложнений при сочетанном хирургическом лечении ИБС и протезировании МК.

Методы: группы пациентов были сформированы в зависимости от вида хирургического доступа: 50 пациентов прошли протезирование МК через срединную стернотомию, 80 пациентов – через боковую миниторакотомию. Дизайн исследования – ретроспективное когортное исследование. Хирургические вмешательства были выполнены в период 2015–2023 гг. В анализ было включено 130 пациентов с поражением МК с избыточной массой тела (ИМТ >30 кг/м²) и коморбидным фоном. Качество жизни до и после операции оценивали с помощью стандартного опросника SF-36. Оценку операционного риска проводили с использованием шкалы Euroscore II, коморбидный фон оценивали с помощью индекса коморбидности Чарлсона. Для анализа количественных признаков использовали статистические методы: t-критерий Стьюдента, критерий Манна-Уитни, а также смешанные общие линейные модели.

Результаты: использование боковой миниторакотомии, в сравнении со срединной, способствовало более выраженному уменьшению интенсивности болей и улучшению качества жизни по большинству параметров, оцениваемых с помощью опросника SF-36: физического, ролевого, социального и эмоционального функционирования, а также физической боли, общего состояния здоровья и жизнеспособности.

Заключение: по результатам исследования, протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии можно рассматривать как более предпочтительный метод у пациентов с избыточной массой тела, коморбидным фоном и высоким хирургическим риском, так как он характеризуется меньшей продолжительностью операции, искусственного кровообращения, ИВЛ и длительности госпитализации. Оба вида доступа обеспечивают выраженное улучшение гемодинамических показателей и снижение функционального класса хронической сердечной недостаточности по NYHA без статистически значимых различий между группами. Однако, при необходимости сочетанного хирургического лечения ИБС, выбор доступа должен быть основан на оценке риска прогрессирования исходной хронической болезни почек.

Ключевые слова: митральный клапан, протезирование, стернотомия, миниторакотомия, обструктивная болезнь легких, ишемическая болезнь сердца.

THE ALGORITHM OF CHOOSING THE OPTIMAL ACCESS FOR MITRAL VALVE REPLACEMENT IN PATIENTS WITH HIGH SURGICAL RISK

Eliseev I.G.¹, Lischuk A.N.¹, Havandeev M.L.^{1,2}, Komendantova Yu.V.³,
Gitelzon E.A.*⁴, Faibushevich A.G.⁴¹ National Medical Research Center of High Medical Technologies – the Central
Military Clinical Hospital of A.A. Vishnevsky, Krasnogorsk² Institute of Emergency and Reconstructive Surgery named after V.K. Gusak, Donetsk³ Russian State Social University, Moscow⁴ RUDN University, Moscow

Abstract. Aims: to compare the efficacy and safety of mitral valve (MV) prosthesis using different surgical accesses (median sternotomy and lateral thoracotomy) in overweight patients; to evaluate the influence of the choice of access on complications, quality of life, survival and cardiac function, as well as to determine the risk factors for complications in combined surgical treatment of coronary heart disease and MV prosthesis.

Methods: Patient groups were formed depending on the type of surgical access: 50 patients underwent MV prosthesis through median sternotomy, and 80 patients underwent MV prosthesis through lateral thoracotomy. The study design was a retrospective cohort study. Surgical interventions were performed between 2015 and 2023. 130 overweight patients (BMI >30 kg/m²) with MV lesions were included in the analysis. Quality of life before and after surgery was assessed using the standard SF-36 questionnaire. Operative risk was assessed using Euroscore II scale, comorbid background was evaluated using Charlson comorbidity index. Statistical methods were used to analyze quantitative features: Student's t-test, Mann-Whitney test, and mixed general linear models.

Results: The use of lateral thoracotomy, in comparison with median thoracotomy, contributed to a more pronounced reduction in pain intensity and improved quality of life in most of the parameters assessed by the SF-36 questionnaire, including physical, lifestyle, social and emotional functioning, as well as physical pain, general health and vitality.

Conclusion: According to the results of the study, MV prosthesis using lateral sternotomy can be considered as a preferable method in overweight patients, as it is characterized by shorter duration of surgery, artificial circulation, artificial ventilation, and duration of hospitalization. Both types of access provide pronounced improvement of hemodynamic parameters and reduction of the functional class of chronic heart failure according to NYHA without statistically significant differences between the groups. However, when combined surgical treatment of ischemic heart disease is necessary, the choice of access should be based on the assessment of the risk of progression of the underlying chronic kidney disease.

Keywords: mitral valve, prosthesis, sternotomy, minithoracotomy, obstructive pulmonary disease, ischemic heart disease.

* e-mail: altnlu88@mail.ru

Введение

В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из основных причин смерти у населения. Поражение митрального клапана (МК) составляет 25% всех приобретенных пороков сердца [1; 2].

В кардиохирургии часто применяется метод продольной срединной стернотомии, однако, несмотря на то что этот доступ обладает отличной визуализацией и возможностью хирургических манипуляций, данный подход обладает и определенными недостатками. В частности, сообщается, что он сопровождается значительной травмой костно-мышечного каркаса грудной клетки, длительной реабилитацией и увеличивает риск возникновения гнойных медиастинитов [3–8].

Большинство кардиохирургов отдают предпочтение проведению миниторакотомии с целью снижения риска осложнений и уменьшения времени пребывания пациента в больнице [9; 10]. Правосторонняя миниторакотомия может быть эффективной альтернативой срединной стернотомии при операции на МК после предыдущего хирургического вмешательства, позволяя свести к минимуму вероятность осложнений [11–13].

Результаты хирургических вмешательств через минидоступы соотносятся с результатами операций, проведенных с обычной срединной стернотомией, однако, с уменьшенным риском развития инфекций, меньшей потребностью в гемотрансфузии и более быстрым восстановлением пациентов [14; 15]. Миниинвазивная хирургия сердца получила международное признание, начиная с середины 90-х гг. XX века [16; 17]. В течение последних двух десятилетий миниинвазивная хирургия МК стала широко распространенной и предпочтительной операцией для пациентов с изолированным митральным пороком [18]. В частности, эти операции становятся все более востребованными в контексте стремления к снижению риска послеоперационных инфекций у пожилых пациентов [19].

Материалы и методы

Дизайн исследования. Исследование было проведено ретроспективно, группы пациентов формировались в зависимости от вида хирургического доступа: через срединную стернотомию и через боковую правую миниторакотомию. Критерии включения: возраст ≥ 18 лет, индекс массы тела > 30 кг/м², наличие порока МК, подлежащий хирургическому лечению, текущая стадия ХСН по NYHA ≥ 1 , и известное состояние сосудов коронарного русла. Критерии исключения: сочетанные поражения других клапанов сердца, требующих хирургического вмешательства, кардиогенный шок, фракция выброса левого желудочка $\leq 30\%$ и др.

Характеристика пациентов. В исследование было включено 130 пациентов с поражением МК с избыточной массой тела, отягощенным коморбидным фоном и высоким хирургическим риском. 50 пациентам протезирование МК было выполнено с помощью срединной стерно-

томии, 80 пациентам – путем боковой миниторакотомии. Большинство пациентов были старше 55 лет, среди них 59% – старше 65 лет. Большинство – мужского пола. Большая часть имела повышенную массу тела (ИМТ > 35 кг/м²). В основном, операция проводилась из-за дегенеративных заболеваний соединительной ткани. У пациентов часто была АГ, фибрилляция предсердий и инфаркт миокарда в прошлом. Многие имели III и IV классы ХСН по NYHA. Некоторым пациентам перед протезированием было выполнено эндоваскулярное стентирование коронарных артерий. Были выявлены значимые различия в частоте протезирования МК с одномоментным коронарным шунтированием и ИБС. Статистически значимых различий по коморбидному фону не отмечено.

Хирургические вмешательства. Все хирургические вмешательства были выполнены в 2015–2023 гг. в кардиохирургическом отделении ФГБУ НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневого МО РФ.

Процедура протезирования МК с использованием срединной стернотомии была выполнена у 50 пациентов. Операции проводились с использованием искусственного кровообращения и контролируемой умеренной гипотермией и выполнялись под комбинированным наркозом. Срединная стернотомия, ревизия сердца, крупных сосудов, канюляция аорты и полых вен, защита миокарда и доступ к МК были проведены по стандартной методике. Протезирование осуществлялось путем удаления пораженных структур и имплантации протеза с последующим ушиванием левого предсердия и реваскуляризацией при поражении коронарных артерий. Определение размера биопротеза проводилось посредством стандартных измерителей с предварительной оценкой при помощи эхокардиографии и при необходимости КТ. Были использованы следующие модели протезов МК: St. Jude Biocor, Sorin Mitroflow, Неокор, Оп-Х. В 9 случаях поражению МК сопутствовало поражение коронарных артерий, в связи с чем протезирование было дополнено коронарным шунтированием. В 1 случае выполнялось стентирование коронарной артерии.

Процедура протезирования МК с использованием боковой миниторакотомии была выполнена у 80 пациентов. Выполнение операции проводилось под комбинированным наркозом с отдельной интубацией главных бронхов. Переднебоковая миниторакотомия выполнялась по стандартной методике, разрезом 7–8 см под правой молочной железой. Выделяли общую бедренную артерию слева и формировали кисет для аортальной канюли. Осуществляли ревизию сердца, отдельную канюляцию верхней и нижней полых вен, подключение аппарата искусственного кровообращения, кардиоплегию, доступ к МК, ревизию и иссечение створок МК. Далее – имплантацию протеза клапана и ушивание левого предсердия, инсультацию CO₂ в рану для профилактики воздушной эмболии, восстановление сердечной деятельности, дренирование правой плевральной полости и послойное ушивание послеоперационных ран и наложение асепти-

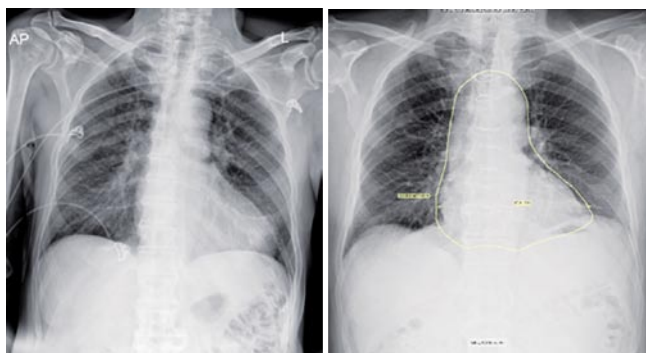


Рис. 1. Рентгенография органов грудной клетки до операции (слева) и после (справа) в прямой проекции.

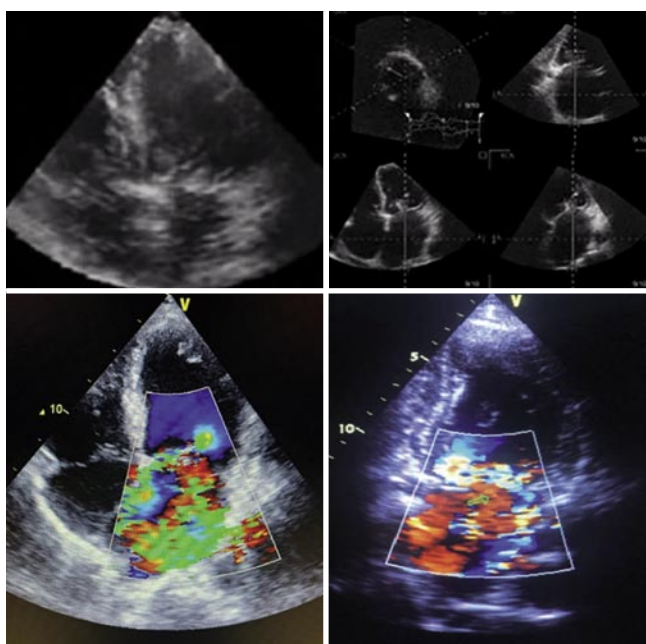


Рис. 2. Эхокардиографическая картина порока МК с выраженной недостаточностью в апикальной (слева) и четырехкамерной позициях (справа).

ческой повязки. В группе пациентов при правосторонней миниторакотомии 17-ти пациентам выполнили стентирование коронарных артерий.

Методы обследования. Предварительно был проведен анализ жалоб и анамнеза пациентов и физикальный осмотр. Качество жизни пациентов до и после протезирования МК оценивалось при помощи опросника SF-36. Операционный риск оценивался с использованием шкалы Euroscore II, коморбидный фон – индексом Чарлсона. Предоперационное обследование включало рентгенографию (Рис. 1), ЭКГ, ЭхоКГ (Рис. 2) и при необходимости – коронарографию, а также оценку NT-proBNP.

Методы статистического анализа. Количественные признаки анализировались на соответствие нормальному распределению через квантильный график. При нормальном распределении использовали среднее и стандартное

отклонение, иначе – медиану и квантили. Статистическую значимость связей качественных признаков проверяли с помощью критерия Фишера, мерой эффекта был относительный риск с 95% доверительным интервалом. Сравнение групп по количественным признакам проводилось t-критерием (нормальное распределение) или критерием Манна-Уитни (отличное от нормального). При анализе динамики использовали смешанные линейные модели для оценки воздействия факторов «группа», «время» и их взаимодействия. Статистический анализ проводился в R 4.2.3 с пакетами dplyr, gtsummary, gt, tidyr, ggplot2, rstatix, lme4, emmeans, epitools. Значения $p < 0,05$ считались статистически значимыми при двустороннем уровне значимости.

Результаты и обсуждение

Анализ был условно разделен на несколько этапов, соответствующих задачам и объединенных общей целью.

1 этап: проанализированы непосредственные клинические и гемодинамические результаты протезирования МК при боковой миниторакотомии и срединной стернотомии.

2 этап: оценены осложнения послеоперационного периода.

3 этап: оценена динамика болевого синдрома и качества жизни в раннем и позднем послеоперационном периоде.

1 этап. Сравнительный анализ непосредственных клинических и гемодинамических результатов. Исследуемые группы были сходны по большинству параметров (возраст, коморбидный фон, показания к протезированию и др.), за исключением пациентов с выраженной ИБС. Выявлены статистически значимые различия в длительности операции, в длительности ИВЛ и искусственного кровообращения – они были статистически значимо выше у пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной стернотомии. После боковой миниторакотомии срок стационарного лечения был статистически значимо меньше.

Проведен анализ динамики гемодинамических показателей, отмечено статистически значимое увеличение ФВ ЛЖ и уменьшение КДО и КСО после операции. Через три месяца ФВ ЛЖ увеличилась на 10,52% по сравнению с исходным значением. Динамика в группах (взаимодействие факторов «Группа» и «Этап») статистически значимо не различалась. Динамика конечно-диастолического объема была обратной. У всех пациентов отмечено статистически значимое уменьшение КДО. Через три месяца КДО уменьшился на 23,29 мл/м² по сравнению с исходным значением. Динамика в группах (взаимодействие факторов «Группа» и «Этап») статистически значимо не различалась. Динамика конечно-систолического давления левого желудочка была, в целом, схожей. У всех пациентов отмечено статистически значимое уменьшение КСО. Динамика в группах между этапом до операции и выпиской

различалась статистически значимо. В результате при выписке пациенты, получившие протезирование МК с использованием срединной стернотомии, уже не имели статистически значимых различий с пациентами, получившими протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии. Несмотря на статистические различия в КСО через три месяца после выписки, их клиническая значимость требует дополнительного исследования.

Расчетное систолическое давление в легочной артерии у пациентов в обеих группах снижалось, как на момент выписки, так и через три месяца после нее. Уменьшение систолического давления в легочной артерии через три месяца составило 6,55 мм рт. ст. Толщина межжелудочковой перегородки уменьшилась на 1,91 мм через три месяца по сравнению с исходным значением. Масса миокарда левого желудочка также уменьшилась на 27,91 мм через три месяца. Средний градиент давления на МК по сравнению со значением при выписке статистически значимо не менялся через три месяца. Уровень NT-proBNP уменьшался как на момент выписки, так и через три месяца после нее.

Значимых различий в обеих группах не выявлено на влияние на гемодинамические и структурные показатели сердца, а также уровень NT-proBNP.

Выживаемость пациентов через три месяца в обеих группах составила 100%. Было также отмечено улучшение функционального класса ХСН по NYHA.

После операции различия между группами не были статистически значимы. Ни в одной из групп не было пациентов с функциональным классом IV по NYHA, а большинство пациентов имели I-II класс. Среди пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной стернотомии, было несколько больше (без статистической значимости) пациентов с I функциональным классом (58% против 36%) и меньше пациентов с II функциональным классом ХСН, чем среди пациентов, получивших протезирование с использованием боковой миниторакотомии.

Сравнительные результаты хирургических вмешательств представлены в таблице 1.

2 этап. Осложнения раннего послеоперационного периода. Были отмечены следующие виды осложнений (в порядке уменьшения частоты встречаемости): фибрилляция предсердий; АВ-блокада III степени; потреб-

ность в инотропной поддержке; осложнения, связанные с доступом.

Частота встречаемости фибрилляции предсердий, АВ-блокады III степени, потребность в инотропной поддержке не различались у пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной и боковой миниторакотомии. Статистически значимых различий в осложнениях, связанных с доступом, не было. Не было отмечено нарушения мозгового кровообращения ни у одного пациента.

Потенциально возможным неблагоприятным событием может быть развитие острого повреждения почек. Динамика скорости клубочковой фильтрации (СКФ) статистически не различалась между группами. Однако у пациентов с хронической болезнью почек наблюдалось прогрессирование ухудшения функции почек в течение исследования. У пациентов, получивших протезирование МК с боковой миниторакотомией, восстановление СКФ произошло в меньшей степени, что привело к прогрессированию хронической болезни почек до 3 стадии чаще, чем у пациентов с использованием срединной стернотомии. Таким образом, риск прогрессирования хронической болезни почек был статистически значимо больше у пациентов, получивших протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии. Сахарный диабет не был статистически значимо связан с риском прогрессирования стадии хронической болезни почек.

Осложнения раннего послеоперационного периода представлены в таблице 2.

3 этап. Сравнительный анализ выраженности болевого синдрома и качества жизни в послеоперационном периоде. Протезирование МК с использованием боковой миниторакотомии обеспечивало меньшую выраженность болевого синдрома и лучшее качество жизни по большинству параметров, оцениваемых при помощи опросника SF-36: физического функционирования, ролевого функционирования, физической боли, показателя общего состояния здоровья, жизнеспособности, социального функционирования и эмоционального ролевого функционирования.

По визуально-аналоговой шкале пациенты, получившие протезирование МК с использованием срединной стернотомии, испытывали более выраженные боли как в покое, так и в движении. Длительность потребности в

Табл. 1. Непосредственные результаты вмешательств

Признак	Все пациенты, N = 130	Доступ		Р значение
		Срединная стернотомия, N = 50 (38,5%)	Боковая миниторакотомия, N = 80 (61,5%)	
Длительность операции ¹ , минуты	184,8 (27,6), от 132,0 до 261,0	209,7 (22,4), от 154,0 до 261,0	169,3 (17,3), от 132,0 до 202,0	<0,001 ³
Длительность ИВЛ ¹ , часы	11,1 (2,6), от 5,7 до 18,6	12,4 (2,5), от 7,7 до 18,6	10,3 (2,2), от 5,7 до 15,6	<0,001 ³
Длительности искусственного кровообращения ¹ , минуты	92,8 (12,5), от 63,0 до 124,0	105,7 (6,1), от 89,0 до 124,0	84,8 (7,9), от 63,0 до 102,0	<0,001 ³
Конверсия доступа ²	1 (0,8%)	0 (0%)	1 (1,3%)	>0,999 ⁴
Длительность госпитализации ¹ , сутки	7,1 (1,8), от 4,0 до 11,0	9,0 (1,0), от 6,0 до 11,0	5,9 (0,9), от 4,0 до 8,0	<0,001 ³

Примечание: ¹ – среднее арифметическое (SD), минимум, максимум; ² – абсолютное количество (%); ³ – t-тест; ⁴ – точный тест Фишера.

Табл. 2 Осложнения раннего послеоперационного периода в группах

Признак	Все пациенты, N = 130	Доступ		Р значение
		Срединная стернотомия, N = 50 (38,5%)	Боковая миниторакотомия, N = 80 (61,5%)	
Фибрилляция предсердий ¹	26 (20%)	11 (22%)	15 (19%)	0,659 ²
AV-блокада III степени ¹	20 (15%)	8 (16%)	12 (15%)	>0,999 ²
Потребность в инотропной поддержке ¹	16 (12%)	7 (14%)	9 (11%)	0,785 ²
Осложнения, связанные с доступом ¹	2 (1,5%)	1 (2,0%)	1 (1,3%)	>0,999 ²

Примечание: ¹ – абсолютное количество (%); ² – точный тест Фишера.

Табл. 3. Сравнительный анализ показателей болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде

Признак	Все пациенты, N = 130	Доступ		Р значение
		Срединная стернотомия, N = 50 (38,5%)	Боковая миниторакто- мия, N = 80 (61,5%)	
Боль в покое по визуально-аналоговой шкале ¹ (0–10 баллов)	3,0 [3,0; 4,0], от 1,0 до 6,0	4,0 [3,3; 5,8], от 1,0 до 6,0	3,0 [2,0; 3,0], от 1,0 до 5,0	<0,001 ³
Боль в движении по визуально-аналоговой шкале ¹ (0–10 баллов)	5,0 [4,0; 6,0], от 2,0 до 10,0	6,0 [4,0; 8,0], от 2,0 до 10,0	5,0 [4,0; 6,0], от 2,0 до 7,0	0,008 ³
Суток наркотического обезболивания ²				
1	61 (47%)	19 (38%)	42 (53%)	0,126 ⁴
2	61 (47%)	28 (56%)	33 (41%)	
3	3 (2,3%)	0 (0%)	3 (3,8%)	
4	5 (3,8%)	3 (6,0%)	2 (2,5%)	
Суток ненаркотического обезболивания ¹	5,0 [4,0; 7,0], от 3,0 до 10,0	7,5 [5,0; 9,0], от 4,0 до 10,0	5,0 [3,0; 6,0], от 3,0 до 7,0	<0,001 ³

Примечание: ¹ – медиана [границы 1 и 3 квартилей], минимум, максимум; ² – абсолютное количество (%); ³ – тест Манна-Уитни; ⁴ – точный тест Фишера.

наркотическом обезболивании между группами не различалась, однако длительность наркотического обезбоживания была больше у пациентов, получивших протезирование МК с использованием срединной стернотомии.

Сравнительный анализ показателей болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде представлен в таблице 3.

На основании проведенных исследований мы можем предложить следующий алгоритм выбора доступа при протезировании МК (Рис. 3).

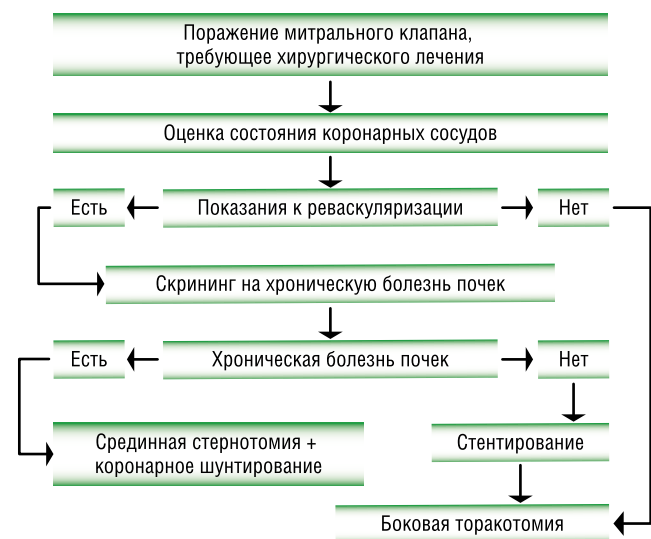


Рис. 3. Алгоритм выбора доступа при протезировании МК.

При наличии показаний для протезирования МК следует провести оценку состояния коронарных сосудов для выявления показаний к реваскуляризации миокарда. При отсутствии показаний к реваскуляризации следует отдать предпочтение боковой миниторакотомии, как доступу, обеспечивающему более ранние сроки активизации больного, меньшую выраженность болевого синдрома, лучшее качество жизни при сравнимых со срединной стернотомией гемодинамических и функциональных результатах.

Заключение

У пациентов с отягощенным коморбидным фоном, избыточной массой тела и высоким хирургическим риском оптимальнее проводить процедуру протезирования МК с использованием боковой миниторакотомии, так как она сокращает время операции, время проведения искусственного кровообращения, время ИВЛ и период госпитализации по сравнению со срединной стернотомией. Оба метода обеспечивали значительное улучшение показателей кровообращения и снижение степени сердечной недостаточности согласно шкале NYHA, без статистически значимых различий между группами.

Использование боковой миниторакотомии для протезирования МК при сопутствующем эндоваскулярном стентировании коронарных артерий может увеличить риск прогрессирования хронической болезни почек почти в три раза в сравнении с применением срединной стернотомии и коронарным шунтированием. Частота

осложнений в раннем послеоперационном периоде при использовании различных видов доступов остается примерно одинаковой.

После протезирования МК через боковую миниторакотомию у пациентов наблюдались более высокие показатели качества жизни спустя три месяца, что оценивалось при помощи опросника SF-36, а также намного меньшая интенсивность болевого синдрома в ранний послеоперационный период.

Для выбора оптимального метода доступа при протезировании МК надо учитывать потребность в сочетании хирургическом лечении ИБС, а также исходную функцию почек.

Протезирование МК с боковой миниторакотомией предпочтительнее с точки зрения получения оптимальных результатов в раннем послеоперационном периоде.

У пациентов с хронической болезнью почек и необходимостью лечения ИБС рекомендуется использовать срединную стернотомию с одномоментным коронарным шунтированием.

У пациентов, прошедших протезирование МК через боковую миниторакотомию, наблюдается меньший болевой синдром, что способствует более ранней активности и улучшению результатов лечения.

Выбор метода протезирования у пожилых пациентов с избыточным весом рекомендуется проводить в соответствии с предложенным алгоритмом.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Бокерия Л. А., Самородская И. В., Болотова Е. В., Урманбетов К. С. Организационные вопросы оказания кардиохирургической помощи пожилым пациентам с пороками клапанов сердца // Вестник КРСУ. – 2012. – Т.12. – №9. – С.24. [Bokeria LA, Samorodskaya IV, Bolotova EV, Urmanbetov KS. Organizational issues of cardiac surgical care for elderly patients with heart valve defects. Vestnik KRSU. 2012; 12(9): 24. (In Russ.)]
- Урманбетов К. С., Асаналиев М. И., Джавед Б. А., Жумабаев С. А., Калиева Р. С. История развития хирургического лечения митрального порока сердца (обзор литературы) // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева. – 2022. – №3. – С.10-17. [Urmanbetov KS, Asanaliyev MI, Javed BA, Zhumabaev SA, Kalieva RS. History of the development of surgical treatment of mitral heart defect (literature review). Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev. 2022; 3: 10-17. (In Russ.)] doi: 10.54890/1694-6405_2022_3_10.
- Комаров Р. Н., Огнев О. О., Исмаилов А. М., Чернявский С. В., Дзюндзя А. Н., Ленковец М. В. Современные подходы к минимально инвазивной хирургии аортального клапана // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2022. – Т.26. – №3. – С.31-40. [Komarov RN, Ognev OO, Ismailbaev AM, Cherniavskii SV, Dzyundzya AN, Lenkovets MV. State-of-the-art surgical approaches in minimally invasive aortic valve surgery. Pathology of Circulation and Cardiac Surgery. 2022; 26(3): 31-40. (In Russ.)] doi: 10.21688/1681-3472-2022-3-31-40.
- Абролов Х. К., Маматов М. А., Зияев Ш. А. Хирургическая коррекция аномального дренажа легочных вен из правосторонней переднебоковой торакотомии // Re-health journal. – 2022. – №4(16). – С.26-30. [Abrolov KhK, Mamatov MA, Ziyaev ShA. Surgical correction of anomalous pulmonary vein drainage from right anterolateral thoracotomy. Re-health journal. 2022; 4(16): 26-30. (In Russ.)]
- Шевченко Ю. Л. Тридцатипятилетний отдаленный результат протезирования митрального и аортального клапанов сердца отечественными шаровыми протезами // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т.63. – №1. – С.73-80. [Shevchenko YuL. Thirty-five years long-term result of mitral and aortic heart valve replacement with domestic ball prostheses. Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya. 2021; 63(1): 73-80. (In Russ.)] doi: 10.24022/0236-2791-2021-63-1-73-80.
- Шнейдер В. Э., Соколова В. В., Медведев С. Д., Комарова Л. Н. Влияние гипергликемии на развитие инфекционных послеоперационных осложнений у кардиохирургических пациентов // Медицинская наука и образование Урала. – 2018. – Т.19. – №3. – С.46-49. [Shneider VE, Sokolova VV, Medvedev SD, Komarova LN. The effect of hyperglycemia on the development of postoperative complications in cardiosurgical patients. Medical Science and Education of the Urals. 2018; 19(3): 46-49. (In Russ.)]
- Dell'Amore A, Congiu S, Campisi A, Mazzarra S, Zaroni S, Giunta D. Sterna reconstruction after post-sternotomy dehiscence and mediastinitis. Indian J Thorac Cardiovasc Surg. 2020; 36: 388-396. doi: 10.1007/s12055-019-00880-5.
- Pinto DCG, Bahia NAFC, Gonçalves FL, Gomes IC, et al. Factors Associated with Post-Sternotomy Mediastinitis. Case-Control Study. Int. J. Cardiovasc. Sci. 2018; 31(2): 163-172. doi: 10.5935/2359-4802.20180004.
- Khaladj N, Shrestha M, Peterss S, et al. Isolated surgical aortic valve replacement after previous coronary artery bypass grafting with patent grafts: is this old-fashioned technique obsolete? European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2009; 35(2): 260-264. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.09.051.
- Patel NC, Hemli JM, Seetharam K, Graver LM, et al. Reoperative mitral valve surgery via sternotomy or right thoracotomy: A propensity-matched analysis. J Card Surg. 2019; 34: 976-982. doi: 10.1111/jocs.14170.
- Mkalaluh S, Szczechowicz M, Dib B, et al. Early and long-term results of minimally invasive mitral valve surgery through a right mini-thoracotomy approach: a retrospective propensity-score matched analysis. PeerJ. 2018; 6: e4810. doi: 10.7717/peerj.4810.
- Pope NH, Ailawadi G. Mitral valve surgery: right thoracotomy approach //Diagnosis and treatment of mitral valve disease: a multidisciplinary approach. Philadelphia: Elsevier. 2022: 186-195.
- Uamkanthan R, Petracek MR, Leacche M, et al. Minimally invasive right lateral thoracotomy without aortic cross-clamping: an attractive alternative to repeat sternotomy for reoperative mitral valve surgery. The Journal of heart valve disease. 2010; 19(2): 236-243.
- Чернов И. И., Макеев С. А., Козьмин Д. Ю., Тарасов Д. Г. Коррекция многоклапанных пороков сердца из мини-доступа // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б. В. Петровского. – 2018. – Т.6. – №1. – С.21-26. [Chernov II, Makeev SA, Kozmin DYU, Tarasov DG. Multivalve heart surgery through a mini-access. Clinical and Experimental Surgery. 2018; 6(1): 21-26. (In Russ.)]
- Modi P, Hassan A, Chitwood JrWR. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery. 2008; 34(5): 943-952. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.07.057.
- Kofidis T. (Ed.). Minimally Invasive Cardiac Surgery: A Practical Guide (1st ed.). CRC Press. 2020. doi: 10.1201/9780429188725.
- Karsan RB, Allen R, Powell A, Beattie GW. Minimally-invasive cardiac surgery: a bibliometric analysis of impact and force to identify key and facilitating advanced training. J Cardiothorac Surg. 2022; 7: 236. doi: 10.1186/s13019-022-01988-3.
- Carpentier A, Loumet D, Carpentier A, et al. Chirurgie à coeur ouvert par vidéo-chirurgie et mini-thoracotomie. Premier cas (valvuloplastie mitrale) opéré avec succès. Comptes rendus de l'Académie des sciences. Serie III, Sciences de la vie. 1996; 319(3): 219-223.
- Скопин И. И., Нарсия Б. Е., Вавилов А. В., Латышев М. С. Малоинвазивная хирургия митрального клапана // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т.59. – №4. – С.238-245. [Skopin II, Narsiya BE, Vavilov AV, Latyshev MS. Minor invasive mitral valve surgery. Grudnaya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya. 2017; 59(4): 238-245. (In Russ.)]