

ОГНЕВ ОЛЕГ ОЛЕГОВИЧ

**МИНИИНВАЗИВНАЯ АУТОПЕРИКАРДИАЛЬНАЯ НЕОКУСПИДИЗАЦИЯ
АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА**

3.1.15 – Сердечно–сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор

Комаров Роман Николаевич

Официальные оппоненты:

Молочков Анатолий Владимирович – доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» УДП РФ, начальник Центра лечения сердечно-сосудистых заболеваний, заведующий кардиохирургическим отделением.

Шумаков Дмитрий Валерьевич – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского», руководитель отдела хирургии сердца и сосудов.

Ведущая организация: ФГБУ «НМИЦ ССХ имени А.Н. Бакулева» Минздрава России. г. Москва.

Защита диссертации состоится _____ 2023 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета 21.1.029.01 (Д 208.073.03) в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (адрес: ул. Академика Чазова, 15А, Москва, 121552).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России <https://cardioweb.ru>.

Автореферат разослан «_____» _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат медицинских наук

Галяутдинов Дамир Мажитович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень разработанности проблемы

Ежегодно в мире производится около 280000 вмешательств по поводу патологии аортального клапана (АК) [Glaser N. et al., 2016]. Наиболее распространенными операциями являются протезирование механическим и биологическим протезами. За 2018 г. в США, согласно регистру кардиоторакальных хирургов (The Society of Thoracic Surgeons – STS), выполнено 25274 изолированных протезирований АК [Fernandez F.G. et al., 2019]. Однако в настоящее время не существует идеального протеза, так как пациенты с механическими протезами нуждаются в пожизненном приеме антикоагулянтов, а основным недостатком биопротезов является структурная деградация клапана, связанная с повреждением и кальцификацией биоткани (ксеноперикарда), риск которой возрастает у пациентов более молодого возраста [Christ T. et al., 2015].

В 1991 г. С.М. Duran и соавт. разработали методику протезирования створок АК из собственного перикарда – аутоперикардальная неокуспидизация АК. Основными преимуществами операции аутоперикардальной неокуспидизации АК является отсутствие необходимости в приеме антикоагулянтов, т.к. створки АК формируются из собственных тканей организма, а гемодинамика в послеоперационном периоде схожа с нативным АК. В 2007 г. S. Ozaki и соавт. стандартизировали операцию путем использования шаблонов, что упростило моделирование створок АК и сделало данную методику более распространенной среди хирургов по всему миру. В 2019 г. S. Ozaki и соавт. опубликовали результаты 12-ти летнего периода наблюдения, в которое были включены 1100 пациентов: выживаемость составила 84,6%, свобода от реопераций 95,8%.

Вмешательства с миниинвазивным доступом позволяют снизить травматичность операции, длительность пребывания в стационаре, а также обеспечить более быструю реабилитацию и лучший косметический эффект по сравнению со стандартным кардиохирургическим доступом – полной срединной стернотомией [Kirmani V.H. et al., 2017; Phan K. et al., 2014]. В миниинвазивной хирургии АК наиболее распространенным доступом является мини-*J* стернотомия. В 2017 г. был проведен крупный систематический анализ, в котором сравнили мини-*J* и полную стернотомию. По результатам исследования мини-*J* стернотомия продемонстрировала меньший объем кровопотери, длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии

(ОРИТ) и стационаре, а длительность искусственного кровообращения (ИК) и ишемии миокарда (ИМ) не различались между группами [Kirmani V.H. et al., 2017]. В метаанализе К. Phan (2014 г.) отражены результаты, в которых пациенты в меньшей степени испытывали болевой синдром после мини-*J* стернотомии.

До недавнего времени, в отличие от протезирования АК, техника аутоперикардиальной неокуспидизации АК выполнялась исключительно доступом через полную срединную стернотомию. Причиной являлась трудоемкость забора из мини-*J* стернотомии перикардиального лоскута 7 x 8 см. В связи с чем, преимущества миниинвазивной хирургии сердца не могли быть применены к аутоперикардиальной неокуспидизации АК. В мировой литературе существует всего две публикации [Россейкин, Е.В. и соавт., 2019; Nguyen, D.H. et al., 2018] по миниинвазивной аутоперикардиальной неокуспидизации АК с небольшим количеством больных. Выполнить забор перикарда из мини-*J* стернотомии возможно, но сопряжено с рисками ятрогенного повреждения камер и сосудов сердца, диафрагмального нерва, а также забором недостаточного размера перикарда. Это зависит от размеров сердца и глубины его расположения, состояния перикарда, анатомических особенностей строения грудины [Россейкин, Е.В. и соавт., 2019]. Минимизировать зависимость забора перикарда от данных факторов позволяет использование торакоскопической методики. Таким образом, проведение данного исследования с включением достаточного клинического материала, основанного на сравнении с классической процедурой аутоперикардиальной неокуспидизации АК, подробным описанием хирургической техники и оценкой непосредственных результатов, является актуальной темой.

Цель исследования

Улучшить результаты лечения пациентов с пороком АК путем разработки новой малоинвазивной методики аутоперикардиальной неокуспидизации АК с применением мини-*J* стернотомии и торакоскопической техники забора перикарда.

Задачи исследования

1. Разработать новый подход к минимальноинвазивной аутоперикардиальной неокуспидизации АК с применением мини-*J* стернотомии и торакоскопического забора перикарда.

2. Провести оценку интраоперационных параметров при аутоперикардиальной неокуспидизации АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда и сравнить их с результатами аутоперикардиальной неокуспидизации АК из полной срединной стернотомии.

3. Оценить госпитальные результаты двух способов аутоперикардиальной неокуспидизации АК (из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда и из полной срединной стернотомии).

4. Изучить преимущества аутоперикардиальной неокуспидизации АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда по сравнению с доступом из полной срединной стернотомии.

Научная новизна работы

В отечественной литературе не представлено работ, посвященных результатам и хирургической технике миниинвазивной аутоперикардиальной неокуспидизации АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда. В диссертационном исследовании впервые в России на достаточном клиническом материале (64 пациента) проанализированы интра- и ранние послеоперационные результаты при аутоперикардиальной неокуспидизации доступом из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда в группе пациентов с изолированным поражением АК и произведено сравнение с аутоперикардиальной неокуспидизацией из полной срединной стернотомии. Для оценки данных использованы современные и корректные статистические методы. Продемонстрирована безопасность и эффективность миниинвазивной аутоперикардиальной неокуспидизации АК с преимуществами мини-*J* стернотомии и торакоскопических технологий. Подробно описаны хирургические аспекты исследуемого метода.

Теоретическая и практическая значимость

В работе подробно описана техника операции аутоперикардиальной неокуспидизации из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда.

Аналізу подвергнуты предоперационные, интра- и ранние послеоперационные данные пациентов, перенесших аутоперикардиальную неокуспидизацию АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда и полной срединной стернотомии.

Результаты исследования и сформулированные практические рекомендации позволяют повысить доступность и улучшить результаты аутоперикардальной некуспидизации АК, а также применить преимущества мини-*J* стернотомии и техники торакоскопического забора перикарда у пациентов, которым планируется аутоперикардальная некуспидизация АК.

Методология и методы исследования

Исследовательская работа выполнена на базе кардиохирургического отделения клиники Факультетской хирургии № 1 Института клинической медицины имени Н. В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет). Все пациенты были включены в исследование в соответствии с критериями включения и исключения, и разделены на 2 группы в зависимости от типа хирургического доступа: 1 группа («мини-*J*» – основная группа) ($n = 20$): аутоперикардальная некуспидизация АК доступом через мини-*J* стернотомию с торакоскопическим забором перикарда; 2 группа («стернотомия» – контрольная группа) ($n = 44$): аутоперикардальная некуспидизация АК доступом через полную срединную стернотомию. Выполнялась оценка исходных данных, параметров интраоперационного и послеоперационного периодов, сравнительный анализ показателей между группами. Статистический анализ проведен в программе «Statistica for Windows» v. 12.

Положения, выносимые на защиту

1. Метод аутоперикардальной некуспидизации АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда увеличивает длительность ИК и ИМ по сравнению с методом аутоперикардальной некуспидизации АК из полной стернотомии, но не влияет на летальность и частоту осложнений в раннем послеоперационном периоде.

2. Длительность ИВЛ, пребывание в ОРИТ и стационаре, а также объем интра- и послеоперационной кровопотери достоверно ниже при аутоперикардальной некуспидизации АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда по сравнению с аутоперикардальной некуспидизацией АК из полной стернотомии.

3. Аутоперикардальная неокуспидизация АК из мини- J стернотомии с торакоскопическим забором перикарда и полной срединной стернотомии сопоставимыми по ЭхоКГ параметрам АК в ближайшем послеоперационном периоде.

4. Аутоперикардальная неокуспидизация АК из мини- J стернотомии с торакоскопическим забором перикарда в сравнении с аутоперикардальной неокуспидизацией АК из полной срединной стернотомии демонстрирует снижение интенсивности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде.

5. Торакоскопическая методика забора перикарда позволяет безопасно выделить аутоперикардальный лоскут для формирования неостворок АК, так как обеспечивают полноценную визуализацию переднего средостения.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов анализа двух групп определяется достаточным объемом выборки для исследования, в котором представлена подробная техника операции, не описанная ранее, а также применением статистических методов анализа. Результаты, выводы и практические рекомендации в полном объеме представлены в данном исследовании и подкреплены статистическими расчетами и иллюстрациями техники оперативного вмешательства. Автор лично участвовал во большинстве оперативных вмешательств, включенных в данную диссертацию, в качестве первого ассистента, провел анализ мировой литературы по теме исследования, разработал задачи и дизайн диссертации, выполнил сбор данных и статистический анализ.

Результаты исследования внедрены в работу кардиохирургического отделения Университетской клинической больницы № 1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

По теме диссертации опубликовано 4 печатные работы в рецензируемых научно-практических журналах, рекомендуемых ВАК Министерства науки и высшего образования РФ для публикации результатов диссертационных исследований из них 3 включены международную базу данных научного цитирования (Scopus).

Основные положения диссертации доложены на 2-х международных конференциях и форумах с международным участием: VII Ежегодная международная конференция по минимально инвазивной кардиохирургии и хирургической аритмологии

AMICS (2022 г.), Четвертый всероссийский научно-образовательный форум с международным участием Кардиология XXI века: Альянсы и потенциал (2023 г.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Дизайн исследования. Диссертационная работа основана на ретроспективном анализе ближайшего послеоперационного периода 64 пациентов, оперированных по поводу изолированного порока АК, на базе кардиохирургического отделения Университетской клинической больницы № 1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), в период с 2017 по 2022 гг. Всем, без исключения, пациентам выполнялась первичная аутоперикардальная неокуспидизация АК. Дизайн исследования представлен на «Рисунке 1».

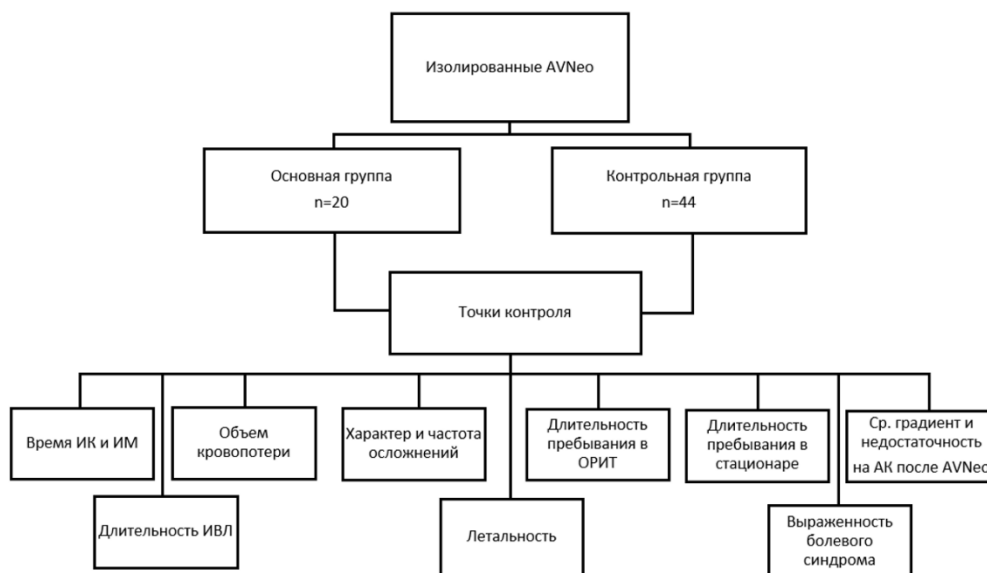


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Все пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от типа хирургического доступа:

1 группа («мини-Ј» - основная группа) – 20 пациентов, которым выполнялась операция аутоперикардальная неокуспидизация АК доступом через мини-Ј стернотомию с торакоскопическим забором перикарда.

2 группа («стернотомия» - контрольная группа) - 44 пациента, которым выполнена аутоперикардальная неокуспидизация АК доступом через полную срединную стернотомию.

Критерии включения: пациенты с изолированным пороком АК; письменное информированное согласие пациента на выполнение аутоперикардальной неокуспидизации АК и использовании данных истории болезни для исследования.

Критерии исключения: наличие сопутствующей кардиальной патологии, требующей хирургической коррекции; септический эндокардит; наличие в анамнезе лучевой терапии органов грудной клетки; выраженный спаечный процесс в перикарде и плевральной полости; хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) тяжелой степени; гемодинамически значимое атеросклеротическое поражение брахиоцефальных/артерий нижних конечностей; наличие патологии грудной аорты, требующей хирургической коррекции; предшествующие открытые (кардиохирургические) вмешательства.

Методы исследования.

1. Предоперационный период – обследование по стандартному протоколу с дополнительным анализом результатов мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки с контрастированием (МСКТ) с целью выбора мини-*J* стернотомии доступом по 3-му или 4-му межреберью для адекватной визуализации АК и коронарных артерий. При МСКТ для выбора предположительного места канюляции и пережатия аорты оценивали стенки аорты, наличие/отсутствие расслоения и/или аневризматической деформации, а также наличие кальциноза различной степени. Дополнительно оценивалось расположение сердца и его структур (корень, восходящий отдел, дуга аорты) относительно грудной клетки «Рисунок 2».



Рисунок 2 – Мультиспиральная компьютерная томография пациента, которому выполнена мини-*J* стернотомия по 3-му межреберью. Глубина раны при мини-*J* стернотомии по 3-му межреберью – 8,3 см. Проекция 3-го межреберья соответствует корню аорты на уровне синусов Вальсальвы. В данном случае мини-*J* стернотомия по 3-му межреберью обеспечивает адекватную визуализацию аортального клапана и коронарных артерий

2. Послеоперационный период – обследование по стандартному протоколу, включая дополнительную оценку интенсивности болевого синдрома по визуальной шкале интенсивности болевого синдрома (ВАШ).

3. Статистические методы исследования – первичное формирование базы данных – «Microsoft Excel 2010», статистический анализ – программа «Statistica for Windows» v. 12, анализ соответствия распределения нормальному – критерий Шапиро-Уилка. Количественные параметры при нормальном распределении описывались при помощи среднего и стандартного отклонения, при распределении, отличном от нормального – при помощи медианы и границ первого и третьего квартилей (с указанием минимума и максимума). Качественные признаки описывались с указанием абсолютных частот и процентных долей. Сравнение групп по количественным признакам проводилось при помощи t критериев и критерия Манна-Уитни. Сравнение групп по качественным признакам проводилось при помощи критерия хи-квадрат (при необходимости – с поправкой Йейтса) и точного критерия Фишера. Оценивался двусторонний уровень значимости. Значения $p \text{ value} < 0,05$ считали статистически значимыми.

Выполнялась оценка следующих параметров до-, интра- и послеоперационного периодов:

дооперационные: антропометрические и гендерные показатели, показания к операции, стратификация риска по EuroSCORE II, сопутствующая кардиальная и экстракардиальная патология, показатели трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ).

интраоперационные: длительность забора перикарда, время ИК, ИМ, оперативного вмешательства и объем интраоперационной кровопотери.

послеоперационные: объем кровопотери в ОРИТ, длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ), длительность пребывания в ОРИТ и стационаре, выраженность болевого синдрома в послеоперационном периоде по ВАШ, недостаточность и средний градиент давления на АК по данным трансторакальной ЭхоКГ, характер и частота осложнений: острая сердечно-сосудистая недостаточность (ОССН), острая почечная недостаточность (ОПН), острая дыхательная недостаточность (ОДН), атриовентрикулярная блокада (АВ блокада) 2-3 степени, раневые осложнения и летальность.

Общая дооперационная характеристика пациентов. Исходные предоперационные антропометрические, гендерные данные представлены в «Таблице 1».

Таблица 1 – Исходные данные пациентов (n = 64)

Параметр	Значение
Возраст, лет, М ± SD (мин. - макс.)	62,6 ± 13,2 (20 – 83)
Индекс массы тела, кг/см ² , М ± SD (мин. – макс.)	27,8 ± 4,6 (19,6 – 40,6)
Гендерное распределение:	
- мужчины, n (%)	43 (67,2)
- женщины, n (%)	21 (32,8)

Показанием для операции у 100 % пациентов являлся порок АК - стеноз тяжелой степени. Стратификация риска оперативного вмешательства оценивалась по калькулятору EuroSCORE II среднее значение составило 1,64 ± 0,9 %. Дооперационный анализ сопутствующей патологии у пациентов представлен в «Таблице 2».

Таблица 2 – Сопутствующая кардиальная и экстракардиальная патология пациентов, включенных в исследование (n = 64)

Параметр	Значение
Гипертоническая болезнь, n (%)	45 (70)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	4 (6)
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	1 (1,6)
Стентирование коронарных артерий в анамнезе, n (%)	1 (1,6)
СДЛА > 35 мм рт. ст., n (%)	43 (67)
ХСН II-IV ФК по NYHA, n (%)	35 (55)
Нарушения ритма сердца, n (%)	23 (36)
Стентирование артерий нижних конечностей, n (%)	1 (1,6)
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	7 (11)
ХОБЛ, n (%)	5 (8)
СКФ < 50 мл/мин/1,73м ² , n (%)	6 (9)

Примечания – СДЛА - систолическое давление в легочной артерии, СКФ – скорость клубочковой фильтрации, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, СКФ - скорость клубочковой фильтрации, NYHA - (New York Heart Association) Нью-Йоркская ассоциация сердца

Нарушения ритма сердца включали желудочковые и предсердные экстрасистолы. Повышение СДЛА во всех случаях не превышало 50 мм рт. ст. ХОБЛ, диагностированный у 8 % включал легкую и среднюю степень тяжести. Данные дооперационной ЭхоКГ представлены в «Таблице 3».

Таблица 3 – Основные дооперационные эхокардиографические параметры (n = 64)

Параметр	Значение
Средний градиент на АК, мм рт. ст., М ± SD (мин. – макс.)	60,8 ± 13,1 (46 – 97)

Продолжение таблицы 3

Параметр	Значение
Площадь отверстия АК, см ² , М ± SD (мин. – макс.)	0,7 ± 0,2 (0,3 – 1,0)
Пиковая скорость, см/сек М ± SD (мин. – макс.)	469,6 ± 90 (358 – 638)
ФК АК, мм, М ± SD (мин. – макс.)	23,7 ± 2,3 (17 – 28)
ФВ ЛЖ, %, М ± SD (мин. – макс.)	63 ± 0,08 (38 – 78)
КДО ЛЖ, мл, М ± SD (мин. – макс.)	92,6 ± 35,8 (46 – 266)
КСО ЛЖ, мл, М ± SD (мин. – макс.)	35,4 ± 18,3 (10 – 98)
Гипертрофия ЛЖ > 1,6 см, n (%)	29 (45,3)
КДО ЛП, мл, М ± SD (мин. – макс.)	77,6 ± 26,3 (31 – 157)
КДО ПП, мл, М ± SD (мин. – макс.)	48 ± 19,4 (18 – 131)
СДЛА, мм рт. ст., М ± SD (мин. – макс.)	36,1 ± 9,7 (20 – 75)
МН 1 степени, n (%)	29 (45,3)
МН 2 степени, n (%)	10 (15,6)
ТН 1 степени, n (%)	35 (54,7)
ТН 2 степени, n (%)	4 (6,3)

Примечания – ФК - фиброзное кольцо, ФВ - фракция выброса, ЛЖ - левый желудочек, КДО - конечный диастолический объем, КСО - конечный систолический объем, ЛП - левое предсердие, ПП - правое предсердие, МН - митральная недостаточность, ТН - трикуспидальная недостаточность

Двустворчатый АК диагностирован у 14 пациентов (21,9 %), трехстворчатый – 50 (78,1 %). Регургитация на АК до 2 степени, диагностирована у 56 (87,5 %) пациентов, в 1 (1,6 %) случае регургитация АК 3 степени.

Интра- и ранние послеоперационные данные по всей группе пациентов представлены в «Таблице 4».

Таблица 4 – Показатели интра- и послеоперационного периодов (n = 64)

Параметр	Значение
Интраоперационные	
ИК, мин М ± SD (мин. – макс.)	133,4 ± 44,5 (73 – 330)
ИМ, мин М ± SD (мин. – макс.)	90 ± 19 (56 – 158)
Длительность забора перикарда, мин М ± SD (мин. – макс.)	29,2 ± 4,5 (23 – 42)
Кровопотеря, мл М ± SD (мин. – макс.)	710,9 ± 381,7 (300 – 3000)
Конверсия из с мини-Ј стернотомии на полную срединную стернотомию, n (%)	1 (1,6)
Послеоперационные	
Кровопотеря, мл М ± SD (мин. – макс.)	517 ± 205,5 (250 – 1500)
Длительность ИВЛ в ОРИТ, мин М ± SD (мин. – макс.)	266 ± 225,6 (0 – 1300)
Длительность пребывания в ОРИТ, сут. М ± SD (мин. – макс.)	1,3 ± 1,2 (1 – 9)

Продолжение таблицы 4

Длительность пребывания в ОРИТ, сут. M \pm SD (мин. – макс.)	1,3 \pm 1,2 (1 – 9)
Длительность пребывания в стационаре, сут. M \pm SD (мин. – макс.)	11,8 \pm 5,8 (4 – 31)
Интенсивность болей по шкале ВАШ, см M \pm SD (мин. – макс.)	5,3 \pm 1,3 (3 – 8)
Средний градиент давления на АК, мм рт. ст. M \pm SD (мин. – макс.)	7,7 \pm 2,5 (4 – 15)

Осложнения в послеоперационном периоде и летальность представлены в «Таблице 5».

Таблица 5 – Осложнения, летальность в послеоперационном периоде (n = 64)

Параметр	Значение
ОПН, n (%)	1 (1,6)
ОССН, n (%)	2 (3,1)
ОДН, n (%)	2 (3,1)
АВ блокада 2-3 степени, n (%)	2 (3,1)
Рестернотомия, n (%)	1 (1,6)
Раневые осложнения, n (%)	2 (3,1)
Летальный исход, n (%)	1 (1,6)

ОПН – разрешена медикаментозно, без использования заместительной почечной терапии. ОССН – в 1-м случае разрешена медикаментозно, во 2-м случае явилась причиной летального исхода на 5-е сутки после операции. ОДН – разрешена на фоне проведения продленной ИВЛ. АВ-блокада 2-3 степени – в обоих случаях разрешилась на 3-и сутки, что потребовало временной кардиостимуляции, но имплантация постоянного ЭКС не потребовалось. У одного пациента была выполнена рестернотомия в связи с развитием кровотечения. Раневые осложнения развились у 2-х пациентов с сахарным диабетом 2 типа, ограничались подкожно - жировой клетчаткой, смены антибактериальной терапии не потребовалось.

Описание собственной хирургической техники миниинвазивной аутоперикардиальной некуспидизации аортального клапана из мини-J** доступа с торакоскопическим забором перикарда**

При миниинвазивных доступах совместно с торакоскопическими методиками мы применяем комбинированный эндотрахеальный наркоз. Отличительной особенностью проведения ИВЛ в случаях применения торакоскопической методики является однологочная вентиляция, с целью коллабирования легкого на стороне операции и возможности проведения манипуляции торакоскопическими инструментами. Однологочная вентиляция обеспечивается за счет изоляции и выключения из дыхания легкого на стороне установки троакаров.

Далее пациент укладывается на спину, правая верхняя конечность согнута в локте и фиксирована под правой ягодицей, таким образом, чтобы обеспечить доступ к межреберьям до задней аксиллярной линии справа. Валик подкладывается под правую половину грудной клетки с целью ротации пациента влево. Нижние конечности фиксируются к операционному столу, для обеспечения возможности поворота операционного стола интраоперационно.

Следующим этапом выполняется доступ к общей бедренной артерии и вене с целью подключения периферического ИК по схеме бедренная вена – бедренная артерия. Перед канюляцией бедренной вены и бедренной артерии выбирается максимально возможный диаметр канюли, соответствующий сосуду. При канюляции общей бедренной артерии канюля устанавливается на уровне подвздошного сегмента. В случаях, когда диаметр общей бедренной артерии не соответствует наименьшему размеру артериальной канюли, применялась канюляция аорты. Позиционирование венозной канюли осуществляли под контролем чреспищеводной ЭхоКГ и устанавливали по методу Сельдингера через общую бедренную вену в правое предсердие.

Мини-**J** стернотомия по 3-му или 4-му межреберью выполняется перед подключением ИК и до введения гепарина. После рассечения кожи и подкожно-жировой клетчатки формируется ориентир для стернотомии при помощи монополярного коагулятора от яремной вырезки до нижней мини-**J** точки в 3-м или 4-м межреберье «Рисунок 3».

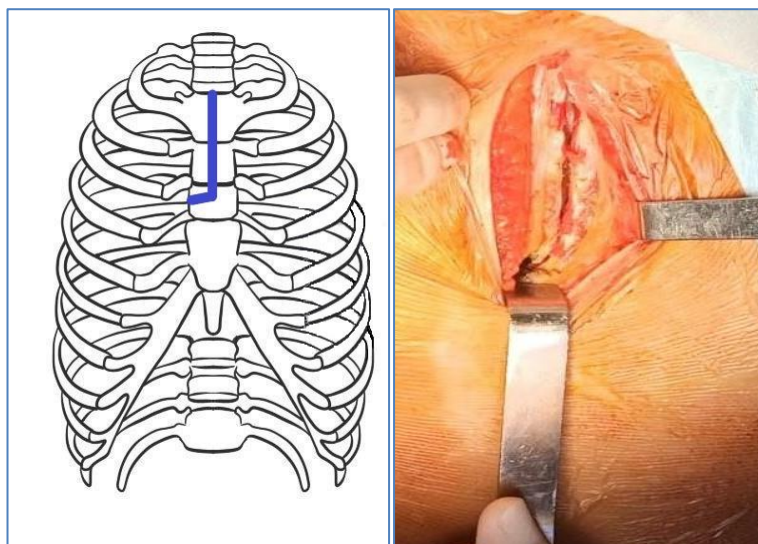


Рисунок 3 – Мини-Ј стернотомия по 3-му межреберью. Интраоперационное фото

Торкоскопический доступ начинается с установки троакаров – портов, через которые осуществляется доступ для торакоскопических инструментов. Благодаря своей конструкции, троакары обеспечивают герметичность грудной клетки и позволяют нагнетать внутрь полости CO_2 , создавая карботоракс. Для эндоскопических рабочих инструментов используются троакары размером 5 мм, а для эндоскопа (камеры) – 10 мм. Стандартно мы устанавливаем троакары в 4-м, 5-м и 6-м межреберьях справа. Троакары для рабочих инструментов в 4-м и 6-м межреберьях справа устанавливаются по передней подмышечной линии, эндоскоп - в 5-м межреберье по подмышечной линии «Рисунок 4».

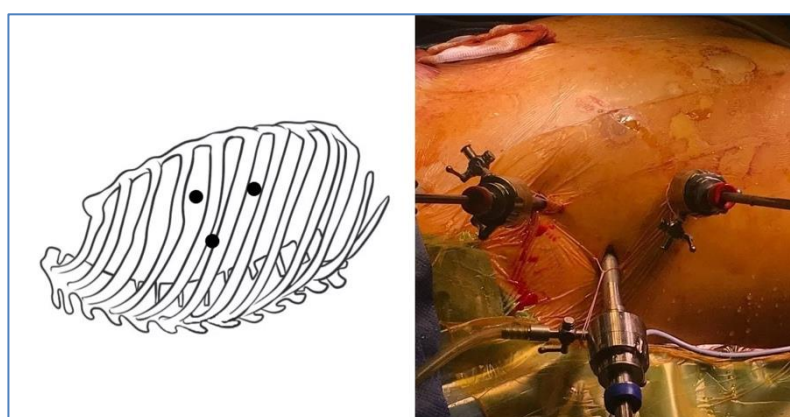


Рисунок 4 – Схема расстановки троакаров

После установки портов, нагнетается углекислый газ внутрь грудной клетки через один из троакаров, установки эндоскопа и заведения рабочих инструментов выполняется начало ИК и разгрузка камер сердца. Визуализируется перикард и правый диафрагмальный нерв при выключенном легком и карботораксе. Далее вскрывается

перикард путем коагуляции на уровне перехода ПП в верхнюю полую вену. Перикард оттягивается в краниальном направлении и выполняется вскрытие перикарда в сторону диафрагмы, вдоль диафрагмального нерва. При достижении диафрагмальной поверхности направление рассечения перикарда изменяется к ЛЖ. При достижении левого диафрагмального нерва направление рассечения перикарда изменяется в краниальную сторону до достижения магистральных сосудов «Рисунок 5».

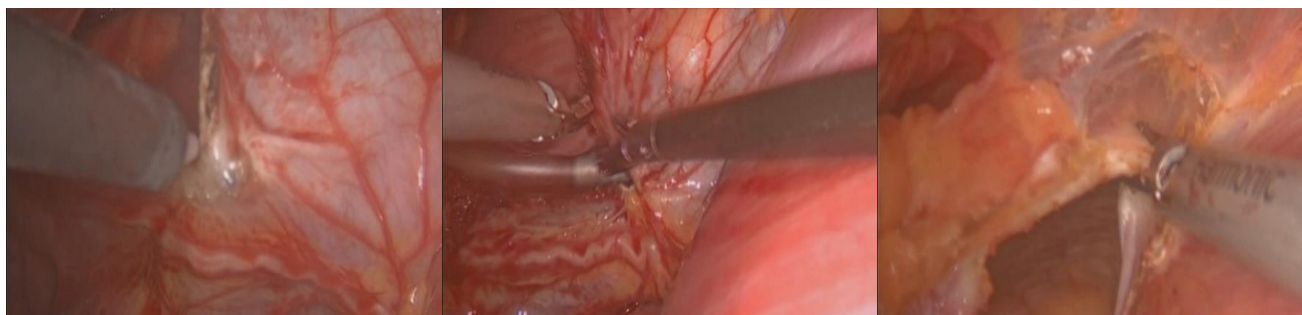


Рисунок 5 – Торакоскопический забор перикарда. Интраоперационное фото

Перикардиальный лоскут отсекается через мини- J стернотомию. Далее выполняется его обработка (очистка от жировой ткани), с последующим помещением перикардиального лоскута в 0,6 % растворе глутарового альдегида в течение 10 мин. и повторной обработкой в физиологическом растворе в течение 10 мин. «Рисунок 6».

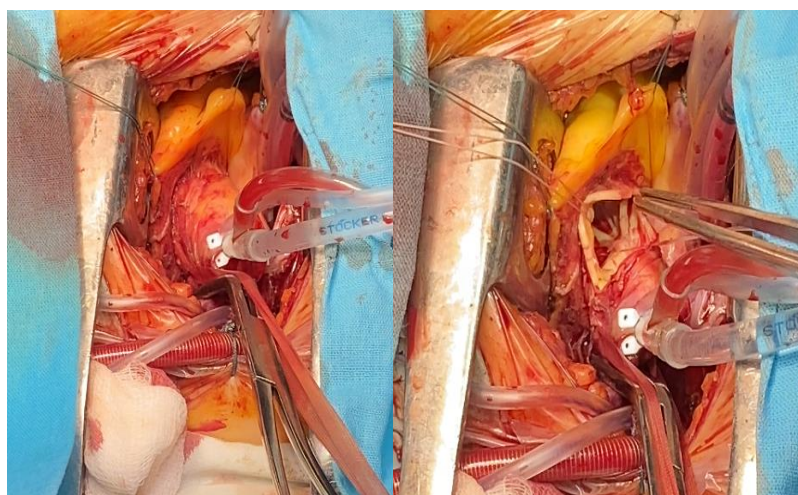


Рисунок 6 – Экспозиция корня аорты при мини- J стернотомии.

Интраоперационное фото

Для четкой визуализации корня аорты с адекватным углом наклона операционного поля выполняется мобилизация корня аорты, накладываются держалки на ушко ПП,

жировую ткань в области легочного ствола, «раскрывая» корень аорты. Также мы обходим аорту тесьмой «Nylon Tare», которую фиксируем нитью Ethibond 3/0 к адвентиции аорты и при помощи которой обеспечиваем вытяжение аорты «наверх». Далее накладывается аортальный зажим, который затем фиксируется. Использование тесьмы и зажима позволяет подтянуть корень аорты и удерживать сердце в таком положении на протяжении всего основного этапа, что облегчает хирургу проведение манипуляций на АК. После аортотомии и визуализации АК накладываются держалки на комиссуры, что позволяет еще больше «подтянуть» и «раскрыть» корень аорты.

После обеспечения адекватной экспозиции выполняется симметричная аутоперикардальная неокуспидизация АК. Измерение межкомиссурального расстояния осуществляется с помощью оригинального измерителя S. Ozaki с последующим выкраиванием створок при помощи шаблона Ozaki. Неостворки позиционируются висцеральной поверхностью в полость ЛЖ, фиброзной — в сторону аорты. Окончательный вид аутоперикардальной неокуспидизации АК представлен на «Рисунок 7».

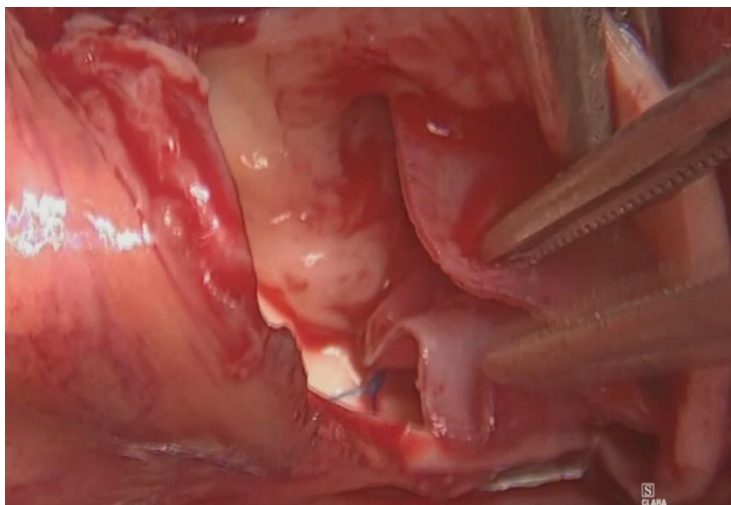


Рисунок 7 – Окончательный вид аутоперикардальной неокуспидизации аортального клапана. Интраоперационное фото

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка сопоставимости групп по исходным клиническим данным

Средний возраст пациентов статистически не отличался между группами и составил $59,3 \pm 17,8$ лет в группе «мини-Ј» и $64,1 \pm 10,3$ лет в группе «стернотомия» ($p = 0,172$). Сравнение гендерного распределения и среднего ИМТ между группами, также не

выявило статистически достоверной разницы. Анализ сопутствующих кардиальных и экстракардиальных патологий не выявил разницы в исследуемых группах. При сравнении риска оперативного вмешательства по EuroSCORE II статистически значимых различий не получено: в группе «мини-Ј» составил $1,6 \pm 0,69$ %, в группе «стернотомии» - $1,53 \pm 0,58$ % ($p = 0,811$). При оценке функциональной анатомии АК между группами сравнения выявлена сопоставимость групп ($p = 0,935$). Сравнение исходных ЭхоКГ параметров не выявило статистически достоверной разницы между группами.

Сравнительная оценка интраоперационных показателей

Анализ длительности ИК и ИМ выявил достоверное увеличение времени в группе «мини-Ј»: $175,5 \pm 11,6$ и $114,4 \pm 40,6$ мин ($p < 0,001$); $102,5 \pm 7,8$ и $84,4 \pm 19,9$ мин ($p < 0,001$), соответственно «Рисунок 8», «Рисунок 9».

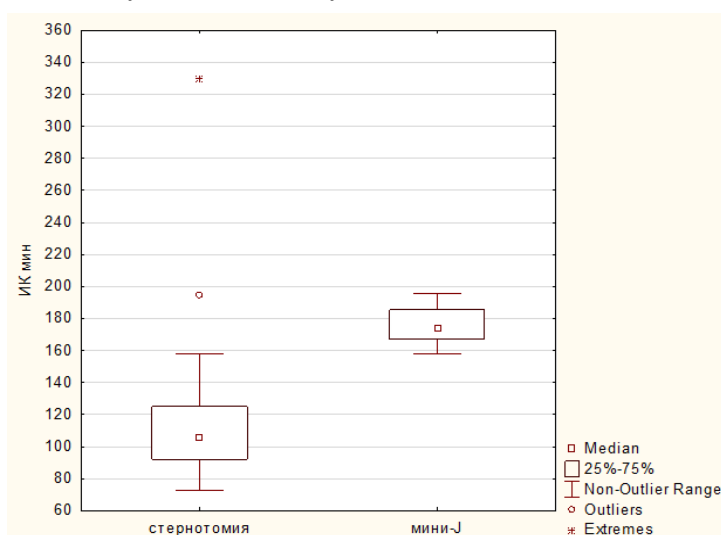


Рисунок 8 – Сравнение длительности искусственного кровообращения между группами

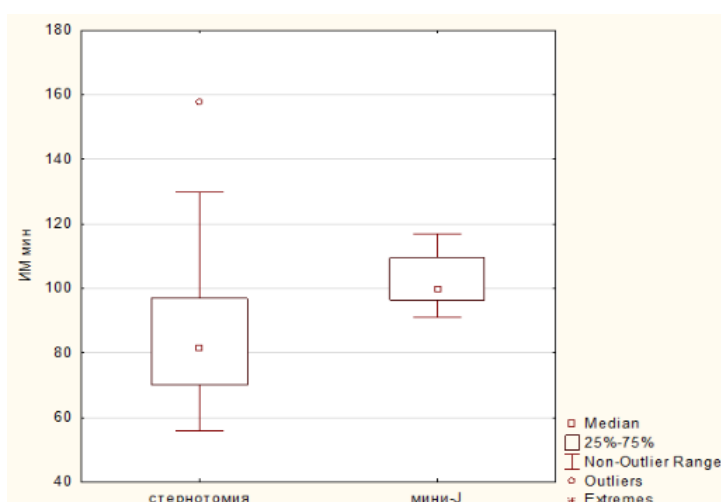


Рисунок 9 – Сравнение длительности ишемии миокарда между группами

Достоверно большая длительность забора перикарда была в группе «мини-Ј», где использовалась торакоскопическая методика и потребовалось в среднем $29,2 \pm 4,2$ мин, в группе «стернотомии» выполнялся классический забор перикарда - $5,4 \pm 1,5$ мин ($p < 0,001$). Длительность операции достоверно больше в группе «мини-Ј»: $316 \pm 29,7$ мин и $236,3 \pm 31,9$ мин, соответственно ($p < 0,001$).

В группе «мини-Ј» отмечалось статистически значимо меньший объем кровопотери: $576 \pm 114,7$ мл против $763,6 \pm 446,7$ мл; ($p = 0,027$) «Рисунок 10».

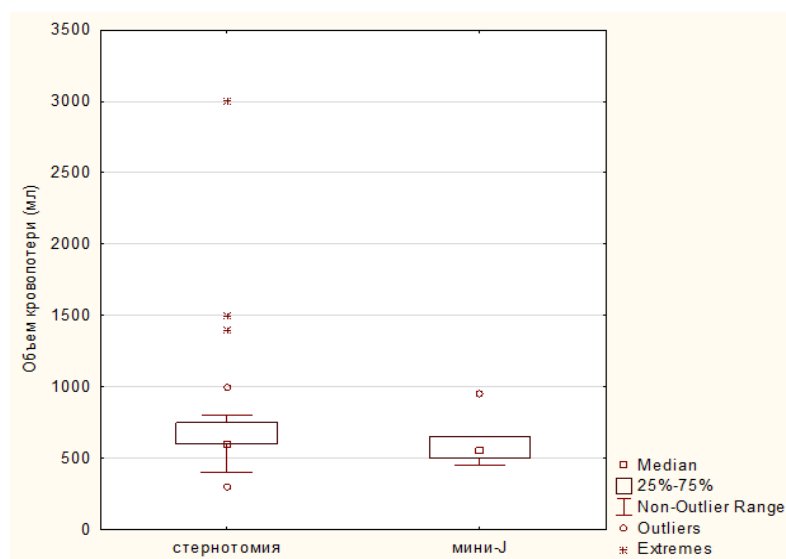


Рисунок 10 – Объем кровопотери в группах сравнения

Сравнительная оценка послеоперационных показателей

При проведении оценки послеоперационной кровопотери отмечено достоверно меньший объем в группе «мини-Ј» – $402,5 \pm 109,3$ мл, по сравнению с группой «стернотомия» – $569 \pm 218,5$ мл ($p = 0,048$).

Анализ осложнений в послеоперационном периоде не продемонстрировал достоверной разницы между группами сравнения «Таблица 6».

Таблица 6 – Осложнения в послеоперационном периоде

Осложнение	Группа «мини-Ј» (n = 20)	Группа «стернотомия» (n = 44)	p (значение)
ОПН, n (%)	0 (0)	1 (2,3)	0,683
ОССН, n (%)	0 (0)	2 (4,5)	0,846
ОДН, n (%)	0 (0)	2 (4,5)	0,846
АВ блокада 2-3 степени, n (%)	1 (5)	1 (2,3)	0,846
Рестернотомия, n (%)	0 (0)	1 (2,3)	0,683

Раневые осложнения в группе «мини-Ј» не зарегистрированы. В группе «стернотомии» – развились у 2 (4,5 %) пациентов ($p = 0,846$). Летальных исходов в группе «мини-Ј» не отмечено, в группе «стернотомии» – 1 (2,3 %) случай, что не продемонстрировало достоверной разницы ($p = 0,846$).

Длительность ИВЛ в послеоперационном периоде достоверно меньше в группе «мини-Ј» $2,85 \pm 2,3$ часов, чем в группе «стернотомии» – $5,18 \pm 3,9$ часов ($p < 0,001$). Кроме того, в группе «мини-Ј» в 3 случаях пациенты были экстубированы в операционной и переведены в ОРИТ на самостоятельном дыхании «Рисунок 11».

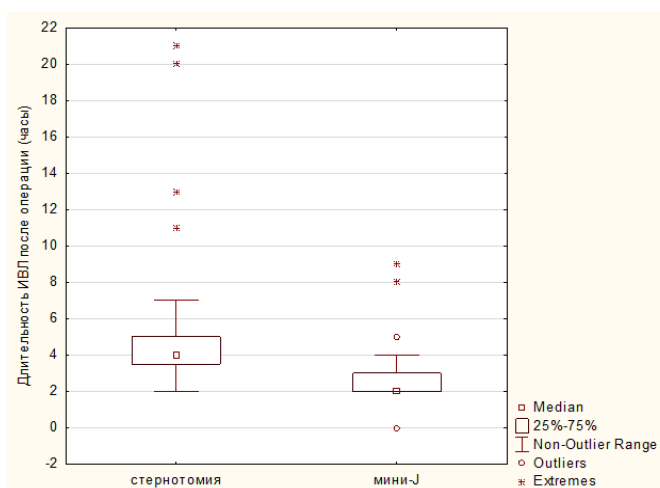


Рисунок 11 – Сравнение длительности искусственной вентиляции легких между группами

Интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ на 2, 3 и 4 сутки после операции была достоверно ниже в группе «мини-Ј» ($4,5 \pm 1,15$; $4 \pm 0,9$; $3,9 \pm 1$ см) по сравнению с группой «стернотомии» ($6,76 \pm 0,9$; $6,3 \pm 0,9$; $6,2 \pm 1$ см) ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$) «Рисунок 12».

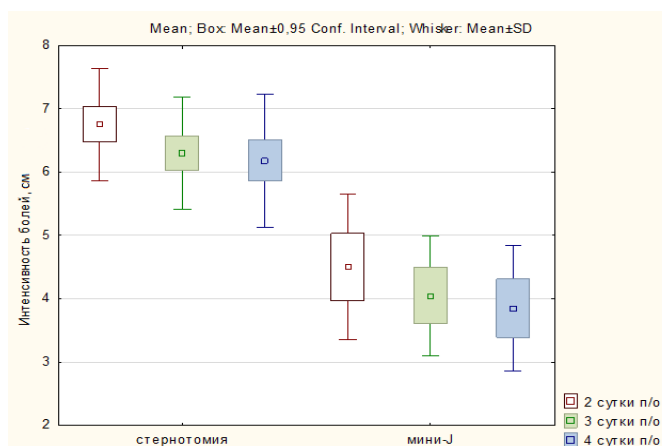


Рисунок 12 – Сравнение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ на вторые, третьи и четвертые сутки после операции

Длительность пребывания в ОРИТ достоверно не отличалась между группами ($1,2 \pm 0,5$ суток в группе «мини-Ј» и $1,4 \pm 1,3$ суток в группе «стернотомии» ($p = 0,965$). При оценке длительности пребывания в стационаре после операции отмечается достоверное уменьшение количества койко-дней в группе «мини-Ј» ($7,1 \pm 3$ суток против $13,9 \pm 5,5$ суток; $p < 0,001$) «Рисунок 13».

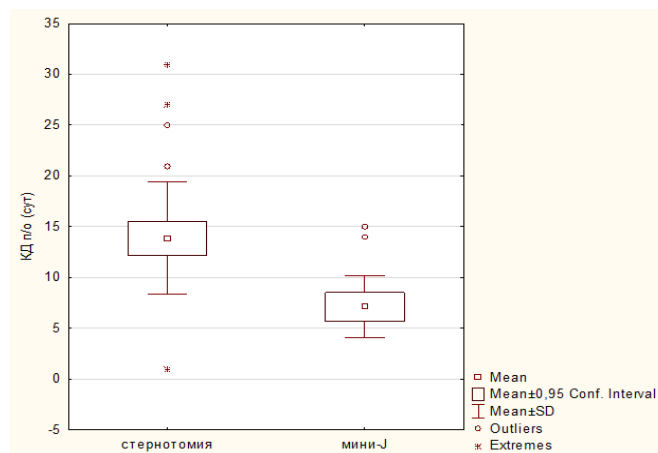


Рисунок 13 – Сравнение длительности пребывания в стационаре после операции между группами

Оценка среднего градиента и недостаточности на аортальном клапане после оперативного вмешательства

По результатам оценки ЭхоКГ параметров, проведенной аутоперикардиальной некуспидизации АК, не получено достоверной разницы между двумя группами. Минимальная регургитация (0 - 1 степени) на АК в группах «мини-Ј» и «стернотомии» зарегистрирована в 100 % случаев ($p = 0,876$). Средний градиент на АК в группе «мини-Ј» после оперативного вмешательства статистически не отличался при сравнении с группой «стернотомии», $7,29 \pm 2,6$ мм рт. ст. и $7,9 \pm 2,4$ мм рт. ст., соответственно ($p = 0,361$) «Рисунок 14».

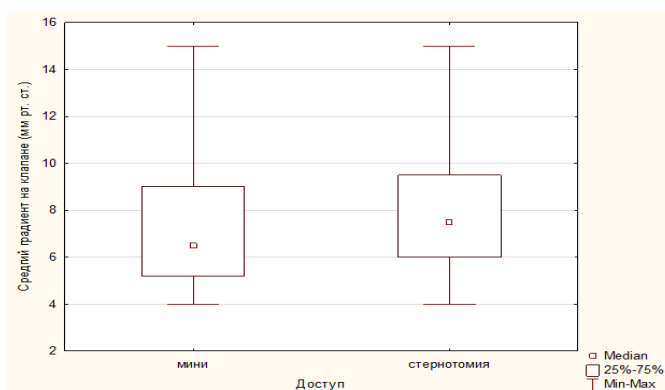


Рисунок 14 – Сравнение среднего градиента на аортальном клапане после аутоперикардиальной некуспидизации

ВЫВОДЫ

1. Разработан и внедрен в клиническую практику миниинвазивный подход к аутоперикардиальной неокуспидизации АК через мини-*J* стернотомию с торакоскопическим забором перикарда.

2. Аутоперикардиальная неокуспидизация АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда по сравнению с полной срединной стернотомией демонстрирует увеличение длительности операции ($316 \pm 29,7$ мин и $236,3 \pm 31,9$ мин; $p < 0,001$), ИК ($175,5 \pm 11,6$ мин и $102,5 \pm 7,8$ мин; $p < 0,001$) и ИМ ($114,4 \pm 40,6$ мин и $84,4 \pm 19,9$ мин), что обусловлено большей трудоемкостью проведения аутоперикардиальной неокуспидизации из мини-*J* стернотомии с применением техники торакоскопического забора перикарда, но не влияет на исход операции и течение раннего послеоперационного периода.

3. Эффективность двух способов аутоперикардиальной неокуспидизации АК (из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда и из полной срединной стернотомии) сопоставимы в интраоперационном и раннем послеоперационном периодах, как по уровню летальности, частоте и структуре осложнений раннего послеоперационного периода, так и по количеству койко-дней пребывания в ОРИТ ($1,2 \pm 0,5$ суток и $1,4 \pm 1,3$ суток; $p = 0,965$), гемодинамическим параметрам на АК (средний градиент на АК $-7,29 \pm 2,6$ мм рт. ст. и $7,9 \pm 2,4$ мм рт. ст., $p = 0,361$; регургитация на АК 0 - 1 степени – 100 % случаев в обеих группах, $p = 0,876$).

4. Аутоперикардиальная неокуспидизация АК из мини-*J* стернотомии с торакоскопическим забором перикарда показывает свое преимущество по сравнению с аутоперикардиальной неокуспидизацией АК из полной срединной стернотомии не только в меньшей интраоперационной кровопотере ($576 \pm 114,7$ мл и $763,6 \pm 446,7$ мл; $p = 0,027$), но и меньшем объеме послеоперационной кровопотери ($402,5 \pm 109,3$ мл и $569 \pm 218,5$ мл; $p = 0,048$), послеоперационной длительности ИВЛ ($2,85 \pm 2,3$ часа и $5,18 \pm 3,9$ часа; $p < 0,001$), уменьшении длительности пребывания в стационаре ($7,1 \pm 3$ суток и $13,9 \pm 5,5$ суток; $p < 0,001$) и интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ на 2-е, 3-и и 4-е сутки после операции ($4,5 \pm 1,15$, $4 \pm 0,9$, $3,9 \pm 1$ см, и $6,76 \pm 0,9$, $6,3 \pm 0,9$, $6,2 \pm 1$ см соответственно, $p < 0,001$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполнение процедуры аутоперикардиальной неокуспидизации АК из мини-Ј стернотомии с торакоскопическим забором перикарда целесообразно у пациентов с изолированным пороком АК.
2. Предоперационную МСКТ необходимо применять для оценки анатомического расположения корня аорты (высоты и глубины) с целью выбора оптимального варианта мини-Ј стернотомии (3-е или 4-е межреберье).
3. Мини-Ј стернотомию необходимо выполнять до начала ИК с целью минимизации объема кровопотери до введения расчетной дозировки гепарина.
4. Торакоскопический забор перикарда при аутоперикардиальной неокуспидизации АК необходимо выполнять на параллельном ИК, что обеспечивает оптимальную визуализацию операционного поля.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Комаров Р.Н. Миниинвазивная аутоперикардиальная неокуспидизация с торакоскопическим забором перикарда / Р.Н. Комаров, **О.О. Огнев**, А.М. Исмаилбаев [и др.] // Кардиологический вестник. – 2023. – Т. 18. – № 2. – С. 43-49.
2. Комаров, Р.Н. Процедура БиоБенталл и аутологичные материалы в хирургии корня аорты / Р.Н. Комаров, А.М. Исмаилбаев, С.В. Чернявский, ... **О.О. Огнев** [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2022. – Т. 26. – № 3. – С. 9-20.
3. Комаров, Р.Н. Современные подходы к минимально инвазивной хирургии аортального клапана / Р.Н. Комаров, **О.О. Огнев**, А.М. Исмаилбаев [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2022. – Т. 26. – № 3. – С. 31-40.
4. Комаров, Р.Н. Миниинвазивная аутоперикардиальная неокуспидизация аортального клапана – первый опыт / Р.Н. Комаров, Исмаилбаев А.М., **Огнев О.О.** [и др.] // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2022. – Т. 11. – № 4S. – С. 208-214.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АВ блокада – Атриовентрикулярная блокада

АК – Аортальный клапан

ВАШ – Визуальная аналоговая шкала интенсивности боли

ИВЛ – Искусственная вентиляция легких

ИК – Искусственное кровообращение

ИМ – Ишемия миокарда

ИМТ – Индекс массы тела

КДО – Конечный диастолический объем

КСО – Конечный систолический объем

ЛЖ – Левый желудочек

ЛП – Левое предсердие

МН – Митральная недостаточность

МСКТ – Мультиспиральная компьютерная томография

ОДН – Острая дыхательная недостаточность

ОРИТ – Отделение реанимации и интенсивной терапии

ОССН – Острая сердечно-сосудистая недостаточность

ОПН – Острая почечная недостаточность

ПП – Правое предсердие

СДЛА – Систолическое давление в легочной артерии

СКФ – Скорость клубочковой фильтрации

ТН – Трикуспидальная недостаточность

ФВ – Фракция выброса

ФК – Фиброзное кольцо

ХСН – Хроническая сердечная недостаточность

ХОБЛ – Хроническая обструктивная болезнь легких

ЭхоКГ – Эхокардиография

EuroSCORE II – European System for Cardiac Operative Risk Evaluation – Европейская система для оценки риска при кардиохирургических операциях

НУНА – New York Heart Association – Нью-Йоркская ассоциация сердца