

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

*На правах рукописи*

Каледа Василий Иоаннович

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАДНЕЙ ПЕРИКАРДИОТОМИИ В  
ПРОФИЛАКТИКЕ  
ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ И ПЕРИКАРДИАЛЬНОГО ВЫПОТА  
ПОСЛЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЯ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА**

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

Научный руководитель:  
д.м.н. Барбухатти К.О.

Краснодар, 2023

## *Оглавление*

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>4</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ.....	4
ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ .....	6
ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	6
ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	6
НАУЧНАЯ НОВИЗНА.....	7
ОТЛИЧИЕ ПОЛУЧЕННЫХ НОВЫХ НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ДРУГИМИ АВТОРАМИ.....	7
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ .....	8
ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	8
ПУБЛИКАЦИИ И АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ .....	8
СТРУКТУРА И ОБЪЁМ ДИССЕРТАЦИИ.....	10
ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ .....	11
ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРА .....	11
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....</b>	<b>12</b>
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
<i>Часть 1 (фибрилляция предсердий и перикардальный выпот после операций на сердце)</i> .....	12
<i>Часть 2 (задняя перикардотомия)</i> .....	25

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	44
<i>Дизайн исследования</i> .....	46
<i>Критерии включения</i> .....	46
<i>Критерии исключения</i> .....	46
<i>Предоперационное обследование</i> .....	47
<i>Хирургическое вмешательство</i> .....	55
<i>Оценка клинических исходов</i> .....	65
<i>Статистический анализ</i> .....	66
<i>Оценка мощности групп</i> .....	67
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	68
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ .....	84
<i>Ограничения исследования</i> .....	87
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>87</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>89</b>

## ***СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ***

АК – аортальный клапан

АН – аортальная недостаточность

АС – аортальный стеноз

ЗП – задняя перикардиотомия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИК – искусственное кровообращение

КШ – коронарное шунтирование

ПВ – перикардальный выпот

ПОФП – послеоперационная фибрилляция предсердий

СН – сердечная недостаточность

ФК – функциональный класс

ФП – фибрилляция предсердий

ПОФП – послеоперационная фибрилляция предсердий

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЭхоКГ – эхокардиография

## ***ВВЕДЕНИЕ***

### ***Актуальность темы***

Фибрилляция предсердий в наше время остается одним из самых частых осложнений операций на сердце [1, 2] и встречается у 10-60% больных после различных кардиохирургических вмешательств [3, 4]. Послеоперационная фибрилляция предсердий сопряжена с нестабильностью гемодинамики, повышенным риском инсульта, увеличением срока и стоимости госпитализации и повышением летальности [2, 4–7]. Кроме того, послеоперационная фибрилляция предсердий повышает риск инсульта и в отдаленном периоде после операции на сердце [8]. В настоящее время

патофизиологические механизмы возникновения и поддержания послеоперационной фибрилляции предсердий недостаточно изучены. Данное осложнение рассматривается как многофакторное; в его развитии, помимо общих факторов риска фибрилляции предсердий, могут играть роль хирургическая травма, ишемическое повреждение и отек стенки предсердий, активация системы комплимента, высвобождение провоспалительных цитокинов, симпатическая стимуляция и окислительный стресс, сопровождающие оперативное вмешательство и кардиоплегическую остановку сердца [1, 4, 9]. Еще одним, плохо изученным послеоперационным фактором фибрилляции предсердий может быть перикардиальный выпот [10–12].

Перикардиальный выпот, в свою очередь, хотя и бывает напрямую клинически значимым (вплоть до тампонады сердца) лишь у 1,5% больных [13], в той или иной степени может быть выявлен у значительно большего числа больных, перенесших операцию на сердца, вплоть до 85% [14]. Особенное значение ПВ имеет у больных после протезирования клапанов сердца в связи с приемом варфарина. Несмотря на кажущуюся незначительность ПВ без прямых клинических проявлений, в некоторых исследованиях показано увеличение риска впервые возникшей фибрилляции предсердий в этой группе больных по сравнению с больными без перикардиального выпота [12, 15–17]. По всей видимости, после операций на сердце перикардиальный выпот может выступать триггером фибрилляции предсердий.

Опираясь на вышеуказанную гипотезу, в 1995 г. Mulaу с соавторами предложили методику профилактики перикардиального выпота и, соответственно, послеоперационной фибрилляции предсердий, которая заключалась в создании во время операции сообщения между полостью перикарда и левой плевральной полостью путем разреза перикарда параллельно левому диафрагмальному нерву кзади от него от левой нижней легочной вены до диафрагмы. Через создаваемое сообщение перикардиальный выпот, который

чаще всего накапливается именно позади сердца, дренируется в левую плевральную полость [18]. Эта методика и получила название «задняя перикардиотомия».

Хотя эффективность задней перикардиотомии в профилактике перикардального выпота была показана и у коронарных, и у клапанных больных [10, 11], снижение риска ФП было показано только у коронарных больных, а среди больных с протезированными клапанами сердца подобные исследования не проводились. В связи с этим актуально проведение исследования с целью оценки эффективности задней перикардиотомии в снижении риска послеоперационной фибрилляции предсердий в группе больных с протезированными клапанами сердца.

### ***Гипотеза исследования***

Выполнение задней перикардиотомии при изолированном протезировании аортального клапана безопасно и снижает риск послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота.

### ***Цель исследования***

Целью данного исследования была оценка безопасности и эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота после изолированного протезирования аортального клапана.

### ***Задачи исследования***

В соответствии с целью исследования были сформулированы следующие задачи:

1. Сравнить летальность и частоту потенциальных осложнений задней перикардиотомии (парез левого купола диафрагмы, пункция левой

плевральной полости) после изолированного протезирования аортального клапана у пациентов с задней перикардиотомией и без таковой.

2. Сравнить частоту послеоперационной фибрилляции предсердий после изолированного протезирования аортального клапана у пациентов с задней перикардиотомией и без таковой.
3. Сравнить частоту перикардального выпота после изолированного протезирования аортального клапана у пациентов с задней перикардиотомией и без таковой.
4. Сравнить длительность госпитализации после изолированного протезирования аортального клапана у пациентов с задней перикардиотомией и без таковой.

### ***Научная новизна***

Впервые в мировой практике произведена оценка эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота после изолированного протезирования клапанов сердца. Ранее подобные исследования проводились только в группах больных с ИБС и в смешанных группах. Кроме того, в отличие от более ранних исследований, в настоящей работе был применен обширный список критериев исключения, включавший большинство известных факторов риска фибрилляции предсердий.

### ***Отличие полученных новых научных результатов от данных, полученных другими авторами***

В отличие от большинства других опубликованных работ, в настоящем исследовании не удалось показать снижение риска послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота при выполнении задней

перикардиотомии. Разница в группах не была ни статистически, ни клинически значима.

### ***Основные положения, выносимые на защиту***

1. Задняя перикардиотомия — безопасная и технически простая процедура при изолированном протезировании аортального клапана.
2. Задняя перикардиотомия не снижает риск фибрилляции предсердий при изолированном протезировании аортального клапана.
3. Задняя перикардиотомия не снижает риск перикардального выпота при изолированном протезировании аортального клапана.
4. Задняя перикардиотомия не сокращает сроки госпитализации при изолированном протезировании аортального клапана.

### ***Внедрение результатов исследования***

Поскольку эффективность задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота при протезировании аортального клапана показать не удалось, данная методика в рутинную практику кардиохирургической службы Краевой клинической больницы №1 им. проф. С.В. Очаповского внедрена не была.

### ***Публикации и апробация работы***

По теме диссертации опубликовано 7 работ в центральных медицинских журналах и сборниках научных работ России и зарубежья:

1. Kaleda V.I., McCormack D.J., Shipolini A.R. Does posterior pericardiotomy reduce the incidence of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2012; 14 (4): 384-389.



2. Каледа В.И., Антипов Г.Н., Барбухатти К.О. Задняя перикардиотомия как метод профилактики фибрилляции предсердий и перикардального выпота после операций на сердце (обзор литературы). Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия, 2012, Том 5, №6, с. 48-53.

3. Каледа В.И. Рандомизированное клиническое исследование эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота после протезирования аортального клапана: промежуточные результаты. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания», Том 16, № S3, 2015 – с. 215.

4. Каледа В.И., Бабешко С.С. Задняя перикардиотомия при протезировании аортального клапана: рандомизированное клиническое исследование. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания», Том 16, № S6, 2015 – с. 268.

5. Каледа В.И., Болдырев С.Ю., Белаш С.А., Якуба И.И., Бабешко С.С., Барбухатти К.О. Эффективность задней перикардиотомии в профилактике фибрилляции предсердий и перикардального выпота после протезирования аортального клапана: рандомизированное клиническое исследование. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2017; 21 (2): 60-67.

6. Kaleda V., Boldyrev S., Belash S., Babeshko S., Barbukhatti K. Efficacy of Posterior Pericardiotomy in Prevention of Atrial Fibrillation and Pericardial Effusion after Aortic Valve Replacement: a Randomized Controlled Trial. E J Cardiovasc Med. 2020; 8 (1 Suppl.): 297.

7. Kaleda V., Babeshko S., Boldyrev S., Belash S., Barbukhatti K. Prophylactic Routine Posterior Pericardiotomy: Should We Perform it in Every Patient? JTCVS Techniques. 2022; 14 (4): 114-116.

**Основные положения диссертации доложены на следующих конференциях:**

1. XIX ежегодная сессия Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых (Москва, 2015). Рандомизированное клиническое исследование эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота после протезирования аортального клапана: промежуточные результаты. Каледа В.И.

2. XXI Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2015). Задняя перикардиотомия при протезировании аортального клапана: рандомизированное клиническое исследование. Каледа В.И., Бабешко С.С.

3. 16th International Congress of Updates in Cardiology and Cardiovascular Surgery (Турция, 2020). Efficacy of Posterior Pericardiotomy in Prevention of Atrial Fibrillation and Pericardial Effusion After Aortic Valve Replacement: A Randomized Controlled Trial. Kaleda V.I., Boldyrev S.Yu., Belash S.A., Babeshko S.S., Barbukhatti K.O.

4. Седьмая ежегодная международная конференция по минимально инвазивной кардиохирургии и хирургической аритмологии AMICS 2022 (Москва, 2022). Каледа В.И. Влияет ли задняя перикардиотомия на течение послеоперационного периода открытых операций на сердце?

***Структура и объём диссертации***

Диссертация изложена в классическом стиле на 103 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав основной части (обзора литературы, собственно исследования и обсуждения полученных результатов), выводов и практических рекомендаций. Указатель

литературы содержит 114 отечественных и зарубежных источников. Работа иллюстрирована 34 рисунками и диаграммами, содержит 7 таблиц.

### ***Достоверность выводов и рекомендаций***

Дизайн (рандомизированное клиническое исследование), четкое следование протоколу исследования, регистрация в международном регистре ISRCTN [19], грамотное использование статистических методов обработки данных, а также публикация результатов исследования в рецензируемом журнале являются свидетельством высокой достоверности полученных результатов.

### ***Личный вклад автора***

Автор настоящего исследования самостоятельно выбрал тему, разработал дизайн исследования и форму информационного согласия для участия больных в исследовании, зарегистрировал исследование в регистре ISRCTN, отбирал больных для исследования и проводил рандомизацию, принимал участие в хирургическом лечении (в том числе выполнял заднюю перикардиотомию) и послеоперационном ведении больных. Самостоятельно вел базу данных проспективного исследования, участвовал в статистической обработке материала и анализе полученных данных. Кроме того, автор докладывал о результатах исследования на российских и зарубежных международных конференциях и выступал в роли ведущего автора публикаций по теме настоящего исследования.

## ***Основная часть***

### ***Глава 1. Обзор литературы***

#### ***Часть 1 (фибрилляция предсердий и перикардиальный выпот после операций на сердце)***

#### ***Послеоперационная фибрилляция предсердий: распространенность, патогенез, профилактика и лечение***

Послеоперационной фибрилляцией предсердий называют фибрилляцию предсердий, впервые возникшую после операции на сердце. В отличие от предоперационной, которая не влияет на риск послеоперационного инсульта [20], послеоперационная фибрилляция предсердий ухудшает результаты кардиохирургических вмешательств и потому заслуживает пристального изучения.

Фибрилляция предсердий – одно из самых частых осложнений операций на сердце: оно возникает у 10—60% больных [1–4, 21–24], чаще всего возникает на 2—4 сутки после операции с пиком на 2-е сутки [24, 25]. Раньше считалось, что послеоперационная фибрилляция предсердий в большинстве случаев проходит бесследно, однако недавнее рандомизированное клиническое исследование с использованием длительных мониторов сердечного ритма у больных после операций на сердце показало, что частота нераспознанных повторных пароксизмов фибрилляции предсердий может быть довольно высокой в течение ближайших 30 дней после операции [26]. Кроме того, многие исследования показали, что послеоперационная фибрилляция предсердий ухудшает ближайшие результаты: она может сопровождаться нестабильностью гемодинамики, развитием инсульта и системных эмболий, увеличением длительности и стоимости лечения, а также повышением летальности [2, 4–7, 9, 22, 24, 25, 27, 28]. Кроме того, послеоперационная фибрилляция предсердий

сопровождается повышенным риском инсульта и в отдаленном периоде [8, 27]. Недавнее ретроспективное исследование с псевдорандомизацией 4275 пар больных показало, что больные с послеоперационной фибрилляцией предсердий в отдаленном периоде чаще страдают постоянной фибрилляцией предсердий, у них выше отдаленная летальность и частота повторных госпитализаций [29].

### ***Факторы риска и патогенез послеоперационной фибрилляции предсердий***

В настоящее время механизмы развития послеоперационной фибрилляции предсердий изучены недостаточно хорошо [24, 29, 30]. Основным фактором риска послеоперационной фибрилляции предсердий – возраст, причем каждые 10 лет увеличивают этот риск почти в 2 раза [9, 24]. Однако в развитии этого осложнения играют роль и другие общеизвестные факторы риска фибрилляции предсердий, а также периоперационные факторы – хирургическая травма, ишемическое повреждение и отек стенки предсердий, активация системы комплемента, высвобождение провоспалительных цитокинов, симпатическая стимуляция и окислительный стресс, сопровождающие оперативное вмешательство и кардиopleгическую остановку сердца, а также электролитные нарушения, колебания артериального давления и волемического статуса в периоперационном периоде [1, 4, 9, 23, 24, 29, 30]. Кроме того, риск повышает послеоперационная отмена бета-блокаторов и ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента [9].

Патогенез послеоперационной фибрилляции предсердий не до конца ясен. По всей видимости, действие перечисленные выше периоперационных факторов заключается в том, что они влияют на рефрактерный период миокарда предсердий, замедляя проводимость. Так появляется дисперсия рефрактерности, то есть мозаичное расположение участков предсердий с разными рефрактерными периодами, из-за которой и возникают

множественные волны ре-энтри – электрофизиологическая основа фибрилляции предсердий (рис. 1) [1, 24].



**Рисунок 1.** Патогенез послеоперационной фибрилляции предсердий [24].

### ***Профилактика послеоперационной фибрилляции предсердий***

Даже зная факторы риска послеоперационной фибрилляции предсердий, точно прогнозировать ее развитие у конкретного больного сложно. В то же время рутинное применение средств профилактики сопряжено с риском побочных эффектов (табл. 1).

Для более адресного применения средств профилактики фибрилляции предсердий после коронарного шунтирования разработана соответствующая шкала риска, которая включает возраст, фибрилляцию предсердий в анамнезе, хроническую обструктивную болезнь легких, сопутствующее вмешательство на клапанах сердца, отмену и прием бета-блокаторов и ангибиторов ангиотензин-превращающего фермента, а также прием препаратов калия и

нестероидных противовоспалительных средств. Расчет баллов по этой шкале позволяет отнести больного к группе низкого (около 10%), среднего (около 30%) или высокого (более 60%) риска развития послеоперационной фибрилляции предсердий [9].

Кроме того, обнаружена корреляция между риском послеоперационной фибрилляции предсердий и шкалой CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc [31, 32]. Так, по результатам мета-анализа, опубликованного в 2020 г., при риске по шкале CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc более 3 баллов вероятность послеоперационной фибрилляции предсердий превышает 30%. Авторы этого обзора предлагают применять фармакологическую профилактику у больных с риском 3 балла и более [32].

Большие надежды в прогнозировании фибрилляции предсердий возлагают на оценку деформации (strain) левого предсердия, которую определяют при двумерной ЭхоКГ с помощью метода отслеживания пятен (speckle-tracking). По данным ретроспективных исследований, нарушения деформации левого предсердия хорошо коррелируют с риском послеоперационной фибрилляции предсердий, однако в этой области необходимы дальнейшие исследования [33]. Кроме того, перспективными маркерами послеоперационной фибрилляции предсердий могут быть некоторые белки и метаболиты, выявляемые с помощью протеомного и метаболомного анализов [34].

Для профилактики послеоперационной фибрилляции предсердий используют как медикаментозные, так и немедикаментозные методы. Препараты, используемые в качестве медикаментозной профилактики послеоперационной фибрилляции предсердий (а также их побочные эффекты) представлены в табл. 1.

**Таблица 1.** Препараты для фармакологической профилактики послеоперационной фибрилляции предсердий и их побочные эффекты (из [30], с сокращениями)

<b>Препарат</b>	<b>Побочные эффекты</b>
Бета-блокаторы	Брадикардия, гипотония, бронхоспазм, сердечная недостаточность
Соталол	Брадикардия, удлинение интервала QT, усталость, головокружение, головная боль, учащенное сердцебиение
Амиодарон	Брадикардия, удлинение интервала QT, ЖКТ расстройства, запор
Омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты	Повышенный риск кровотечения
Статины	Рабдомиолиз, повышение уровня печеночных ферментов, риск развития диабета
Кортикостероиды	Гипергликемия, остеопороз, язвообразование, гипертония, ретинопатия
Магний	Гипотония, брадикардия, тошнота, рвота, диарея
Колхицин	Расстройства ЖКТ, нейропатия, анемия, выпадение волос
Нестероидные противовоспалительные средства	Почечная дисфункция, диспепсия, язвообразование, диарея

В качестве немедикаментозной профилактики фибрилляции предсердий после операций на сердце свою эффективность показали предсердная



стимуляция [35, 36], инъекции ботулотоксина [37, 38], задняя перикардиотомия (о которой идет речь в данной работе), а также профилактическая абляция левого предсердия [39–41].

В табл. 2 представлены положения по профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и связанного с ней инсульта из совместных рекомендаций Европейского общества кардиологов и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов по диагностике и лечению фибрилляции предсердий 2020 г. [42].

**Таблица 2.** Профилактика послеоперационной фибрилляции предсердий и связанного с ней инсульта в соответствии с совместными рекомендациями Европейского общества кардиологов и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов по диагностике и лечению фибрилляции предсердий 2020 г. [42]

<b>Рекомендации</b>	<b>Класс рекомендаций</b>	<b>Уровень доказательств</b>
Для профилактики послеоперационной фибрилляции предсердий в периоперационном периоде рекомендуется назначение амиодарона или бета-блокаторов	I	A
Больным с послеоперационной фибрилляцией предсердий и риском инсульта можно назначить длительный курс оральных антикоагулянтов для предотвращения тромбоэмболии с учетом ожидаемой пользы от антикоагулянтов и предпочтений больного	IIb	B

### *Лечение послеоперационной фибрилляции предсердий*

Существует два основных подхода к лечению фибрилляции предсердий: контроль частоты и контроль ритма [43]. Это же относится и к послеоперационной фибрилляции предсердий [44]. Независимо от выбранной тактики цели лечения фибрилляции предсердий одинаковы: это устранение ее негативных симптомов (чувство сердцебиения, слабость, одышка, дискомфорт в груди), а также профилактика осложнений — тромбоэмболий и тахииндуцированной кардиомиопатии [43]. Тактика контроля ритма традиционно считается предпочтительней, так как (теоретически) обеспечивает лучшее качество и прогноз жизни. Тем не менее, клинические исследования не показали ее преимуществ ни у терапевтических больных, ни при послеоперационной фибрилляции предсердий [43, 45]. Кроме того, в большинстве случаев синусовый ритм восстанавливается независимо от выбранной тактики в течение суток после начала пароксизма фибрилляции предсердий [46].

Поскольку послеоперационная фибрилляция предсердий в большинстве случаев легко поддается медикаментозной терапии (а нередко даже проходит спонтанно без всяких вмешательств), у больных со стабильной гемодинамикой обычно начинают с контроля частоты [44, 47]. Кроме того, поскольку послеоперационная фибрилляция нередко возникает на фоне электролитных нарушений из-за повышенного диуреза, перед назначением антиаритмических средств важно скорректировать уровень калия (целевое значение – более 4,5 ммоль/л) и магния [46, 47]. Впрочем, в некоторых исследованиях после операций на сердце назначение препаратов калия имело сомнительную эффективность в отношении профилактики послеоперационной фибрилляции предсердий, а магния — даже повышало риск этого осложнения [48, 49].

Для контроля частоты используют бета-блокаторы (чаще всего эсмолол и метапролол), недигидропиридиновые антагонисты кальция (верапамил и

дилтиазем), дигоксин и амиодарон. Из этих препаратов наиболее эффективны бета-блокаторы и антагонисты кальция, дигоксин наименее эффективен, а амиодарон способен восстановить синусовый ритм; кроме того, амиодарон применяют для поддержания синусового ритма после пароксизма фибрилляции предсердий [46].

Тактику контроля ритма с помощью электрической или медикаментозной кардиоверсии проводят при нестабильной гемодинамике, острой сердечной недостаточности или ишемии [44, 46, 47]. Для медикаментозной кардиоверсии применяют ибутилид, вернакалант, флекаинид, пропафенон, дронедазон, дизопирамид и хинидин [46]. Впрочем, эти препараты недостаточно хорошо изучены у кардиохирургических больных, поэтому при возникновении послеоперационной фибрилляции предсердий электрическая кардиоверсия предпочтительнее.

Если кардиоверсию проводят спустя 48 часов после возникновения пароксизма фибрилляции предсердий, следует выполнить чреспищеводную эхокардиографию для исключения тромбоза ушка левого предсердия.

Кроме того, поскольку фибрилляция предсердий сопровождается риском ишемического инсульта, лечение самой послеоперационной фибрилляции предсердий должно сопровождаться назначением антикоагулянтов для профилактики инсульта [44]. Антикоагулянты назначают при длительности фибрилляции предсердий более 48 часов; длительность антикоагулянтной терапии – 4 недели после пароксизма [47]. Что же касается выбора антикоагулянта при послеоперационной фибрилляции предсердий, то для этих целей традиционно применяется варфарин. Впрочем, недавнее исследование по результатам послеоперационной фибрилляции предсердий у более чем 26 тыс. больных из базы данных STS Adult Cardiac Database показало, что новые оральные антикоагулянты обеспечивают более короткий срок госпитализации



Распространенность перикардального выпота после операций на сердце зависит от его определения и выраженности: при рутинной ЭхоКГ перикардальный выпот можно обнаружить у 65-85% больных после операций на сердце [14, 51, 52]; у 1,5–3% больных выпот вызывает клинические симптомы [13, 53, 54]; наконец, наиболее тяжелые проявления – тампонаду сердца – перикардальный выпот вызывает у 0,6–1,4% больных [13, 54, 55].

Если причиной выпота в перикарде в течение первой недели после операции чаще всего бывает кровотечение с дальнейшей эволюцией кровяных сгустков [54], то причина позднего выпота — постперикардотомный синдром [56]. Поздний выпот встречается чаще, причем многие больные ко времени развития перикардального выпота (и даже тампонады) уже выписываются из стационара и потому оказываются под угрозой [54, 57]. Помимо тампонады, есть еще одно серьезное позднее осложнение постперикардотомного синдрома – констриктивный перикардит [58]. Постперикардотомный синдром увеличивает стоимость лечения, увеличивает сроки или требует повторной госпитализации, повышает вероятность повторного вмешательства по поводу тампонады сердца, однако его влияние на отдаленный прогноз в течение года после операции противоречиво [59, 60].

Постперикардотомный синдром обычно развивается в сроки 1–6 недель у 10–40% больных после операции на сердце; в его основе – аутоиммунная реакция к перикарду и плевре в результате рассечения и травмы перикарда [52, 56, 58].

Факторы риска перикардального выпота – лишний вес, прием иммунодепрессантов, тромбоэмболия легочной артерии, почечная недостаточность, срочность операции, тип операции (трансплантация сердца, вмешательства на клапанах и аорте, имплантация устройств механической поддержки кровообращения), а также длительное время искусственного кровообращения [13]. Кроме того, после операции риск развития

перикардального выпота повышается при назначении антитромботических средств [13, 53, 61, 62].

Клинические проявления перикардального выпота связаны со сдавлением камер сердца и потому неспецифичны – чаще всего это одышка и общее недомогание [13, 61]. Классические признаки тампонады после операций на сердце часто отсутствуют, что затрудняет диагностику [57, 63, 64]. Основная роль в диагностике перикардального выпота принадлежит трансторакальной эхокардиографии; в отдельных случаях может потребоваться чреспищеводная эхокардиография [61]. Кроме того, для выявления перикардального выпота используют компьютерную и магнитно-резонансную томографию [58, 65].

Согласно современным критериям диагностики постперикардального синдрома, диагноз ставят при наличии не менее 2 из 5 следующих признаков: 1) лихорадка, 2) перикардальная или плевритическая боль в груди, 3) шум трения перикарда или плевры, 4) перикардальный выпот и 5) плевральный выпот в сочетании с повышенным уровнем С-реактивного белка [58, 65].

Медикаментозное лечение перикардального выпота, не связанного с постперикардотомным синдромом, неэффективно [65]. Для лечения и профилактики постперикардотомного синдрома используют кортикостероиды, аспирин, нестероидные противовоспалительные средства (ибупрофен и индометацин), а также колхицин [52, 56, 58, 61, 66]. Современные рекомендации Европейского общества кардиологов по медикаментозному лечению и профилактике постперикардотомного синдрома представлены в табл. 3 [65].

**Таблица 3.** Лечение и профилактика постперикардиотомного синдрома в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению заболеваний перикарда 2015 г. [65].

<b>Рекомендации</b>	<b>Класс рекомендаций</b>	<b>Уровень доказательств</b>
При постперикардиотомном синдроме рекомендуется противовоспалительная терапия для скорейшего разрешения симптомов и снижения риска рецидива	I	B
Аспирин рекомендуется в качестве препарата первого выбора для противовоспалительной терапии при перикардите, связанном с инфарктом миокарда, а также у больных, которые уже принимают аспирин	I	C
Как и при остром перикардите, при постперикардиотомном синдроме рекомендуется колхицин в сочетании с аспирином или нестероидными противовоспалительными средствами	IIa	B
После операций на сердце для профилактики постперикардиотомного синдрома рекомендуется колхицин в соответствии с весом больного (0,5 мг однократно при весе 70 кг и менее, или 0,5 мг два раза в сутки при весе более 70 кг) при отсутствии противопоказаний и хорошей переносимости.	IIa	A

Профилактический прием колхицина рекомендуется в течение 1 месяца		
После разрешения постперикардиотомного синдрома каждые 6-12 месяцев рекомендуется клинический осмотр и ЭхоКГ для исключения констриктивного перикардита	IIa	C

Тем не менее, эффект от медикаментозного лечения ограничен; при наличии клинически значимого перикардального выпота примерно в 75% случаев требуется инвазивное вмешательство [13]. В большинстве случаев выполняют пункцию перикарда – под контролем ЭхоКГ эта процедура вполне безопасна [13, 53, 61]. Частота серьезных осложнений составляет около 2%, а рецидивов меньше в том случае, если в полости перикарда оставляют дренаж [61]. Если перикардальный выпот расположен позади сердца (где он не доступен для пункции), выполняют хирургическое дренирование стернотомным или субксифоидальным доступом [13]. Еще один, менее инвазивный подход к лечению послеоперационного перикардального выпота – видеоторакоскопическая фенестрация перикарда [67].

Однако и в отсутствие клинических проявлений (примерно у 65-85% больных после операций на сердце [14, 51, 52]) перикардальный выпот может иметь важное значение: в нескольких исследованиях была показана прямая связь между таким «незначительным» перикардальным выпотом и послеоперационной фибрилляцией предсердий [12, 15–17]. Эти данные указывают на то, что перикардальный выпот может выступать триггером



фибрилляции предсердий у больных после операций на сердце [68]. Таким образом, устранение выпота в перикарде может быть целью профилактических мероприятий, направленных на снижение риска послеоперационной фибрилляции предсердий.

## ***Часть 2 (задняя перикардиотомия)***

### ***Задняя перикардиотомия: хирургическая техника, возможные осложнения***

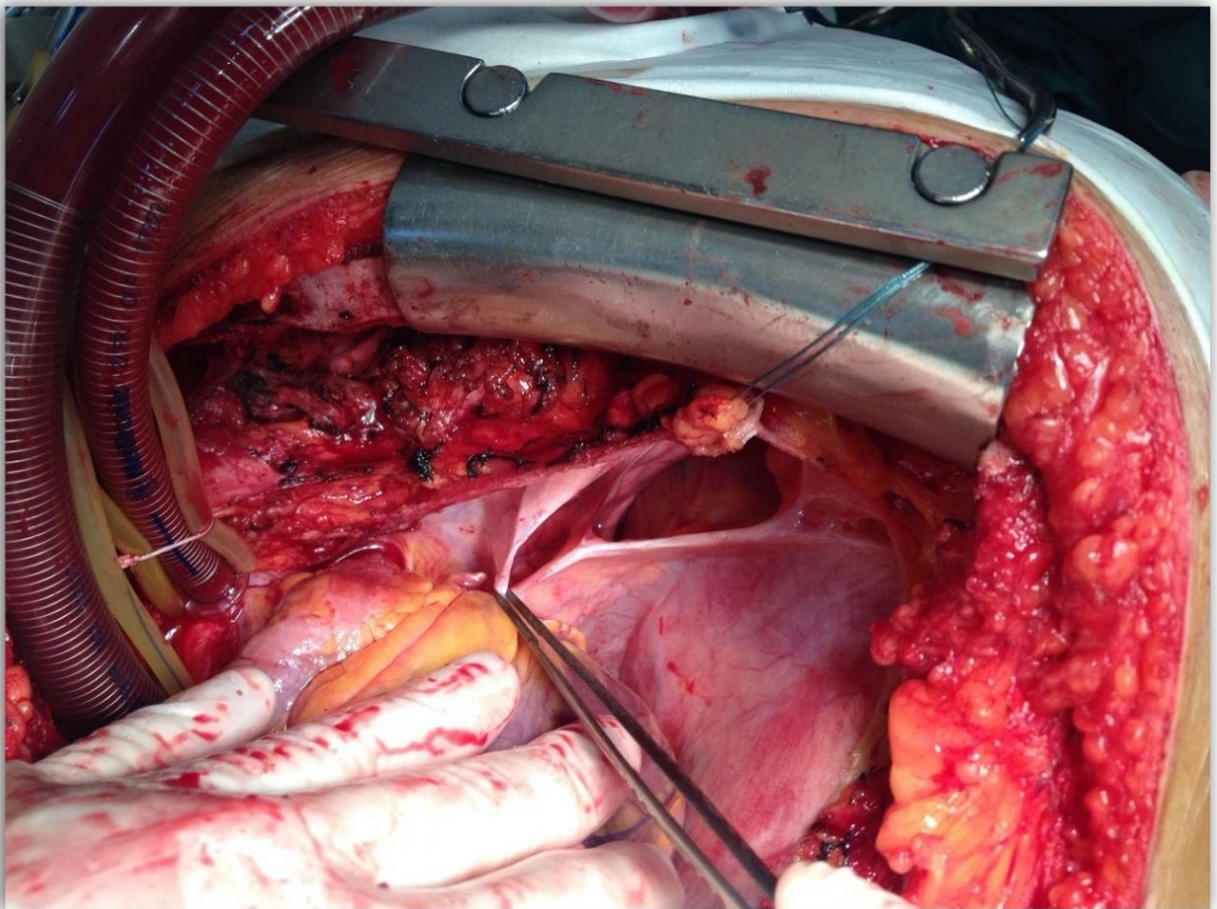
Классическая техника задней перикардиотомии описана Mulaу A. и соавт. [18]: выполняют продольный разрез длиной около 4-5 см параллельно и кзади от диафрагмального нерва от уровня левой легочной вены до диафрагмы. Так получается сообщение между полостью перикарда и левой плевральной полостью, через которое перикардиальная жидкость дренируется в левую плевральную полость [69].

Некоторые авторы используют модифицированную технику, которая пришла из торакальной хирургии и заключается в удалении небольшого фрагмента перикарда позади от диафрагмального нерва. В литературе подобную технику называют «перикардиальным окном» или «фенестрацией перикарда»; в торакальной хирургии ее используют (открыто или с использованием видеоторакоскопии) при лечении экссудативных перикардитов [70–75], в том числе после операций на сердце [67]. Отдельные авторы создают перикардиальное окно справа, спереди от диафрагмального нерва [76].

Осложнения задней перикардиотомии могут быть связаны с повреждением окружающих анатомических структур, среди которых левый диафрагмальный нерв (повреждение которого приводит к парезу левого купола диафрагмы и может быть причиной дыхательной недостаточности), левое легкое и аорта. Из нашего опыта для того, чтобы избежать повреждения легкого и аорты, следует

вначале вскрыть левую плевральную полость спереди; ассистент хирурга натягивает левую часть перикарда пинцетом влево (на себя) — в этом случае область перикарда позади диафрагмального нерва оказывается натянутой, а позади перикарда имеется пространство воздуха. Так обеспечивается безопасное рассечение перикарда.

Еще одно потенциальное осложнение связано образованием грыжи и ущемлением сердца. Существует естественная модель задней перикардиотомии — врожденный частичный дефект перикарда (рис. 3).



**Рисунок 3.** Врожденный частичный дефект перикарда как случайная находка при операции коронарного шунтирования (собственное наблюдение, вид со стороны хирурга).

Подобные дефекты в отдельных случаях могут вызывать неспецифические боли в груди, а также образование грыжи с ущемлением ушка левого

предсердия, всего левого предсердия или даже обоих желудочков, причем ущемление желудочков может сопровождаться сдавлением коронарных артерий и внезапной сердечной смертью. Однако в подавляющем большинстве случаев частичные дефекты перикарда не вызывают никаких симптомов и бывают случайной находкой при операции или на вскрытии [77, 78]. Что касается задней перикардиотомии, то риск образования грыжи очень низкий, так как размер перикардиотомии относительно небольшой, а прилегающая часть сердца — миокард левого желудочка, большая толщина которого предотвращает образование грыжи.

К счастью, в литературе описан лишь один случай осложнения задней перикардиотомии [79]: Yorganciolu и соавт. выполнили коронарное шунтирование с использованием левой внутренней грудной артерии к передней нисходящей артерии; большую подкожную вену нижней конечности использовали в качестве секвенциального шунта к трем ветвям на боковой стенке левого желудочка. После основного этапа была выполнена задняя перикардиотомия по стандартной методике. После перевода больного в палату интенсивной терапии на ЭКГ появился подъем сегмента ST, а затем — мультифокальные желудочковые аритмии с переходом в фибрилляцию желудочков. Больной был экстренно транспортирован в операционную, выполнена эксплоративная рестернотомия. Ревизия шунтов показала их проходимость, однако при сведении раны возник повторный эпизод подъема сегмента ST с нарушением гемодинамики и переходом в фибрилляцию желудочков. При тщательной ревизии было замечено, что секвенциальный венозный шунт сдавливался краями заднего перикардиотомного разреза в области анастомоза с промежуточной артерией. Перикардиотомный разрез был ушит. Для поддержки кровообращения потребовалась внутриаортальная баллонная контрпульсация. В послеоперационном периоде отмечалось повышение уровня фракции MB креатинфосфокиназы до 42 нг/мл и уровня

тропонина Т до 4,85 нг/мл без появления зубцов Q на ЭКГ. Больной был выписан на 10-е сутки с гипокинезией боковой стенки левого желудочка. Авторы повторили описание этого случая в следующей статье [80] и рекомендовали проявлять осторожность при выполнении задней перикардиотомии больным с шунтами на заднебоковой стенке ЛЖ, и особенно — при наличии секвенциальных шунтов.

### ***Исследования эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота***

Поиск литературы велся по состоянию на ноябрь 2021 г. в базе Medline через интерфейс PubMed с ключевыми словами «posterior pericardiotomy» и «reticardial window», а также в базе eLibrary с ключевыми словами «задняя перикардиотомия» и «перикардальное окно». Мы исключили из анализа обзорные статьи, ретроспективные исследования, описания случаев, статьи без доступа к полному тексту на английском или русском языках, те, в которых не было подробного описания измерения конечных точек (послеоперационной фибрилляции предсердий или перикардального выпота), а также исследования, в которых было менее 100 участников. Нашим критериям соответствовали 14 проспективных исследований, о которых пойдет речь ниже.

Первое исследование эффективности задней перикардиотомии провели Mulay A. и соавт. в 1995 г. [18]. Это проспективное нерандомизированное исследование, включавшее 100 больных, у которых при первичном коронарном шунтировании была вскрыта левая плевральная полость. Больных разделили на две равные группы по 50 больных, в одной из которых выполнялась задняя перикардиотомия; результаты оценивали в течение госпитального периода (средний срок нахождения в стационаре — 7 суток в обеих группах). Для контроля аритмий проводили непрерывный мониторинг ЭКГ в течение первых 72 ч после операции; в дальнейшем ЭКГ проводили при подозрении на аритмию. Фибрилляцию предсердий регистрировали том в случае, если она

продолжалась после коррекции нарушений электролитного и газового состава крови. Общая частота аритмий была значительно меньше в группе задней перикардотомии (4 (8%) против 18 (36%),  $p < 0,005$ ); фибрилляция предсердий тоже встречалась реже в группе задней перикардотомии (4 (8%) против 14 (28%). Перикардальный выпот оценивали с помощью ЭхоКГ на 3—5-е сутки после операции, при этом использовали критерии Martin R. и соавт. [81]. Перикардальный выпот считали значимым при максимальной сепарации листков перикарда в диастолу более 0,5 см. В группе задней перикардотомии перикардальный выпот встречался реже (4 (8%) против 20 (40%),  $p < 0,0005$ ) (табл. 4).

Asimakoroulos G. и соавт. в 1997 г. проверили гипотезу предыдущих авторов в проспективном рандомизированном исследовании с участием 100 больных, которым тоже выполняли коронарное шунтирование [82]. Непрерывный мониторинг ЭКГ выполняли в течение первых 48 ч после операции; в дальнейшем ЭКГ регистрировали при подозрении на аритмию. В статье авторы отметили, что регистрировали только клинически значимую фибрилляцию предсердий, требовавшую дополнительных назначений. Общая частота аритмий, а также частота послеоперационной фибрилляции предсердий были меньше в контрольной группе (13 (26%) против 10 (20%),  $p > 0,05$ , и 12 (24%) против 9 (18%),  $p > 0,05$ , соответственно), однако различие не было статистически значимым (табл. 4). После получения результатов исследования авторы провели дополнительный анализ, согласно которому значимым фактором риска развития послеоперационной фибрилляции предсердий был только возраст. Перикардальный выпот в этом исследовании не оценивался.

Kuralay E. и соавт. в 1999 г. провели проспективное рандомизированное исследование с участием 200 больных, которым выполняли коронарное шунтирование [83]. ЭКГ мониторировали непрерывно до тех пор, пока больные не начинали вставать. В дальнейшем ЭКГ регистрировали при необходимости.

Аритмию считали клинически значимой и регистрировали в том случае, если она продолжалась более 30 мин. Частота фибрилляции предсердий оказалась ниже в группе задней перикардиотомии (6 (6%) против 34 (34%) в контрольной группе ( $p = 0,0000007$ ). ЭхоКГ выполняли на 3, 5, 7 и 10-е сутки после операции, перед выпиской, а также через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции. Для оценки перикардального выпота использовали критерии R. Martin и соавт. [81]. Перикардальный выпот считали значимым при сепарации листков перикарда в диастолу более 1,0 см. Ранний перикардальный выпот (в течение 30 дней после операции) наблюдался у одного (1%) больного в группе задней перикардиотомии против 54 (54%) больных в контрольной группе ( $p = 0,0000001$ ). В поздние сроки (позже 30 дней) перикардального выпота у больных в группе задней перикардиотомии не было, в то время как в контрольной группе это осложнение наблюдали у 21 (21%) больного ( $p = 0,00001$ ). Кроме того, в отдаленные сроки в контрольной группе у 10 (10%) больных наблюдали заднюю тампонаду перикарда, которой не было в группе задней перикардиотомии ( $p = 0,01$ ) (табл. 4).

Farsak B. и соавт. в 2002 г. провели проспективное рандомизированное исследование с участием 150 больных, которым выполняли коронарное шунтирование [80]. Авторы исследовали влияние задней перикардиотомии на риск послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота. Для выявления нарушений ритма проводили непрерывный мониторинг ЭКГ в течение 96 ч после операции; в дальнейшем выполняли ЭКГ при появлении симптомов аритмии. Кроме того, при выписке больных и членов их семьи инструктировали контролировать пульс на лучевой артерии не менее 3 раз в день. Фибрилляцию предсердий считали клинически значимой и регистрировали в том случае, если она продолжалась более 30 мин. Частота послеоперационной фибрилляции предсердий оказалась ниже в группе задней перикардиотомии (7 (9.3%) против 24 (32%) в контрольной группе,  $p < 0,001$ ).

Для оценки ПВ использовали критерии R. Martin и соавт. [81]. ЭхоКГ выполняли на 1-е и 5-е сутки после операции, перед выпиской, а также через 1 мес после выписки. Значимым перикардальный выпот считали при сепарации листков перикарда в диастолу более 1,0 см. Ранний перикардальный выпот (до выписки) наблюдали у 8 (10,7%) больных в группе задней перикардиотомии против 32 (42,7%) больных в контрольной группе ( $p < 0,0001$ ). В поздние сроки (более 30 дней после операции) в группе задней перикардиотомии перикардального выпота не было, в то время как в контрольной группе он наблюдался у 7 (9,3%) больных ( $p < 0,013$ ) (табл. 4).

В следующем, 2003 г., опубликовано проспективное рандомизированное исследование Arbatli H. и соавт. с участием 113 больных, которым выполняли коронарное шунтирование [84]. Авторы исследовали влияние задней перикардиотомии на риск послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота. Для выявления нарушений ритма ЭКГ мониторировали непрерывно в течение 48 ч после операции, в дальнейшем ЭКГ регистрировали 2 раза в день. Кроме того, средний медицинский персонал периодически контролировал пульс. Аритмию считали клинически значимой и регистрировали в том случае, если она продолжалась более 15 мин. Риск фибрилляции предсердий оказалась ниже в группе задней перикардиотомии, однако различие было статистически незначимым (7 (13%) против 12 (20%) в контрольной группе,  $p = 0,320$ ). Для оценки перикардального выпота выполняли ЭхоКГ на 3-и и 7-е сутки после операции. Авторы использовали критерии Weuman A. и соавт. [85]; перикардальный выпот классифицировали по объему жидкости в перикарде на минимальный (0—50 мл), легкий (50—100 мл), умеренный (100—500 мл) и выраженный (>500 мл). Выраженного перикардального выпота не было ни в одной группе, в то время как легкий или умеренный выпот наблюдали у 14 (26%) больных в группе задней перикардиотомии и у 28 (47%) в контрольной группе ( $p = 0,020$ ) (табл. 4).

В 2005 г. Erdil N. и соавт. [86] провели проспективное рандомизированное исследование с участием 100 больных, которым выполнили протезирование клапана сердца механическим протезом. Авторы исследовали влияние задней перикардиотомии только на перикардиальный выпот. Для выявления перикардиального выпота ЭхоКГ выполняли на 3-и сутки после операции, а также перед выпиской и через месяц после операции. Для оценки перикардиального выпота использовали критерии R. Martin и соавт. [81]. Перикардиальный выпот считали значимым при максимальной сепарации листков перикарда в диастолу более 1,0 см. Как ранний (4 (8%) против 19 (38%) в контрольной группе,  $p < 0,001$ ), так и поздний (0 против 9 (18%) в контрольной группе,  $p < 0,003$ ) перикардиальный выпот встречались в группе задней перикардиотомии реже (табл. 4).

В 2006 г. опубликовано проспективное рандомизированное исследование Ekim N. и соавт. [87]. В исследовании участвовали 100 больных, которым выполняли коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения. Для выявления аритмий в течение первых 96 ч после операции проводили непрерывный мониторинг ЭКГ; в дальнейшем ЭКГ регистрировали ежедневно. Аритмию считали клинически значимой и регистрировали в том случае, если она продолжалась более 20 мин. Риск фибрилляции предсердий оказался ниже в группе задней перикардиотомии (5 (10%) против 15 (30%) в контрольной группе,  $p < 0,010$ ). Для выявления перикардиального выпота ЭхоКГ выполняли на 3-и и 5-е сутки после операции, а также перед выпиской и после нее. Для оценки перикардиального выпота использовали критерии R. Martin и соавт. [81]. Перикардиальный выпот считали значимым при максимальной сепарации листков перикарда в диастолу более 1,0 см. Ранний перикардиальный выпот (в течение 30 дней после операции) наблюдали у 6 (12%) больных в группе задней перикардиотомии против 21 (42%) в контрольной группе ( $p = 0,0001$ ). В поздние сроки (позже 30



дней) в группе задней перикардиотомии перикардиального выпота ни у кого не было, в то время как в контрольной группе его наблюдали у 3 (6%) больных; впрочем, это различие не было статистически значимым ( $p > 0,05$ ) (табл. 4).

В 2009 г. Bakhshandeh A. и соавт. [88, 89] провели проспективное рандомизированное исследование, в котором изучали влияние задней перикардиотомии на частоту перикардиального выпота после операции. В исследование вошли 410 больных, которым выполняли как изолированное коронарное шунтирование, так и коронарное шунтирование в сочетании с вмешательствами на клапанах. Для выявления перикардиального выпота выполняли ЭхоКГ при выписке, а также на 15-е и 30-е сутки после операции. Авторы классифицировали перикардиальный выпот по величине сепарации листков перикарда в диастолу. Так, в случае сепарации менее 10 мм перикардиальный выпот расценивали как незначительный, 10 мм и более — умеренный, 20 мм и более — выраженный, 20 мм и более при наличии признаков компрессии сердца — как значительно выраженный. В группе задней перикардиотомии на 15-е и 30-е сутки перикардиального выпота не было у 90,2 и 97% больных, в то время как в контрольной группе у 21,2 и 19,1% больных имелся перикардиальный выпот от умеренного до значительно выраженного (табл. 4).

**Таблица 4.** Исследования эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардиального выпота (обзор литературы).

	Выходные данные	Дизайн, группы больных	Конечные точки	Результаты		
				ЗП	Контроль	P
1	Mulay и соавт. [18], (1995), <i>Eur J Cardiothorac Surg.</i> , Великобритания.	Перспективное нерандомизированное исследование	Частота аритмий	4 (8%)	18 (36%)	< 0,005
		КШ в условиях ИК	Частота ПОФП	4 (8%)	14 (28%)	н/д
		группа ЗП, n = 50 контрольная группа, n = 50	Частота ПВ	4 (8%)	20 (40%)	< 0,0005
2	Asimakopoulos и соавт. [82], (1997), <i>J Thorac Cardiovasc Surg.</i> , Великобритания.	Перспективное рандомизированное исследование	Частота аритмий	13 (26%)	10 (20%)	> 0,05
		КШ в условиях ИК	Частота ПОФП	12 (24%)	9 (18%)	> 0,05
		группа ЗП, n = 50 контрольная группа, n = 50				
3	Kuralay и соавт. [83], (1999), <i>J Thorac Cardiovasc Surg.</i> , Турция	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	6 (6%)	34 (34%)	0,0000007
		КШ в условиях ИК	Частота раннего ПВ	1 (1%)	54 (54%)	0,0000001
		группа ЗП, n = 100 контрольная группа, n = 100	Частота позднего ПВ	0	21 (21%)	0,00001
4	Farsak и соавт. [80], (2002),	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	7 (9%)	24 (32%)	< 0,001

	Выходные данные	Дизайн, группы больных	Конечные точки	Результаты		
				ЗП	Контроль	P
	<i>Eur J Cardiothorac Surg.</i> , Турция	КШ в условиях ИК	Частота раннего ПВ	8 (11%)	32 (43%)	< 0,0001
		группа ЗП, n = 75 контрольная группа, n = 75	Частота позднего ПВ	0 (0%)	7 (9%)	< 0,013
5	Arbatli и соавт. [84], (2003), <i>J Cardiovasc Surg.</i> , Турция	Проспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	7 (13%)	12 (20%)	0,320
		КШ в условиях ИК группа ЗП, n = 54 контрольная группа, n = 59	Частота ПВ	14 (26%)	28 (47%)	0,020
6	Erdil и соавт. [86], (2005), <i>J Card Surg.</i> , Турция	Проспективное рандомизированное исследование	Частота раннего ПВ	4 (8%)	19 (38%)	< 0,001
		Протезирование клапанов сердца механическим протезом группа ЗП, n = 50 контрольная группа, n = 50	Частота позднего ПВ	0	9 (18%)	< 0,003
7	Ekim и соавт. [87], (2006), <i>Med Sci Moni.</i> , Турция	Проспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	5 (10%)	15 (30%)	< 0,010
		КШ в условиях ИК	Частота раннего ПВ	6 (12%)	21 (42%)	< 0,0001

	Выходные данные	Дизайн, группы больных	Конечные точки	Результаты		
				ЗП	Контроль	P
		группа ЗП, n = 50 контрольная группа, n = 50	Частота позднего ПВ	0	3 (6%)	> 0,05
8	Bakhshandeh и соавт. [88,89], (2009), <i>Asian Cardiovasc Thorac Ann.</i> , Иран	Проспективное рандомизированное исследование	Небольшой (< 10 мм) ПВ при выписке	19 (9%)	127 (65%)	< 0,05
		КШ, операции на клапанах сердца, а также их сочетания	Умеренный (10-20 мм) ПВ через 15 дней после операции	0	33 (17%)	< 0,05
		группа ЗП, n = 205 контрольная группа, n = 205	Умеренный (10-20 мм) ПВ через 30 дней после операции	0	30 (15%)	< 0,05
9	Kaugin и соавт. [90], (2011), <i>Tohoku J Exp Med.</i> , Турция	Проспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	14 (3,1%)	62 (14,6%)	< 0,0001
		КШ в условиях ИК	Частота раннего ПВ	10 (2,3%)	46 (10,8%)	< 0,001

	Выходные данные	Дизайн, группы больных	Конечные точки	Результаты		
				ЗП	Контроль	P
		группа ЗП, n = 213 контрольная группа, n = 212	Частота позднего ПВ	2 (0,4%)	32 (7,5%)	< 0,0001
1 0	Zhao и соавт. [91], (2014), <i>J Int Med Res.</i> , Китай	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	20 (8,8%)	35 (15,2%)	0,044
		КШ с ИК и без ИК, протезирование/пластика клапанов, сочетанные операции	Частота тампонады	3 (1,3%)	13 (5,7%)	0,019
			Частота ПВ <10 мм	4 (1,8%)	18 (7,8%)	0,004
		группа ЗП, n = 228 контрольная группа, n = 230	Частота ПВ >10 мм	0	9 (3,9%)	0,020
1 1	Fawzy и соавт. [92], (2015), <i>Interact Cardiovasc Thorac Surg.</i> , Египет	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	13 (13%)	30 (30%)	0.003
		КШ в условиях ИК группа ЗП, n = 100 контрольная группа, n = 100	Частота ПВ	15 (15%)	53 (53%)	<0.001
1 2	Kaaya и соавт. [93], (2016), <i>Thorac Cardiovasc Surg.</i> , Турция	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	15 (14,6%)	30 (28%)	0,019
		КШ в условиях ИК группа ЗП, n = 103 контрольная группа, n = 107				

	Выходные данные	Дизайн, группы больных	Конечные точки	Результаты		
				ЗП	Контроль	P
1 3	Каледа В. и соавт. [94], (2017), <i>Патология кровообращения и кардиохирургия</i> , Россия	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	8 (16%)	7 (14%)	0,716
		Протезирование аортального клапана	Частота ПВ	5 (10%)	6 (12%)	0,803
		группа ЗП, n = 49 контрольная группа, n = 51				
1 4	Gaudino M. и соавт. [95], (2021), <i>The Lancet</i> , США	Перспективное рандомизированное исследование	Частота ПОФП	37 (17%)	66 (32%)	0,0007
		КШ с ИК, операции на аортальном клапане и восходящей аорте и их сочетания	Частота ПВ	26 (12%)	45 (21%)	н/д
		группа ЗП, n = 212 контрольная группа, n = 208				

В 2011 г. М. Kaugin и соавт. [90] провели слепое проспективное рандомизированное исследование с участием 425 больных, которым выполняли коронарное шунтирование. Авторы изучили влияние задней перикардиотомии на частоту развития послеоперационной фибрилляции предсердий, а также на частоту перикардального выпота, продолжительности пребывания больных в стационаре и стоимости лечения в стационаре. Фибрилляцию предсердий регистрировали лишь в том случае, если она влияла на гемодинамику и требовала специального лечения. Частота развития фибрилляции предсердий оказалась меньше в группе задней перикардиотомии (14 (3,1%) против 62

(14,6%) в контрольной группе,  $p < 0,0001$ ). Для выявления перикардального выпота ЭхоКГ выполняли на 1-е и 5-е сутки после операции, а также перед выпиской и через 1 месяц после выписки. Значимым считали перикардальный выпот с сепарацией листков перикарда более 1,0 см. В группе задней перикардиотомии и в контрольной группе частота раннего (госпитального) перикардального выпота составила 10 (2,3%) и 46 (10,8%) соответственно ( $p < 0,001$ ); поздний (через 1 мес после операции) перикардальный выпот выявлен у 2 (0,4%) и 32 (7,5%) больных соответственно ( $p < 0,0001$ ). Тампонаду перикарда наблюдали только в контрольной группе у 7 (1,6%) больных ( $p = 0,007$ ). Длительность пребывания в больнице более 7 дней после операции в группе задней перикардиотомии отмечена у 28 (6,6%) больных против 71 (16,7%) больного в контрольной группе ( $p=0,001$ ). Стоимость лечения превышала 5000 долларов США у 12 (2,8%) больных в группе задней перикардиотомии против 28 (6,6%) больных в контрольной группе ( $p = 0,012$ ) (табл. 4).

В 2014 г. опубликовано крупнейшее на настоящий момент (конец 2021 г.) по количеству больных исследование, которое провели Zhao J. с коллегами [91]. В исследование было включено 458 больных, которым выполнялось коронарное шунтирование (как в условиях ИК, так и без), а также операции на клапанах сердца (в том числе в сочетаниях). Первичной конечной точкой была тампонада перикарда и перикардальный выпот; впрочем, авторы предоставили также данные по послеоперационной фибрилляции предсердий. ЭхоКГ выполняли через 6, 24, 48 и 72 ч после операции, а также перед выпиской. Небольшой перикардальный выпот авторы определяли как выпот позади сердца с сепарацией листков перикарда меньше 10 мм; средний выпот – перед правым желудочком, с сепарацией 10–20 мм; большой выпот – по всей окружности сердца, с сепарацией более 20 мм. Частота небольшого (4 (1,8%) против 18 (7,8%) в контрольной группе,  $p = 0,004$ ) и среднего (0 против 9 (3,9%)

в контрольной группе,  $p = 0,020$ ) перикардального выпота оказалась меньше в группе задней перикардотомии. Частота тампонады перикарда тоже оказалось меньше в группе задней перикардотомии, но статистически не значимо (3 (1,3%) против 13 (5,7%) в контрольной группе,  $p = 0,19$ ). Кроме того, в группе задней перикардотомии была меньше частота послеоперационной фибрилляции предсердий (20 (8,8%) против 35 (15,2%) в контрольной группе,  $p = 0,044$ ) (табл. 4). Впрочем, методологию выявления послеоперационной фибрилляции предсердий авторы этого исследования не описали.

В 2015 г. Fawzy и соавт. провели мультицентровое рандомизированное исследование с участием 200 больных, которым выполняли коронарное шунтирование [92]. Для выявления аритмий выполняли непрерывный мониторинг ЭКГ в течение 5 дней после операции; в последующем выполняли ЭКГ при жалобах на сердцебиение. Фибрилляцию предсердий регистрировали в том случае, если она продолжалась дольше 30 мин после коррекции гипоксии и электролитных нарушений. Частота послеоперационной фибрилляции предсердий оказалась ниже в группе задней перикардотомии (13 (13%) против 30 (30%) в контрольной группе,  $p = 0,01$ ). Для выявления перикардального выпота выполняли ЭхоКГ на 3-и и 5-е сутки после операции, а также при выписке и после выписки. Значимым считали выпот при сепарации листков перикарда более 1 см. Перикардальный выпот встречался реже в группе задней перикардотомии (15 (15%) против 53 (53%) больных в контрольной группе,  $p < 0,001$ ) (табл. 4).

В 2016 г. вышло исследование Кауа и соавт. [93]. В это исследование вошли 210 больных, которым выполняли коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения. Для выявления аритмий во время госпитализации проводился постоянный мониторинг ЭКГ с помощью компактных телеметрических приборов. Частота послеоперационной фибрилляции предсердий оказалась ниже в группе задней перикардотомии (15



(14,6%) против 30 (28%) в контрольной группе,  $p = 0,019$ ). Что касается перикардального выпота, то его риск тоже был меньше в группе задней перикардотомии, однако авторы не предоставили результаты в том виде, как это было запланировано (табл. 4).

В 2017 г. были опубликованы результаты нашего рандомизированного клинического исследования, которое мы также включили в настоящий обзор [94]. Подробнее об этом исследовании см. в гл. 2—4 (табл. 4).

Наиболее свежее исследование – PALACS – опубликовано в ноябре 2021 г. Gaudio M. и соавт. [95]. Еще до начала включения больных протокол этого исследования опубликован в журнале *Trials* [96]. В исследование были включены 420 больных, которым выполняли следующие операции: коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения, вмешательства на аортальном клапане и восходящей аорте или их сочетания. Больных случайным образом разделили на две группы (1:1). Для выявления аритмий проводили непрерывный мониторинг ритма вплоть до выписки с помощью носимого монитора Philips Intellivue MP70 (Philips, США). Кроме того, ежедневно выполняли ЭКГ. Фибрилляцию предсердий регистрировали при длительности более 30 сек. Частота фибрилляции предсердий оказалась ниже в группе задней перикардотомии (37 (17%) против 66 (32%) в контрольной группе,  $p = 0,0007$ ). Суммарное время фибрилляции предсердий тоже оказалось ниже в группе задней перикардотомии (1262,2 ч против 2277,3 ч в контрольной группе). Кроме того, в группе задней перикардотомии было меньше больных, которым по поводу фибрилляции предсердий назначали антиаритмические препараты (36 (17%) против 64 (31%) в контрольной группе) и антикоагулянты (13 (6%) против 29 (14%) в контрольной группе), а также тех, кому выполняли электрическую кардиоверсию (8 (4%) против 15 (7%) в контрольной группе). ЭхоКГ для оценки послеоперационного перикардального выпота выполняли перед выпиской из стационара, а также при контрольном визите (обычно через

1 мес после операции). Перикардиальный выпот считали значимым при сепарации листков перикарда 1,0 см и более. Значимый перикардиальный выпот в группе задней перикардиотомии наблюдали реже (26 (12%) против 45 (21%) в контрольной группе) (табл. 4).

Таким образом, к настоящему времени эффективность задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий изучена в 12 высококачественных проспективных исследованиях, а в профилактике послеоперационного перикардиального выпота — в 13. В этих исследованиях участвовали более 3 тыс. больных. В большинстве исследований задняя перикардиотомия статистически значимо снижала частоту возникновения послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардиального выпота. Отдельные исследователи показали также статистически значимое уменьшение частоты тампонады перикарда, сроков и стоимости лечения больных в стационаре в группе задней перикардиотомии по сравнению с контрольной группой.

Наше исследование было опубликовано в 2017 г.; до сих пор оно остается единственной работой, в которой изучалась эффективность задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий при изолированных вмешательствах на клапанах сердца.

### ***Систематические обзоры***

К настоящему времени опубликовано 7 систематических обзоров исследований эффективности задней перикардиотомии; из них 6 — с мета-анализом. Эти работы подтверждают эффективность задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной перикардиотомии и перикардиального выпота [10, 97–102]. Впрочем, авторы обзоров указывали на недостатки первичных исследований, среди которых возможная предвзятость при отборе больных в исследования, гетерогенность из-за использования разных определений конечных точек и др. и рекомендовали провести более крупные

многоцентровые рандомизированные исследования для подтверждения результатов.

### ***Клинические рекомендации***


В 2005—2006 гг. опубликованы американские и европейские рекомендации по профилактике и лечению послеоперационной ФП. Оба документа на основании всего лишь одного исследования рекомендовали использовать ЗП для профилактики ФП после операций на сердце с уровнем доказательности *B* [103, 104]. Впрочем, за прошедшие 15 лет эти документы не обновлялись.

В совместных рекомендациях Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (EACTS) по диагностике и лечению фибрилляции предсердий 2020 г. отмечается, что данные по эффективности задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий неубедительны; рекомендуется рассмотреть вопрос о выполнении задней перикардиотомии при противопоказаниях к медикаментозной профилактике фибрилляции предсердий [42].

## ***Глава 2. Материал и методы исследования***




Исследование одобрено этическим комитетом ГБОУ ВПО Кубанский государственный медицинский университет МЗ РФ (протокол №22 от 01 октября 2013 г.). Со всеми участниками исследования была проведена подробная беседа о целях и рисках исследования, заполнялась письменная форма информированного согласия на участие в исследовании. Настоящее исследование зарегистрировано в международном регистре рандомизированных клинических испытаний ISRCTN и получило индивидуальный номер (рис. 4) [19].

**ISRCTN registry**

Search 

ISRCTN11129539  
<https://doi.org/10.1186/ISRCTN11129539>

Posterior pericardiotomy for prevention of atrial fibrillation and pericardial effusion after aortic valve replacement

<b>Submission date</b>	<b>Recruitment status</b>
25/12/2013	No longer recruiting
<b>Registration date</b>	<b>Overall trial status</b>
08/01/2014	Completed
<b>Last edited</b>	
12/07/2017	

**Рисунок 4.** Титульная часть записи об исследовании в регистре ISRCTN.

### ***Дизайн исследования***

Дизайн исследования представляет собой проспективное рандомизированное исследование с двумя параллельными группами. Для рандомизации использовалась таблица случайных чисел и последовательно пронумерованные запечатанные конверты. Для этого из распечатанной таблицы случайных чисел выбрана последовательность из 100 чисел, которые были вырезаны и помещены в последовательно пронумерованные конверты. За процесс отбора и рандомизации участников был ответственен автор диссертации. “Ослепление” участников исследования и исследователей не проводилось.

### ***Критерии включения***

В исследование были включены больные в возрасте от 18 до 69 лет включительно, которым выполнялось первичное изолированное протезирование аортального клапана и которые подписали информированное согласие на участие в исследовании.

### ***Критерии исключения***

К критериям исключения отнесены:

- эпизоды фибрилляции предсердий в анамнезе;
- прием амиодарона;
- нарушения функции щитовидной железы в анамнезе;
- перикардальный выпот с максимальной сепарацией листков перикарда 5 мм и более до операции;
- тяжелая хроническая обструктивная болезнь легких;
- фракция выброса левого желудочка менее 30%;

- размер левого предсердия более 50 мм;
- активный инфекционный эндокардит;
- спайки в полости перикарда и/или левой плевральной полости;
- выполнение операции через минидоступ.

### *Предоперационное обследование*

В предоперационном периоде проводилось стандартное предоперационное обследование, после чего в соответствии с критериями включения и исключения отбирались больные на исследование. Стандартное обследование включало в себя:

- ЭКГ с помощью 12-канального электрокардиографа ECG 100C (*Clarity Medical, Мохали, Индия*) (рис. 5).



**Рисунок 5.** 12-канальный электрокардиограф ECG 100C (*Clarity Medical, Мохали, Индия*).

- ЭхоКГ с помощью эхокардиографа EnVisor C (*Philips N.V., Амстердам, Нидерланды*) (рис. 6).



**Рисунок 6.** Аппарат УЗИ EnVisor C (*Philips N.V., Амстердам, Нидерланды*).

- Рентгенографию органов грудной клетки с помощью стационарного рентгеновского аппарата Luminos dRF MAX (*Siemens AG, Мюнхен, Германия*) (рис. 7).





**Рисунок 7.** Рентгеновский аппарат Luminos dRF MAX (*Siemens AG, Мюнхен, Германия*).

- Спирометрию с помощью автономного спирометра MAC2-C (*ООО "Белинтелмед", г.Минск, Беларусь*) (рис. 8).



**Рисунок 8.** Автономный спирометр MAC2-C (ООО "Белинтелмед", Минск, Беларусь).

- Общий анализ крови с помощью лабораторного гематологического анализатора крови Mindray BC-5800 (*Mindray Medical International Limited, Шэньчжэнь, Китай*) (рис. 9).



**Рисунок 9.** Лабораторный гематологический анализатор крови Mindray BC-5800 (*Mindray Medical International Limited, Шэньчжэнь, Китай*).

- Биохимический анализ крови с помощью автоматического биохимического анализатора Mindray BS-480 (*Mindray Medical International Limited, Шэньчжэнь, Китай*) (рис. 10).



**Рисунок 10.** Автоматический биохимический анализатор Mindray BS-480 (*Mindray Medical International Limited, Шэньчжэнь, Китай*).

- Общий анализ мочи с помощью автоматического анализатора Mindray UA-66 (*Mindray Medical International Limited, Шэньчжэнь, Китай*) (рис. 11).



**Рисунок 11.** Автоматический анализатор мочи Mindray UA-66 (*Mindray Medical International Limited, Шэньчжэнь, Китай*).

- Анализ крови на возбудителей ВИЧ-инфекции, гепатитов В и С, сифилиса (различные тест-системы).
- Ангиографию коронарных артерий (для мужчин 40 лет и старше; для женщин – после менопаузы) с помощью ангиографической установки GE Innova 2100 (*GE HealthCare Technologies Inc., Чикаго, США*) (рис. 12).



**Рисунок 12.** Ангиографическая установка GE Innova 2100 (*GE HealthCare Technologies Inc., Чикаго, США*).

- Эзофагогастродуоденоскопию с помощью гастрофиброскопа Olympus GIF-E3 (*Olympus Corp., Токио, Япония*) (Рис. 13).



**Рисунок 13.** Гастрофиброскоп Olympus GIF-E3 (*Olympus Corp., Токио, Япония*).

- УЗИ органов брюшной полости и почек с помощью аппарата УЗИ EnVisor C (*Philips N.V., Амстердам, Нидерланды*) (рис. 6).

### ***Хирургическое вмешательство***

Все операции выполнялись по одной схеме. Выполнялась полная срединная стернотомия, вскрывался перикард. Канюлировались аорта и правое предсердие. Искусственное кровообращение проводилось в условиях спонтанного охлаждения с перфузионным индексом 2,4–2,6 л/мин/м<sup>2</sup>. Дренаж левого желудочка устанавливался через правую верхнюю легочную вену. Во всех случаях использовалась ретроградная кардиopleгия раствором Custodiol® НТК Solution (*Dr. F. Koehler Chemie GmbH, Бенсхайм, Германия*). Выполняли

У-образную аортотомию. После иссечения створок аортального клапана и декальцинации (при наличии кальциноза) кольцо аортального клапана прошивалось нитями этибонд 2-0 на тефлоновых прокладках 3x6 мм. Механический или биологический клапанный протез имплантировали с использованием интрааннулярной техники. Выбор типа протеза осуществляли в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов (ESC) и Европейской ассоциации кардиоторакальных хирургов (EACTS) по лечению больных пороками клапанов сердца в редакции 2012 года [105, 106] (больным младше 60 лет имплантировали преимущественно механические протезы, больным старше 65 — биологические). Кроме того, учитывались пожелания больного. В качестве протезов использовались механические Carbomedics Orbis Aortic (*Sorin Biomedica Cardio S.p.A., Салуджа, Италия*) (рис. 14) и биологические Bovine Pericardium Organic Valvular Bioprosthesis (*Braile Biomédica, Сан-Жозе-ду-Риу-Прету, Бразилия*) (рис. 15).



**Рисунок 14.** Механический протез аортального клапана Carbomedics Orbis Aortic (*Sorin Biomedica Cardio S.p.A., Салуджа, Италия*).

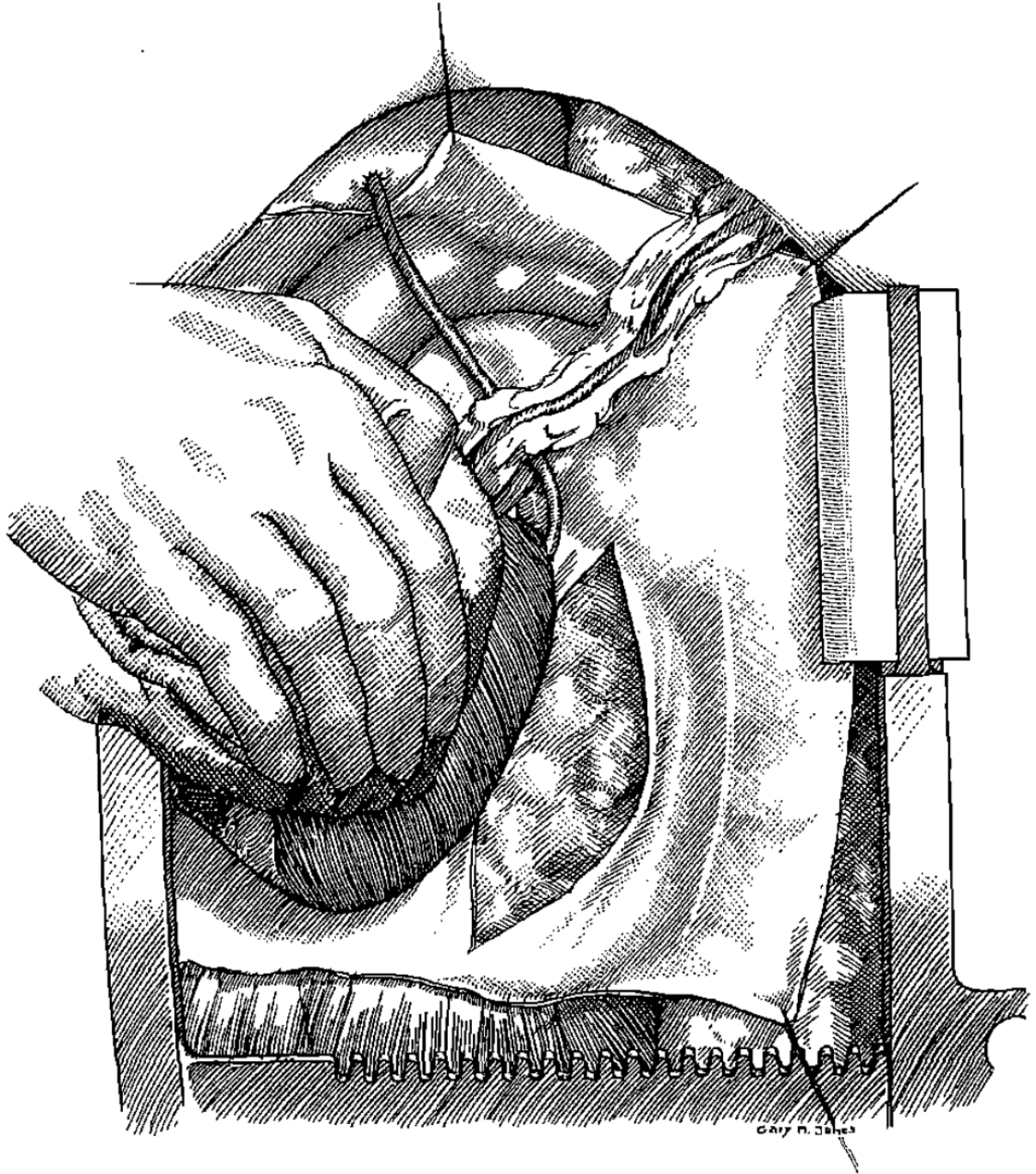




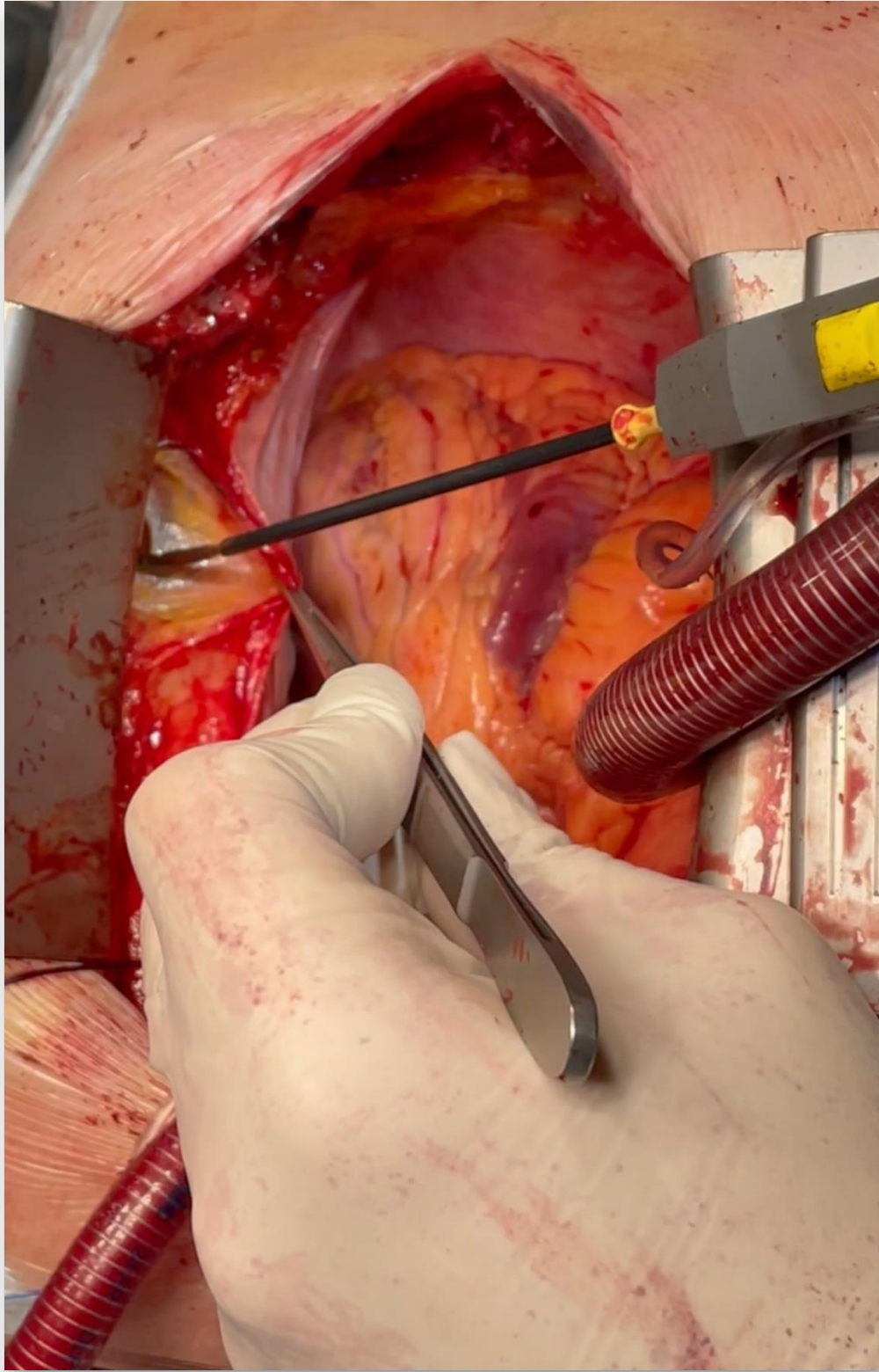
**Рисунок 15.** Биологический ксеноперикардальный протез аортального клапана Bovine Pericardium Organic Valvular Bioprosthesis (*Braile Biomédica, Сан-Жозе-ду-Риу-Прету, Бразилия*).

После закрытия разреза аорты еще до окончания искусственного кровообращения вскрывался конверт и проводилась рандомизация. При попадании в группу ЗП выполнялась задняя перикардиотомия в соответствии с оригинальным описанием Mulaу et al. [18]: производили мануальную энуклеация сердца, после чего электрокоагулятором выполняли разрез перикарда длиной около 4 см от левой нижней легочной вены до диафрагмы параллельно левому диафрагмальному нерву и на 2 см позади от последнего (рис. 16). Для того, чтобы избежать повреждения легкого и аорты, вначале вскрывалась левая плевральная полость спереди (рис. 17) – в этом случае позади перикарда в области выполнения задней перикардиотомии появляется прослойка воздуха, снижающая риск повреждения подлежащих органов. Затем

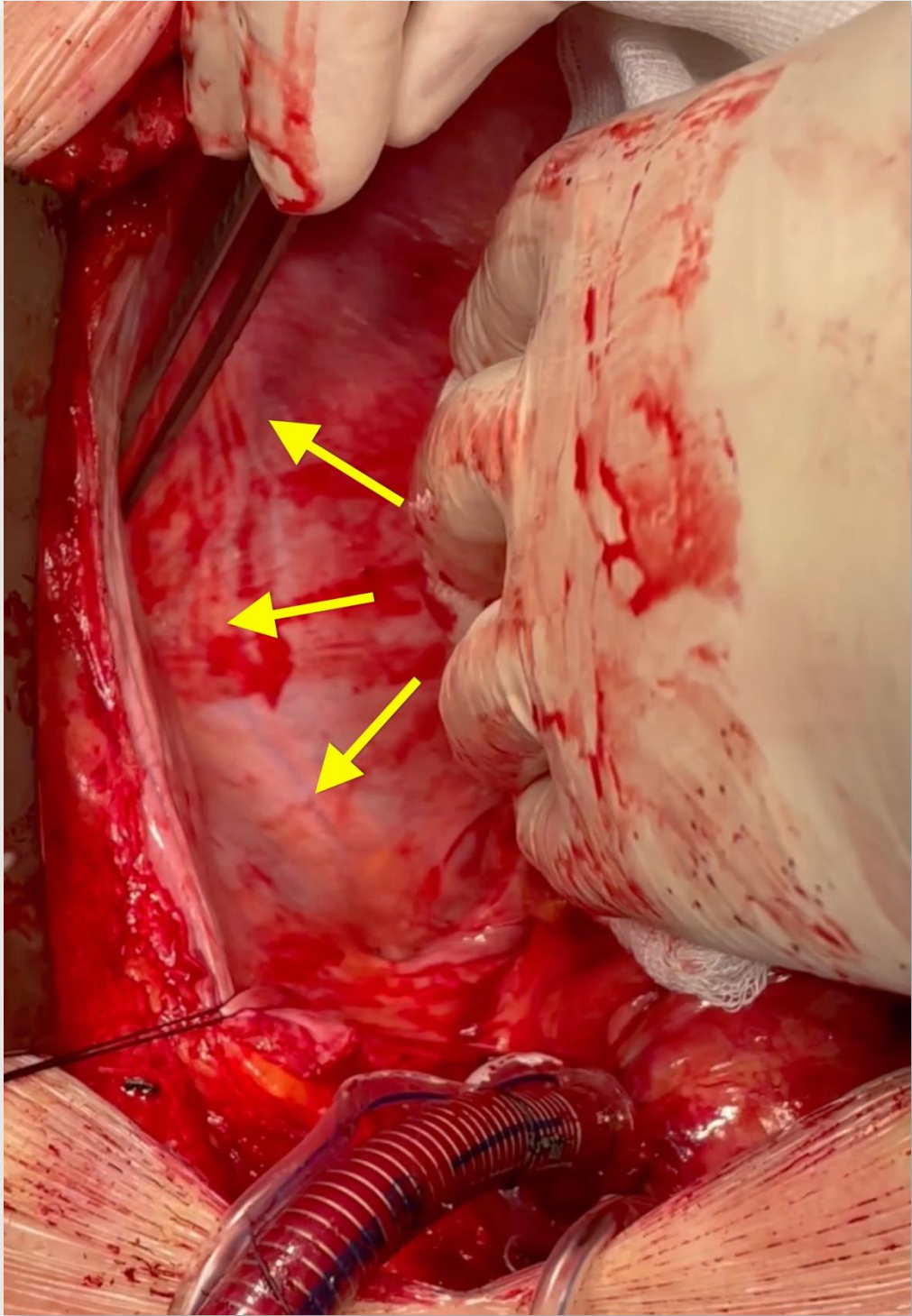
идентифицировали левый диафрагмальный нерв (рис. 18) для снижения риска травмы нерва и пареза левого купола диафрагмы. Следующим этапом ассистент хирурга брал пинцетом левую часть перикарда и натягивал ее на себя, а хирург с рассекал перикард позади левого диафрагмального нерва электрокоагулятором (рис. 19).



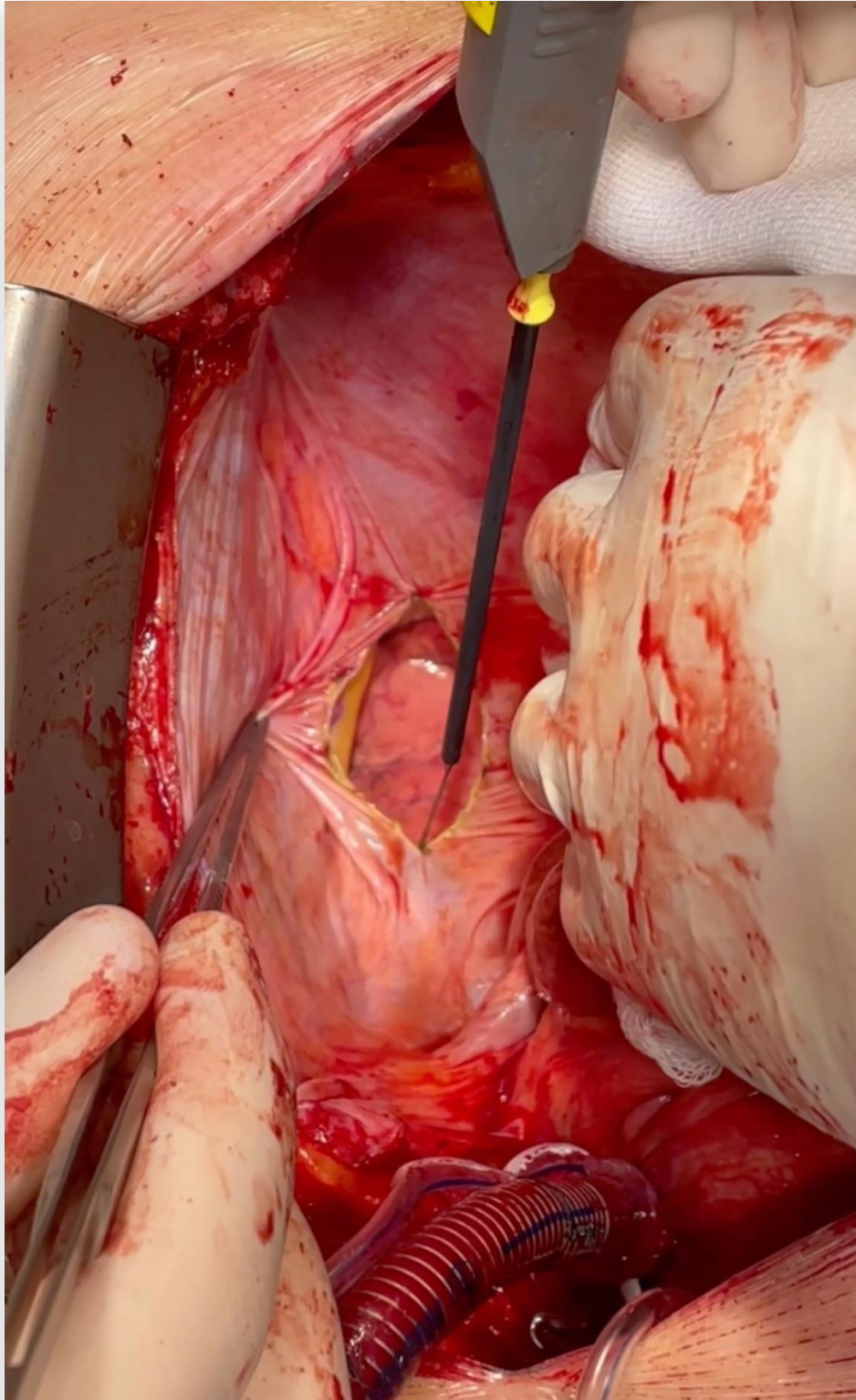
**Рисунок 16.** Классическая задняя перикардиотомия [18].



**Рисунок 17.** Вскрытие плевральной полости спереди перед выполнением задней перикардиотомии (вид со стороны анестезиолога).

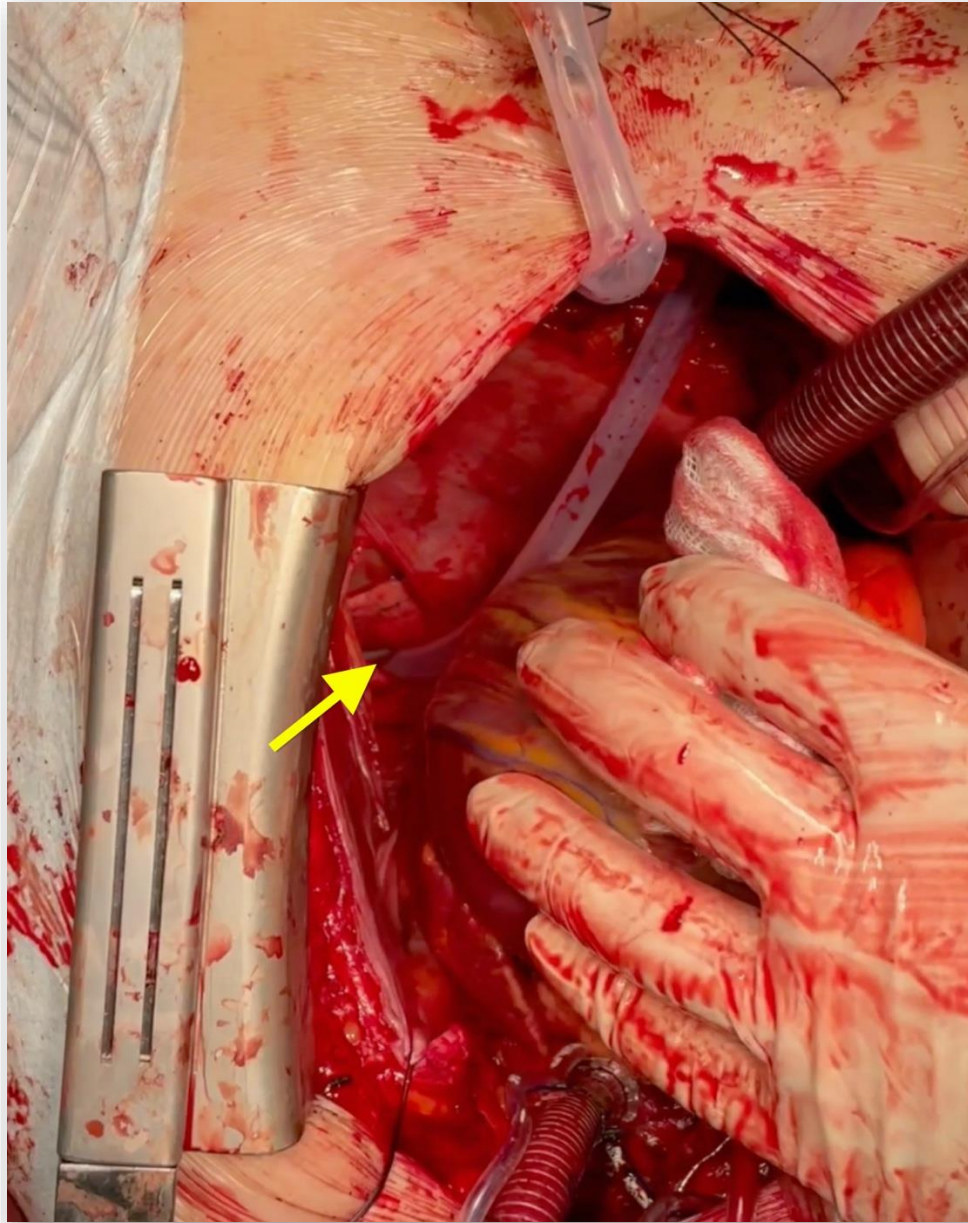


**Рисунок 18.** Идентификация левого диафрагмального нерва (*стрелки*) перед выполнением задней перикардиотомии (вид со стороны анестезиолога).

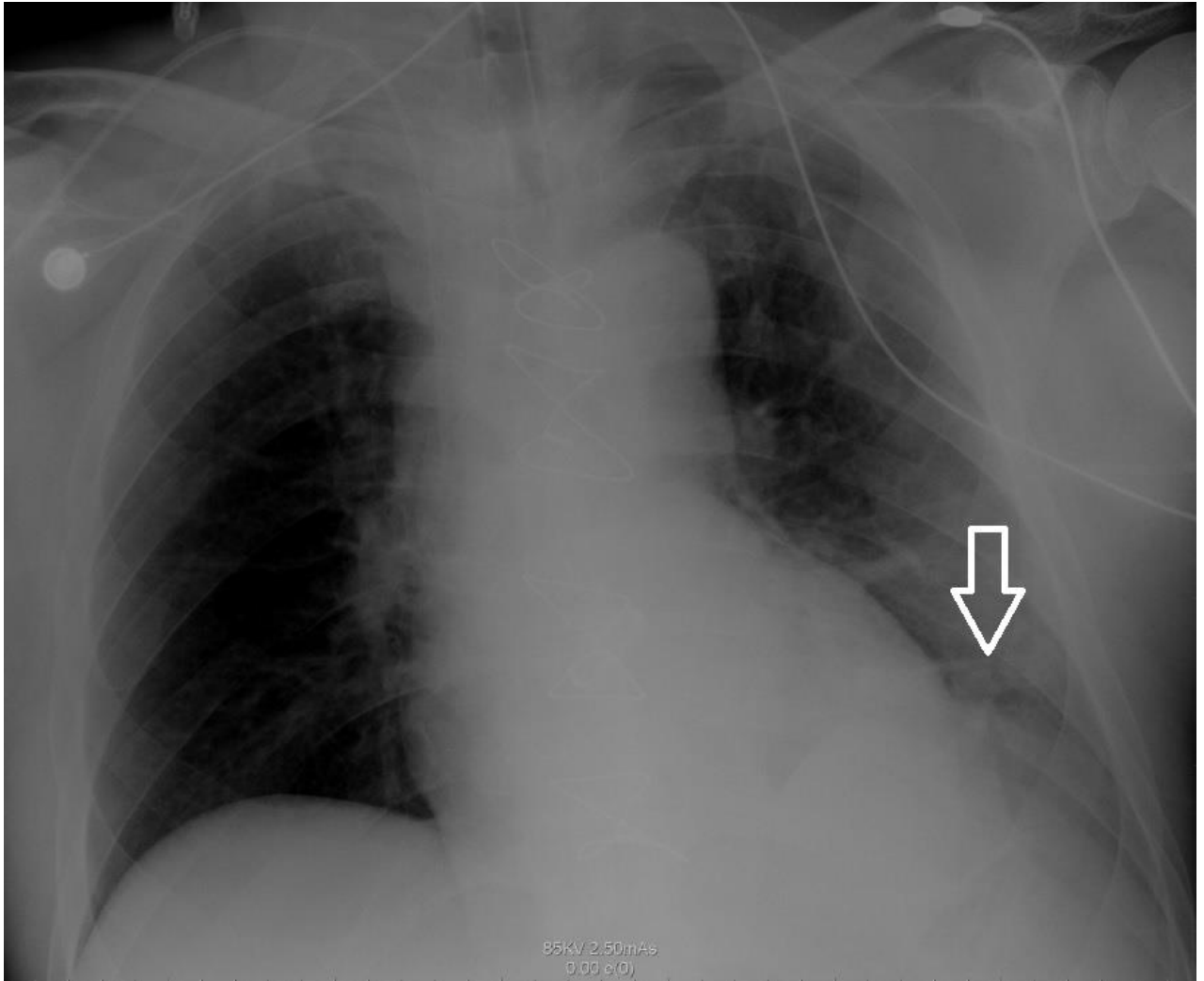


**Рисунок 19.** Выполнение задней перикардиотомии с помощью электрокоагуляции. Ассистент натягивает перикард пинцетом (вид со стороны анестезиолога).

В группе задней перикардиотомии дренажи ставились в левую плевральную полость через перикард (рис. 20, 21), а также ретростернально. В контрольной группе задняя перикардиотомия не выполнялась, дренажи ставились в косой синус перикарда и ретростернально.



**Рисунок 20.** Установка дренажной трубки в левую плевральную полость через перикард (вид со стороны анестезиолога).



**Рисунок 21.** Рентгенография органов грудной клетки после выполнения задней перикардиотомии. Видна дренажная трубка, установленная в левую плевральную полость через перикард (*стрелка*).

Всем больным подшивались электроды для временной электрокардиостимуляции (один электрод к миокарду правого желудочка и второй — к перикарду). Операция заканчивалась стандартно с зашиванием грудины проволочными лигатурами.

Критерием удаления дренажей являлся объем суточного отделяемого (100 мл и меньше). Электроды удалялись на 5—7-е сутки после операции. Перикард частично ушивался во всех случаях. Вне зависимости от типа протеза все



больные в ближайшем послеоперационном периоде получали варфарин с целевым значением МНО от 2,0 до 3,0. При отсутствии клинически значимого кровотечения по дренажам подбор дозы варфарина начинался через сутки после операции с одновременным назначением низкомолекулярных гепаринов до достижения целевого значения МНО. Все больные получали также кетопрофен в дозе 100 мг внутримышечно в течение как минимум 5 сут после операции.

### ***Оценка клинических исходов***

К первичным конечным точкам были отнесены:

- летальность,
- послеоперационная фибрилляция предсердий,
- послеоперационный перикардальный выпот.

Кроме того, регистрировались вторичные конечные точки:

- тампонада сердца,
- ишемический инсульт,
- рестернотомия по поводу кровотечения,
- пункции левой плевральной полости,
- парез левого купола диафрагмы,
- длительность инотропной поддержки,
- сроки пребывания в отделении реанимации и в палате интенсивной терапии,
- период от операции до выписки из стационара.

В послеоперационном периоде проводился постоянный мониторинг ЭКГ в течение как минимум 48 часов во время нахождения больного в отделении

реанимации и в палате интенсивной терапии. В дальнейшем ЭКГ проводилась ежедневно, а также при возникновении симптомов аритмии. ЭхоКГ в послеоперационном периоде проводилась, как минимум, дважды: сразу после удаления дренажей и перед выпиской.

Послеоперационная фибрилляция предсердий считалась клинически значимой и регистрировалась лишь в том случае, если появлялась на фоне нормокалиемии ( $\geq 4,0$  mmol/l), приводила к нарушению гемодинамики и требовала инфузии амиодарона. Непродолжительные эпизоды фибрилляции предсердий, проходящие спонтанно или на фоне инфузии раствора калия, считались клинически не значимыми и не регистрировались. При возникновении пароксизма фибрилляции предсердий мы придерживались тактики контроля ритма с помощью инфузии амиодарона (без применения электрической кардиоверсии).

Перикардальный выпот регистрировался по результатам эхокардиографии в том случае, если максимальная сепарация листков перикарда составляла 0,5 см и более.

Состояние куполов диафрагмы контролировалось при послеоперационной рентгенографии органов грудной клетки.

### ***Статистический анализ***

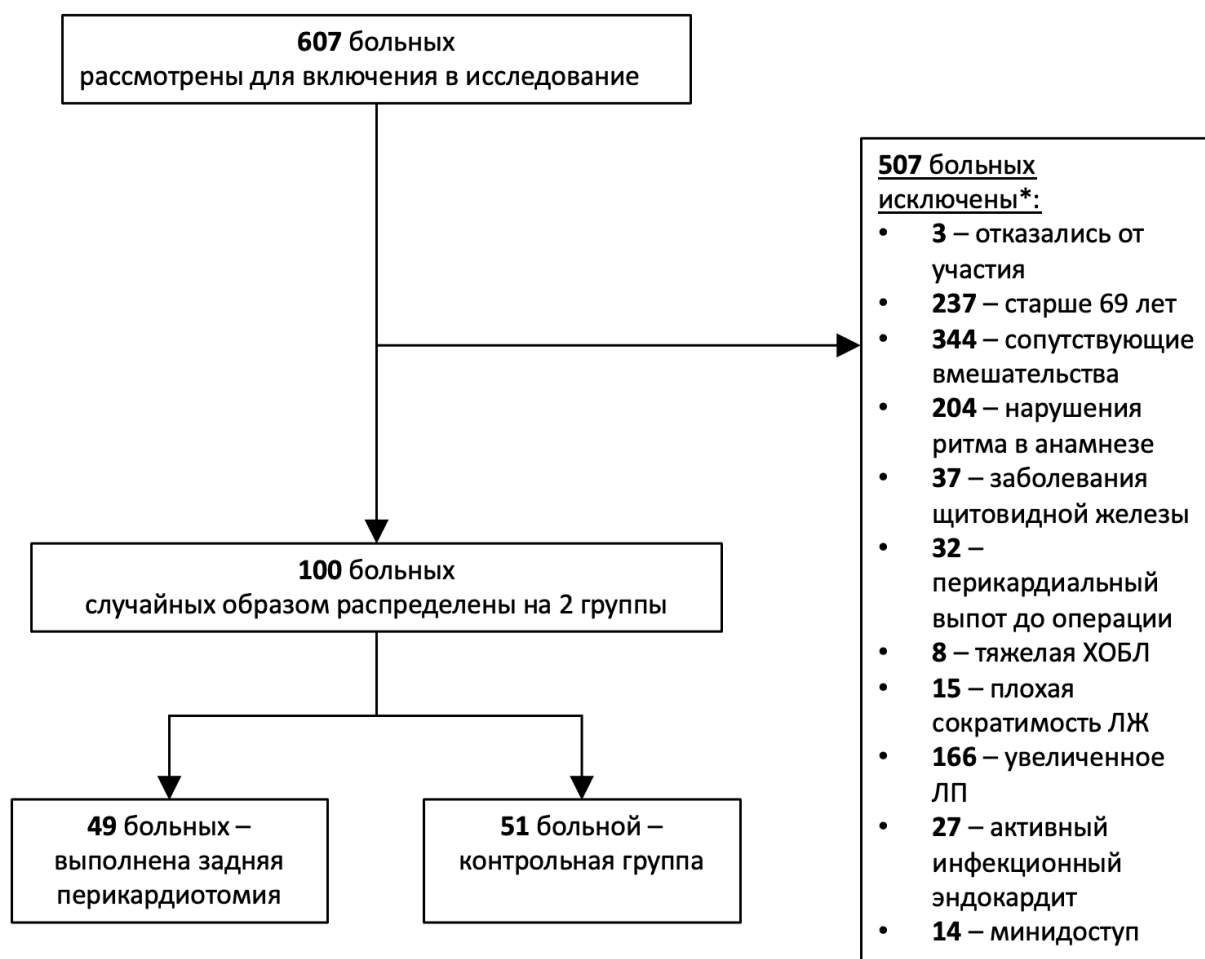
Основные статистические характеристики представлены в виде средних значений со стандартными отклонениями или в виде процентной доли от количества больных в каждой группе. Для сравнения использовались критерий согласия Пирсона для дискретных величин и критерии Краскелла-Валлиса и Ван дер Вардена для непрерывных величин. Статистический анализ проводился с помощью программы SAS/STAT® версии 9.1 (SAS Institute Inc., Кэри, Северная Каролина, США). Значимым считалось значение  $p < 0.05$ .

### ***Оценка мощности групп***

Оценка мощности групп проведена на основании данных литературы о частоте ПОФП при протезировании аортального клапана, которая составляет около 35% [22, 107–109], а также предположении о том, что выполнение задней перикардиотомии может снизить частоту послеоперационной фибрилляции предсердий после протезирования аортального клапана до такого же уровня, как и при коронарном шунтировании, то есть до 11% [97]. При этом приняты уровень значимости 5% и мощность 80%. Расчетное количество наблюдений для включения в каждую группу составило 45 больных.

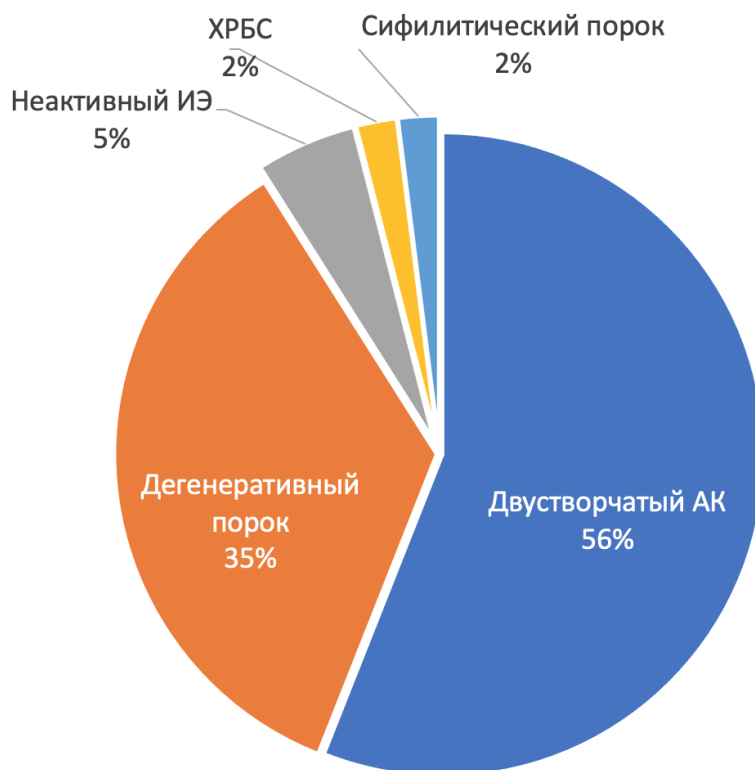
### Глава 3. Результаты исследования

С октября 2013 г. по апрель 2015 г. в отделении кардиохирургии №2 Краевой клинической больницы №1 им. проф. С.В. Очаповского (г. Краснодар) вмешательства на аортальном клапане выполнены 607 больным. В соответствии с критериями включения и исключения 507 больных не попали в исследование. 100 больных были подвергнуты рандомизации, в результате чего 49 человек попали в группу задней перикардиотомии и 51 — в контрольную группу (рис. 22).



**Рисунок 22.** Схема отбора больных для исследования. \*Некоторые больные соответствовали более чем 1 критерию исключения.

Средний возраст пациентов составил 56 лет, 61% из них были мужчины. Основной этиологией аортального порока был двустворчатый аортальный клапан (рис. 23).



**Рисунок 23.** Этиология аортального порока в исследовании.

Более подробно демографические и другие предоперационные характеристики представлены в табл. 5.

**Таблица 5.** Исходные характеристики больных

	<b>ЗП (n=49)</b>	<b>Контроль (n=51)</b>	<b><i>P</i></b>	
<b>Возраст, лет</b>	56,6±9,9	55,4±10,5	0,564 <sup>2</sup>	0,456 <sup>3</sup>
<b>Мужской пол</b>	28 (57%)	33 (65%)	0,438 <sup>1</sup>	

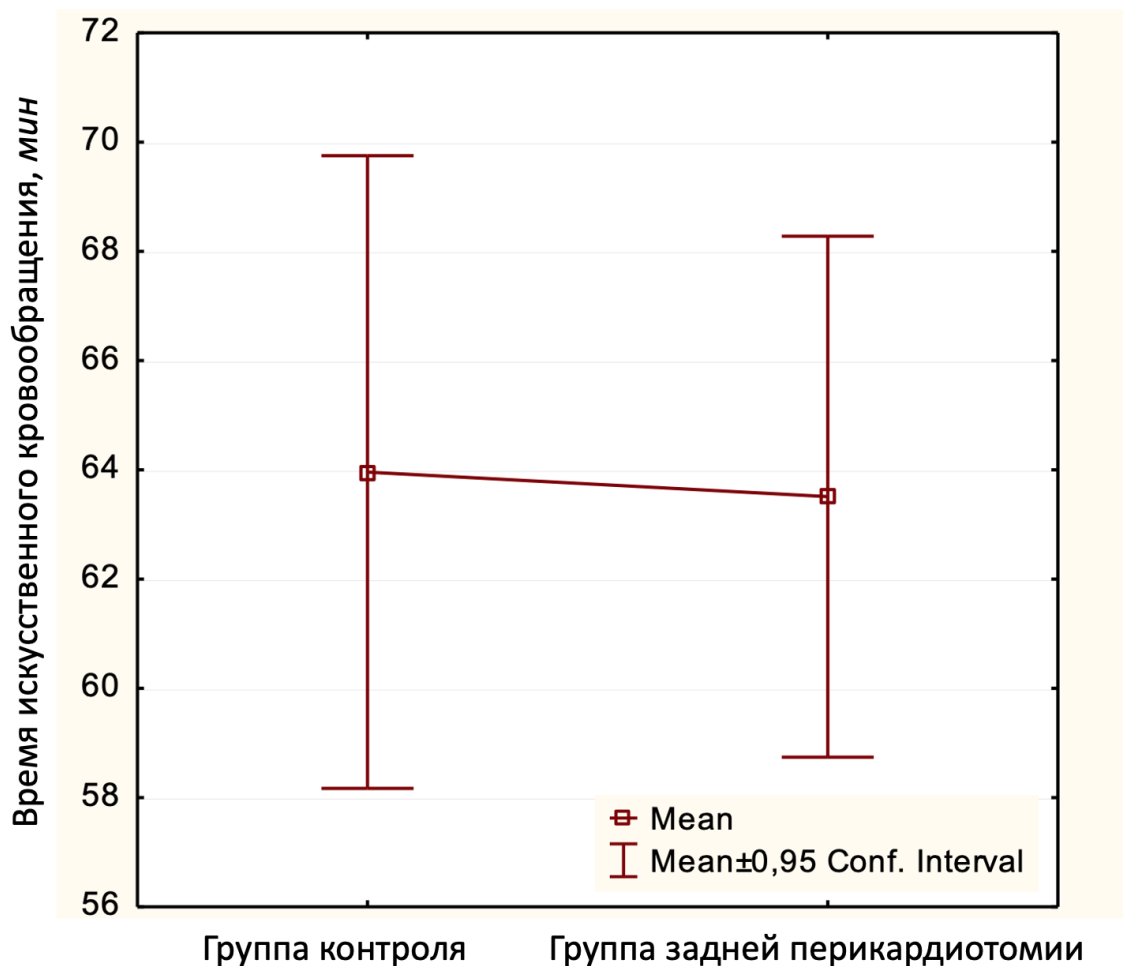
		<b>ЗП</b> <b>(n=49)</b>	<b>Контроль</b> <b>(n=51)</b>	<b>P</b>	
<b>Диагноз</b>	Двустворчатый АК	27 (55%)	29 (57%)	0,425 <sup>1</sup>	
	Дегенеративный порок	18 (37%)	17 (33%)		
	ХРБС	1 (2%)	1 (2%)		
	Неактивный ИЭ	1 (2%)	4 (8%)		
	Сифилитический порок	2 (4%)	0 (0%)		
<b>Порок</b>	Стеноз	38 (76%)	36 (72%)	0,495 <sup>1</sup>	
	Недостаточность	8 (16%)	13 (26%)		
	Комбинированный	3 (6%)	2 (2%)		
<b>Сахарный диабет</b>		2 (4%)	3 (6%)	0,680 <sup>1</sup>	
<b>ИМТ, кг/м<sup>2</sup></b>		27±4	26±4	0,251 <sup>2</sup>	0,308 <sup>3</sup>
<b>Курение</b>		11 (22%)	14 (28%)	0,563 <sup>1</sup>	
<b>Гипертензия</b>		31 (62%)	39 (78%)	0,150 <sup>1</sup>	
<b>ФВ ЛЖ</b>		53±4,6	53±4,7	0,834 <sup>2</sup>	0,786 <sup>3</sup>
<b>Размер ЛП, мм</b>		40±4	40±5	0,939 <sup>2</sup>	0,860 <sup>3</sup>
<b>Терапия</b>	<b>β-блокаторы</b>	23 (46%)	22 (44%)	0,702 <sup>1</sup>	
	<b>Статины</b>	9 (18%)	10 (20%)	0,874 <sup>1</sup>	
<b>Холестерол, ммоль/л</b>		5,3±1,2	5,25±1,1	0,868 <sup>2</sup>	0,767 <sup>3</sup>
<b>Креатинин, мкмоль/л</b>		90±13	95±17	0,139 <sup>2</sup>	0,116 <sup>3</sup>

**Примечания:** 1 – критерий  $\chi^2$  классический; 2 – критерий Краскелла-Валлиса; 3 – критерий Ван дер Вардена; АК – аортальный клапан; ЗП – задняя перикардиотомия; ИМТ – индекс массы тела; ИЭ – инфекционный

эндокардит; ЛП – левое предсердие; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ХРБС – хроническая ревматическая болезнь сердца.

Больные в обеих группах статистически значимо не отличались по полу, возрасту, нозологиям и другим характеристикам дооперационного периода.

Все операции прошли успешно. Время искусственного кровообращения составило 64 мин и не отличалось в обеих группах (рис. 24). Время ишемии миокарда в исследуемых группах тоже значимо не отличалось (рис. 25). Более подробно характеристики выполненных операций представлены в табл. 6.



**Рисунок 24.** Время искусственного кровообращения.

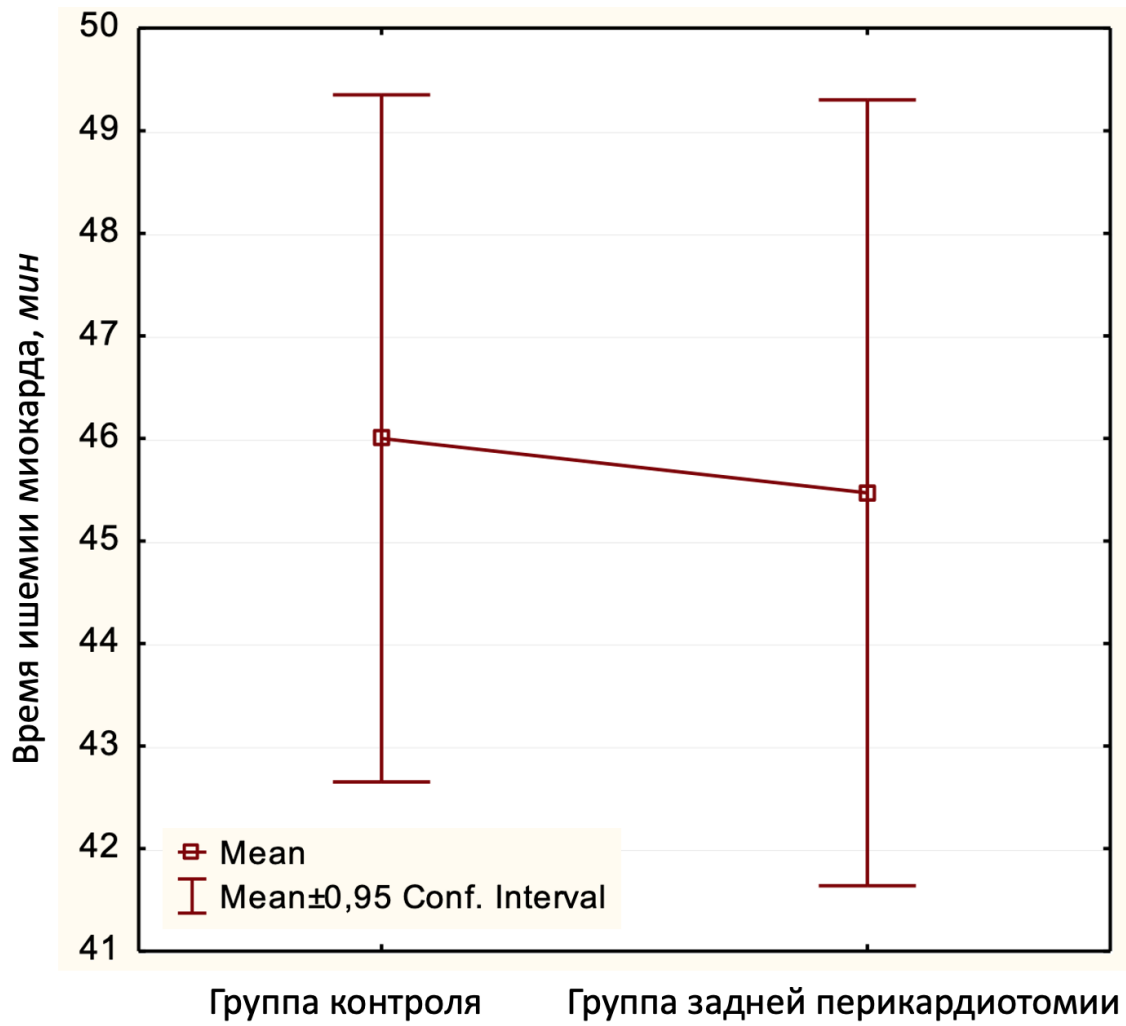


Рисунок 25. Время ишемии миокарда.

Таблица 6. Характеристики операций

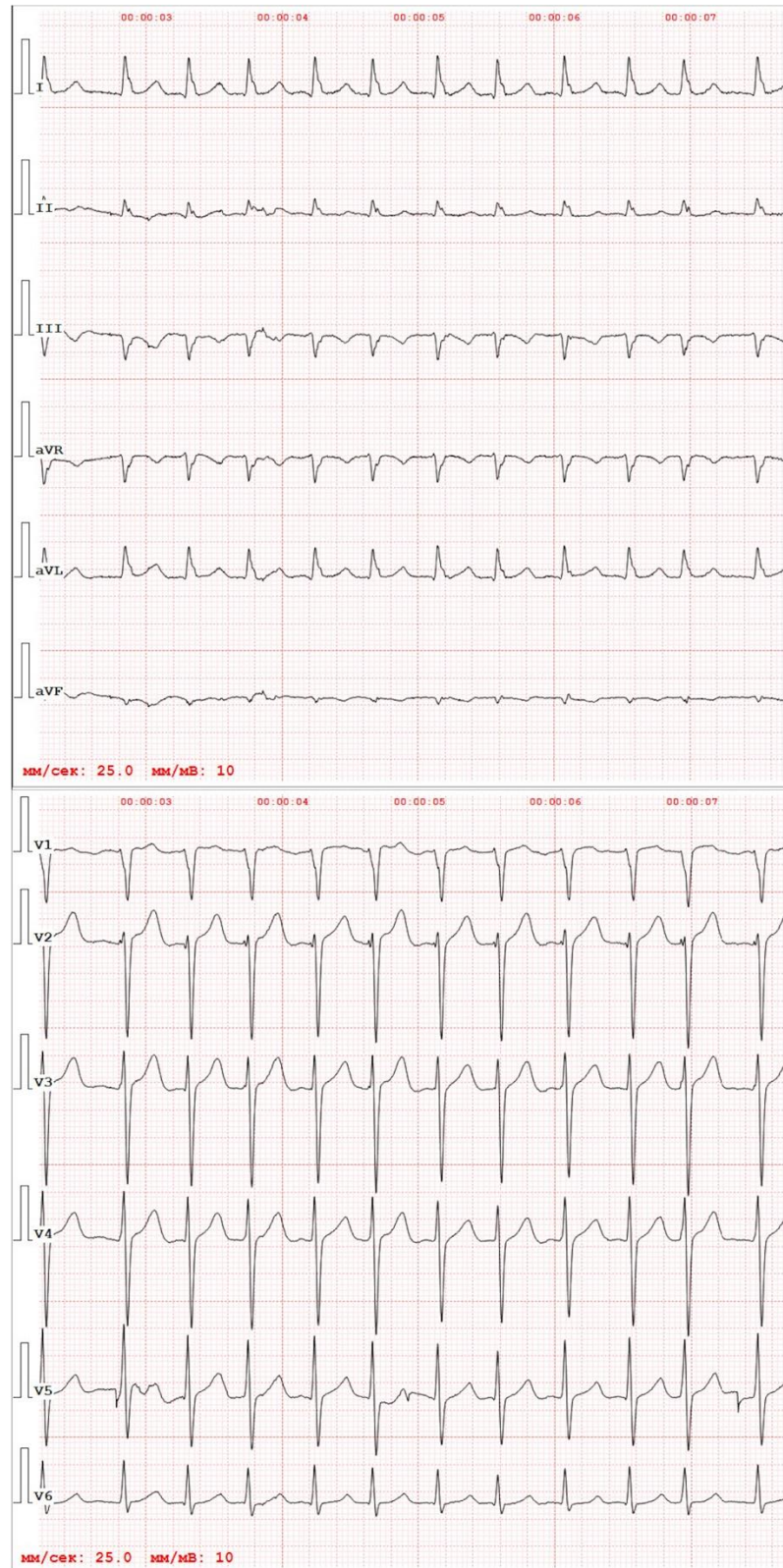
	ЗП (n=49)	Контроль (n=51)	<i>P</i>	
Время ИК, мин	64±16	64±20	0,664 <sup>2</sup>	0,873 <sup>3</sup>
Время ИМ, мин	45±13	46±12	0,844 <sup>2</sup>	0,751 <sup>3</sup>
Механический протез	35 (70%)	40 (80%)	0,419 <sup>1</sup>	



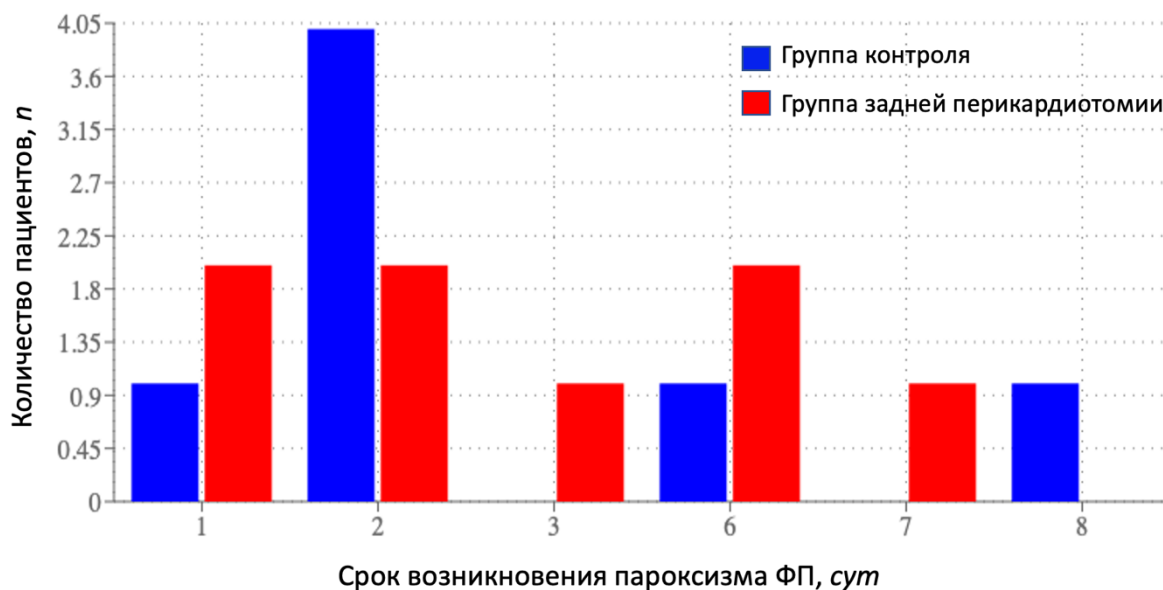
**Примечания:** 1 – критерий  $\chi^2$  классический; 2 – критерий Краскелла-Валлиса; 3 – критерий Ван дер Вардена; ЗП – задняя перикардиотомия; ИК – искусственное кровообращение; ИМ – ишемия миокарда.

В течение госпитального периода летальных исходов, инсультов и тампонады сердца не было ни в одной группе.

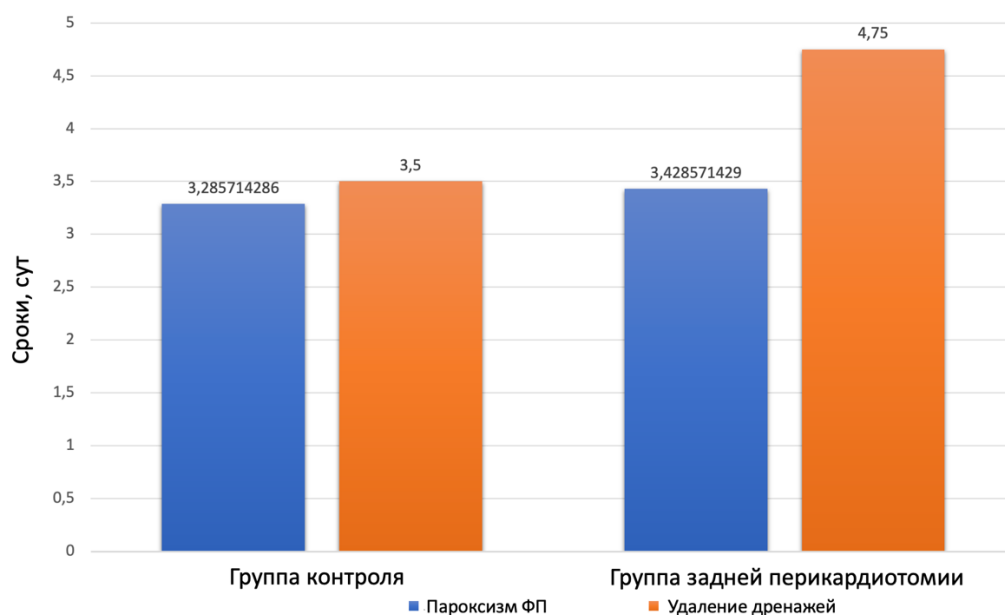
Послеоперационная фибрилляция предсердий (рис. 26) была зафиксирована у восьми (16%) больных из группы задней перикардиотомии и у семи (14%) больных в контрольной группе ( $p = 0,716$ ). На рис. 27 представлено распределение послеоперационной фибрилляции предсердий в обеих группах по срокам возникновения первого пароксизма. В обеих группах средний срок возникновения пароксизма фибрилляции предсердий был меньше среднего срока удаления дренажей (см. табл. 7, рис. 28).



**Рисунок 26.** ЭКГ у больного после протезирования аортального клапана. Пароксизм послеоперационной фибрилляции предсердий с частотой желудочковых сокращений 118 в мин.

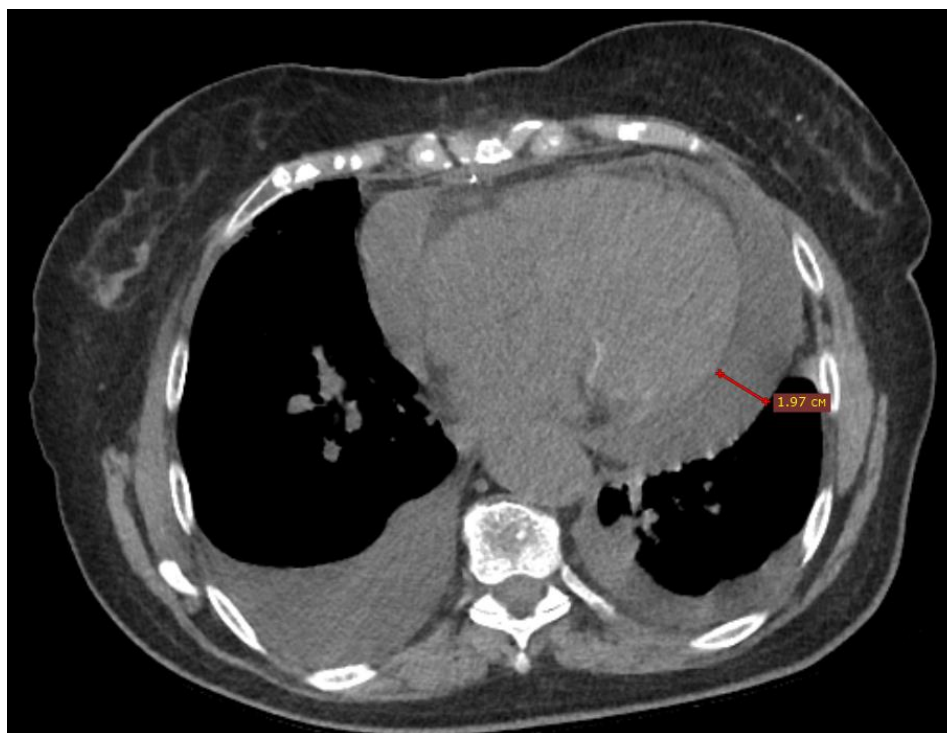


**Рисунок 27.** Сроки возникновения послеоперационной фибрилляции предсердий в группе задней перикардиотомии и в контрольной группе.

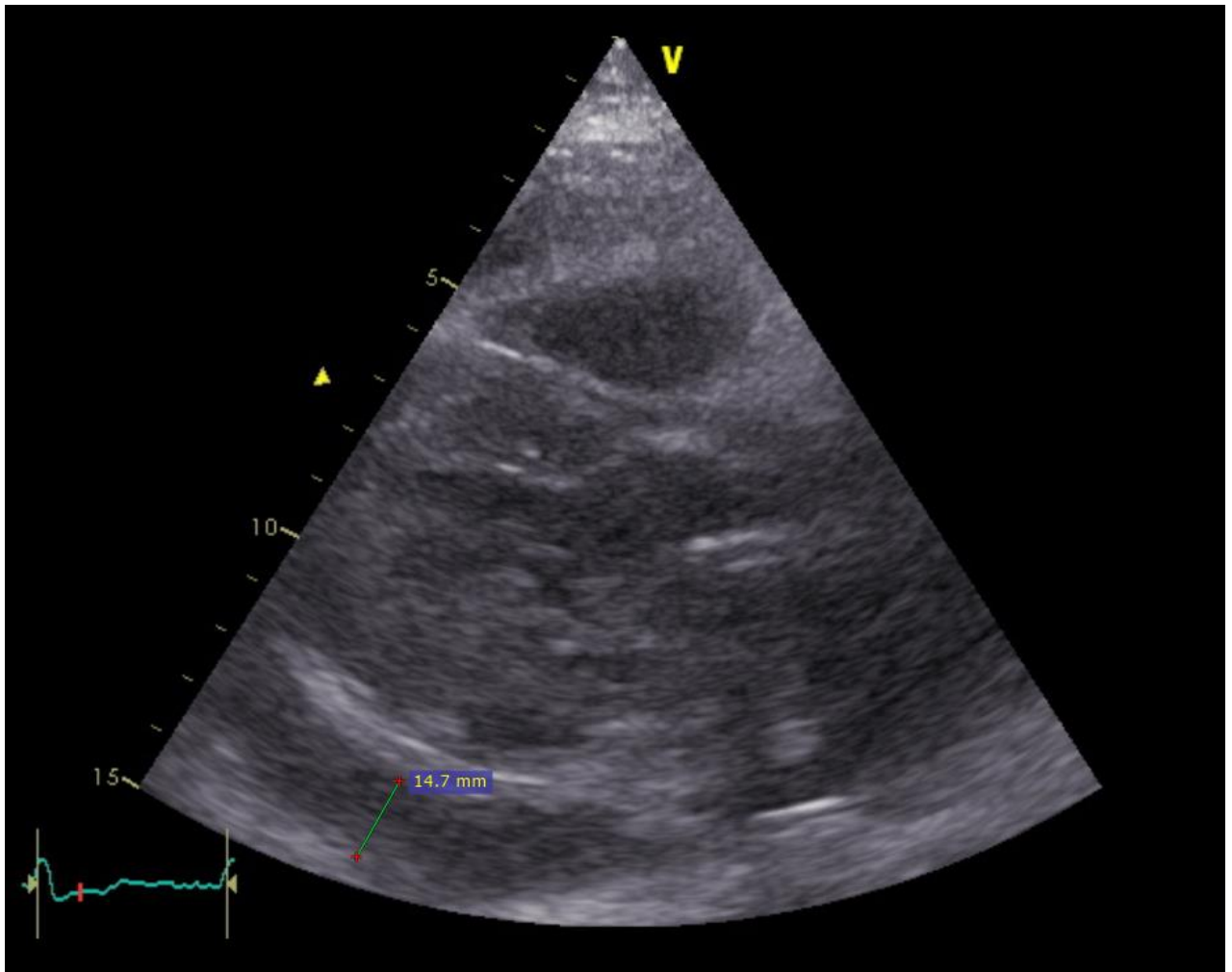


**Рисунок 28.** Сроки возникновения пароксизма фибрилляции предсердий и удаления дренажей у больных с послеоперационной фибрилляцией предсердий в группе задней перикардиотомии и в контрольной группе (средние значения).

Кроме того, на момент первого пароксизма более чем у половины больных дренажи еще не были удалены (у 5/8 и 5/7 больных в группе задней перикардиотомии и в контрольной группе, соответственно). Поскольку тактика, принятая в отделении, включала только медикаментозное восстановление ритма с помощью амиодарона без применения электрической кардиоверсии, двое больных (по одному в каждой группе) были выписаны домой с фибрилляцией предсердий. Что касается перикардального выпота, то сепарация листков перикарда 5 мм и более (рис. 29, 30) была зафиксирована у 5 (10%) больных в группе задней перикардиотомии и у 6 (12%) больных в группе контроля ( $p = 0,803$ ). Впрочем, перикардальный выпот не был клинически важен и не потребовал вмешательства ни у одного из этих больных. Таким образом, в нашем исследовании разница в частоте послеоперационной фибрилляции предсердий и перикардального выпота была незначимой ни клинически, ни статистически ( $p > 0,05$ ).



**Рисунок 29.** Компьютерная томография у больной после протезирования аортального клапана. Сепарация листков перикарда около 2 см.

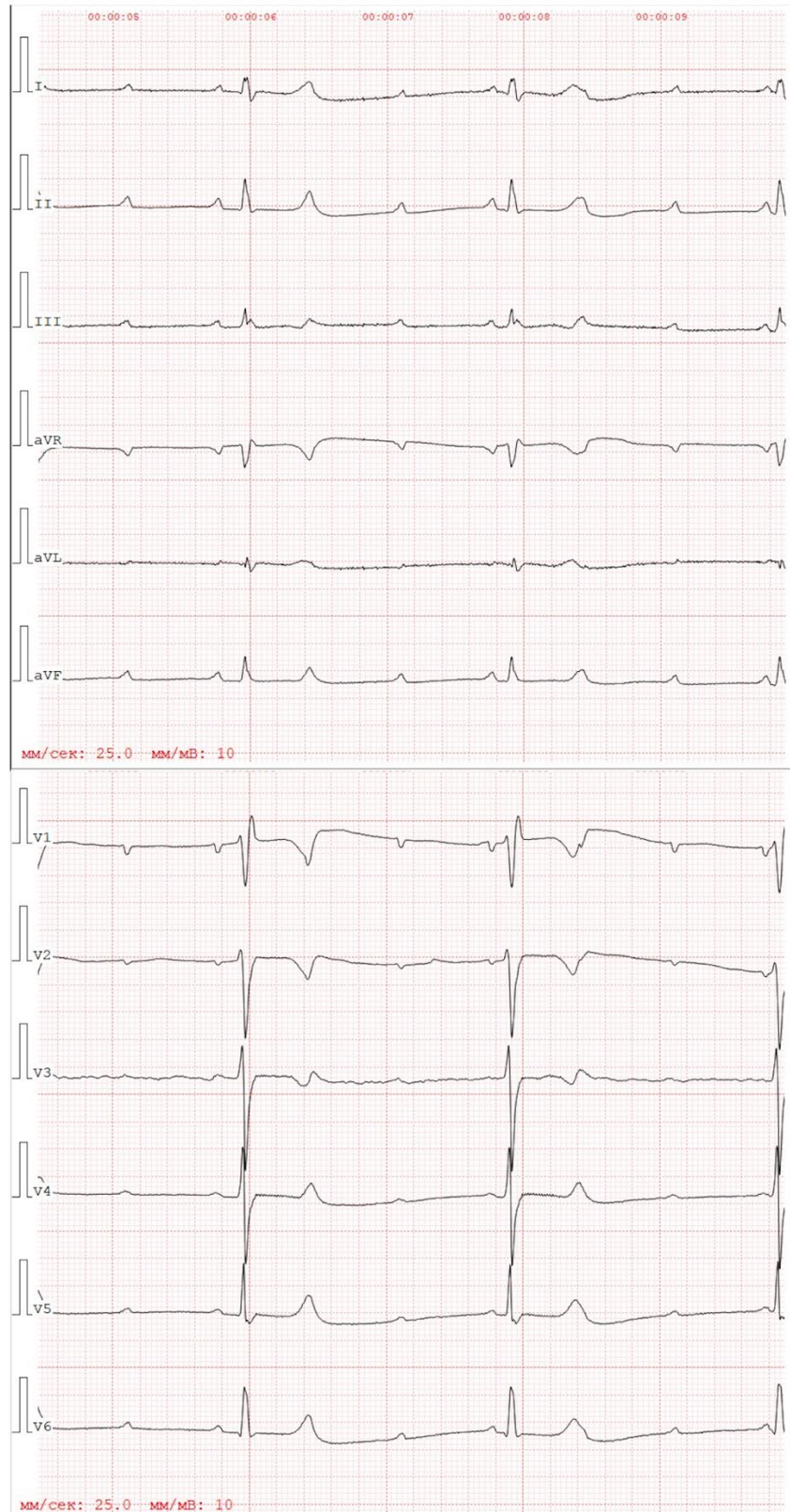


**Рисунок 30.** Эхокардиография у больной после протезирования аортального клапана. Сепарация листков перикарда около 1,5 см.

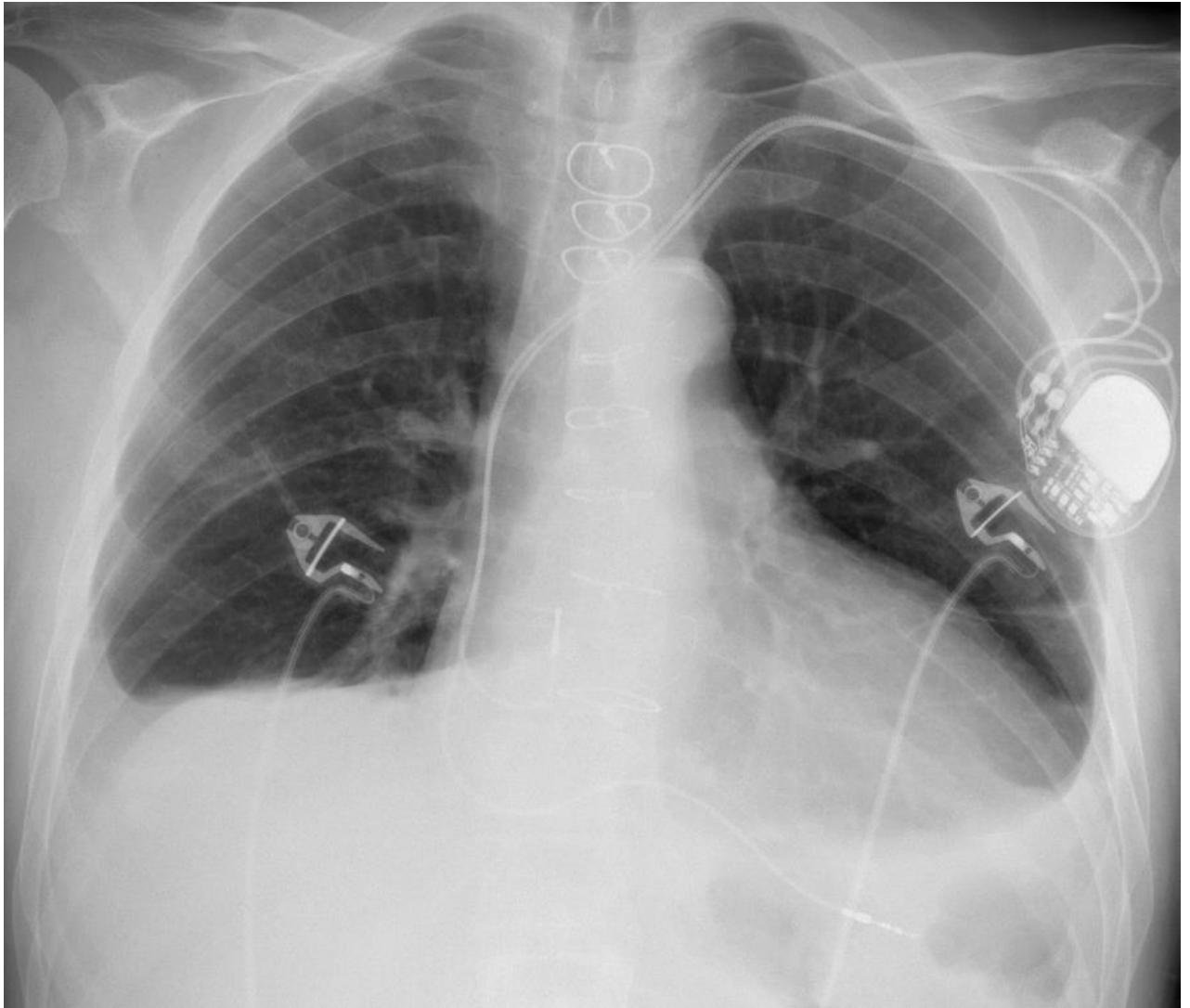
Было выполнено 5 повторных вмешательств по поводу раннего послеоперационного кровотечения: 1 в группе задней перикардиотомии и 4 в контрольной группе. При этом различие не достигло статистической значимости ( $p = 0,183$ ). Источниками кровотечения были проколы грудины. Пункция левой плевральной полости потребовалась лишь одному больному в контрольной группе. Парез левого купола диафрагмы не был зарегистрирован ни в одной из групп. Длительность инотропной поддержки, также как и сроки пребывания больных в отделении реанимации и в палате интенсивной терапии

и период от операции о выписки из стационара статистически значимо не отличались. У одного больного из контрольной группы после операции развилась атриовентрикулярная блокада 3 степени (рис. 31), в связи с чем потребовалась имплантация постоянного кардиостимулятора (рис. 32, 33). Все больные были выписаны домой.

Среди изучаемых послеоперационных характеристик статистически значимо отличались в двух группах только сроки дренирования ( $4,4 \pm 1,4$  сут в группе задней перикардотомии против  $3,3 \pm 0,6$  сут в группе контроля,  $p < 0,0001$ , рис. 34). Подробные характеристики послеоперационного периода представлены в табл. 7.



**Рисунок 31.** ЭКГ у больного после протезирования аортального клапана. Атриовентрикулярная блокада 3 степени: частота сокращений предсердий – 90 в мин, желудочков – 31 в мин.

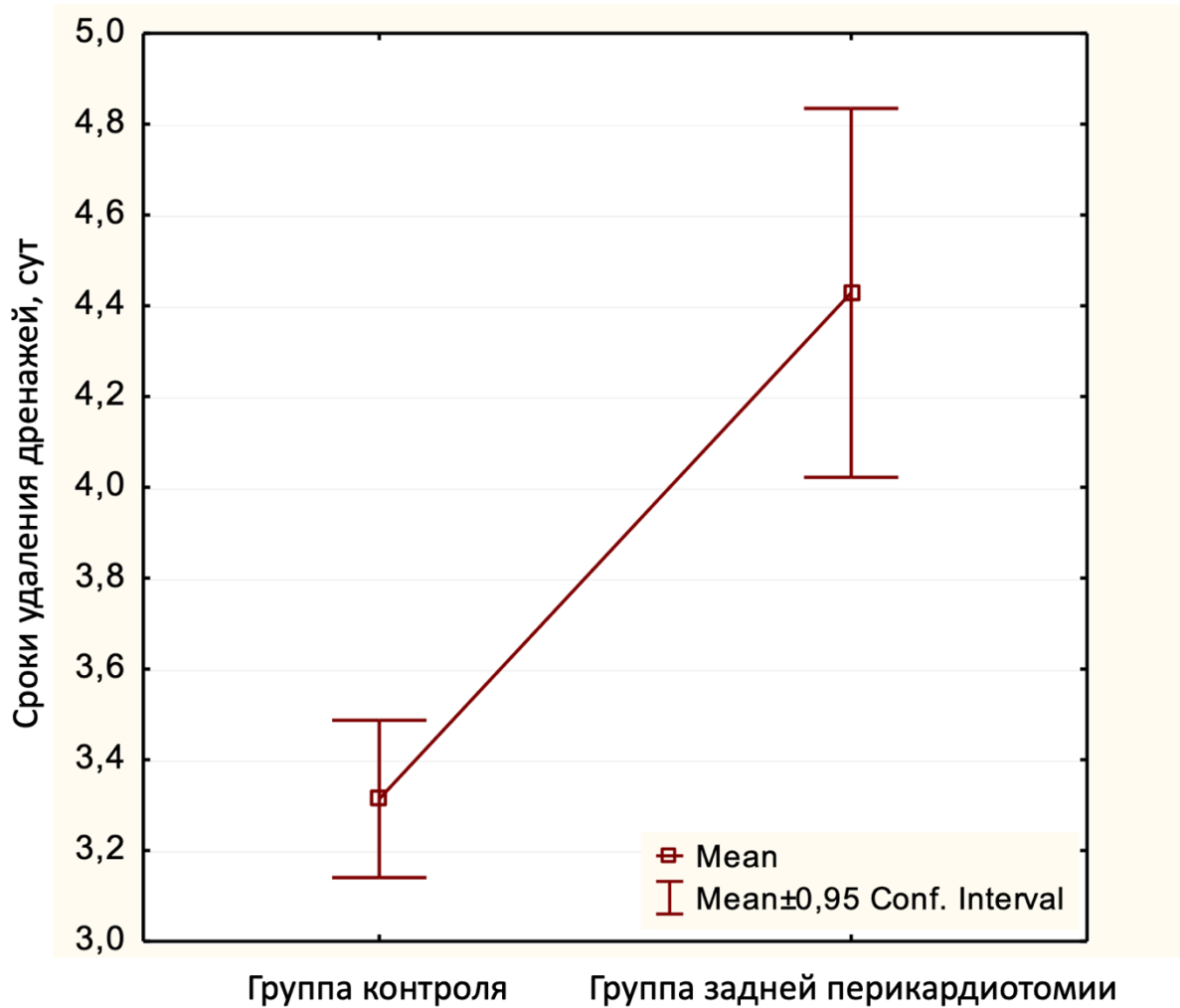


**Рисунок 32.** Рентгенография грудной клетки у того же больного, что и на рис. 31. Имплантирован постоянный двухкамерный кардиостимулятор.





**Рисунок 33.** ЭКГ у того же больного, что и на рис. 31, после имплантации постоянного кардиостимулятора. Ритм ЭКС с частотой сердечных сокращений 64 в мин.



**Рисунок 34.** Сроки удаления дренажей в группе задней перикардиотомии и в контрольной группе.

**Таблица 7.** Послеоперационные характеристики

	<b>ЗП (n=49)</b>	<b>Контроль (n=51)</b>	<b>P</b>	
<b>Рестернотомия</b>	1 (2%)	4 (8%)	0,183 <sup>1</sup>	
<b>Инотропная поддержка, ч</b>	7,1±14	7,7±9	0,458 <sup>2</sup>	0,422 <sup>3</sup>
<b>АРО/ПИТ, сут</b>	2,6±1,6	2,3±1,0	0,312 <sup>2</sup>	0,224 <sup>3</sup>
<b>Имплантация ЭКС</b>	0 (0%)	1 (2%)	0,324 <sup>1</sup>	

<b>Выписка, п/о день</b>	12,4±4,3	11,9±4,1	0,276 <sup>2</sup>	0,263 <sup>3</sup>
<b>Удаление дренажей, п/о день</b>	4,4±1,4	3,3±0,6	<0,0001 <sup>2</sup>	<0,0001 <sup>3</sup>
<b>ФП</b>	8 (16%)	7 (14%)	0,716 <sup>1</sup>	
<b>Возникновение ФП, п/о день</b>	3,6±2,5	3,0±2,6	0,551 <sup>2</sup>	0,568 <sup>3</sup>
<b>Выписка с ФП</b>	1 (2%)	1 (2%)	0,977 <sup>1</sup>	
<b>Перикардальный выпот ≥5 мм</b>	5 (10%)	6 (12%)	0,803 <sup>1</sup>	
<b>Плевральная пункция слева</b>	0 (0%)	1 (2%)	0,324 <sup>1</sup>	

**Примечания:** 1 – критерий  $\chi^2$  классический; 2 – критерий Краскелла-Валлиса; 3 – критерий Ван дер Вардена; АРО/ПИТ – продолжительность нахождения больного в отделении реанимации и в палате интенсивной терапии; ЗП – задняя перикардиотомия; ФП – фибрилляция предсердий; ЭКС – электрокардиостимулятор.

#### **Глава 4. Обсуждение полученных результатов**

Эффективность задней перикардиотомии в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий была ранее показана в целом ряде проспективных исследований (см. гл. 1). И хотя в некоторых отдельных исследованиях эффективность задней перикардиотомии показать не удалось, результаты систематических обзоров [10, 97–102] подтверждают снижение риска послеоперационной фибрилляции предсердий при выполнении задней перикардиотомии. Впрочем, эти исследования проводились, в основном, при изолированном коронарном шунтировании.

Что же касается проведения задней перикардиотомии у больных с изолированными клапанными вмешательствами, то к настоящему моменту в рандомизированном клиническом исследовании, проведенном Erdil и соавт., была показана эффективность задней перикардиотомии в отношении перикардиального выпота. Эффективность в отношении послеоперационной фибрилляции предсердий в данном исследовании не оценивалась [86]. Проведены также исследования со смешанным составом больных, которым выполнялись как операции коронарного шунтирования, так и вмешательства на клапанах сердца, однако авторов этих исследований не интересовало влияние задней перикардиотомии на послеоперационную фибрилляцию предсердий, а только на перикардиальный выпот [88, 110]. Некоторые авторы применяли модифицированную технику задней перикардиотомии с удалением фрагмента перикарда («перикардиальное окно»). Так, Zhao и соавт. в рандомизированном исследовании на смешанной группе больных показали эффективность данной техники в профилактике послеоперационной фибрилляции предсердий и тампонады сердца [91], а Uzun и соавт. в нерандомизированном исследовании на больных, которым проводились клапанные вмешательства, показали эффективность выполнения перикардиального окна в профилактике послеоперационной тампонады сердца [111]. Интересны также результаты

недавнего исследования Gaudino и соавт. [95]: хотя исследование включало смешанную группу больных, которым выполняли коронарное шунтирование, операции на аортальном клапане и восходящей аорте, а также их сочетания, авторы провели анализ подгрупп, который явно показал эффект задней перикардиотомии во всех трех подгруппах.

Таким образом, проведенное нами исследование является, по всей видимости, первой работой, предметом изучения которой стала профилактика послеоперационной фибрилляции предсердий с помощью задней перикардиотомии у больных, перенесших изолированные клапанные вмешательства.

Тем не менее, результаты настоящего исследования во многом противоречивы. Прежде всего, в процессе изучения послеоперационных данных выявлена крайне низкая частота послеоперационной фибрилляции предсердий — всего 15%, что в почти в 2,5 раза меньше, чем в крупных исследованиях [22, 107–109].

Кроме того, не было выявлено значимых отличий в частоте послеоперационной фибрилляции предсердий в двух группах. Очевидно, к таким результатам привел обширный список критериев исключения, в результате чего в исследование были включены лишь те больные, у которых риск фибрилляции предсердий изначально был низким, и, вероятно, выполнение задней перикардиотомии уже не имело значимого влияния.

Следует отметить, что в большей части случаев первый пароксизм фибрилляции предсердий возникал еще до удаления дренажей, что противоречит гипотезе о наличии причинно-следственной связи между послеоперационной фибрилляцией предсердий и перикардальным выпотом у рассматриваемой категории больных.

Что касается перикардального выпота, то ни клинической, ни статистической разницы между двумя группами не было (см. табл. 7). Клинически значимого перикардального выпота не было ни в одной группе, что тоже не соответствует данным литературы (в крупных исследованиях частота клинически значимого перикардального выпота составляла 1,5—3% [13, 53]. Возможное объяснение подобным результатам — малый срок наблюдения за больными в нашем исследовании (только на этапе госпитализации, в то время как в литературе используют, в основном, 30-дневные результаты), а также тактика в отношении дренирования полости перикарда: дело в том, что в отделении принята тактика длительного дренирования (критерий для удаления дренажей – суточное отделяемое 100 мл и меньше), а установка дополнительного дренажа в перикард является рутинной практикой в после операций на клапанах сердца, что и было выполнено у больных в контрольной группе.

Раннее удаление дренажей уже связывали с последующим риском образования перикардального выпота [112]. Кроме того, в качестве меры профилактики перикардального выпота высказывалась необходимость дренирования полости перикарда дополнительным дренажом [113]. Так, в рандомизированном клиническом исследовании Eryilmaz и соавт. показали преимущества установки дополнительного дренажа в полость перикарда не только в уменьшении риска послеоперационного перикардального выпота, но в снижении риска фибрилляции предсердий [114]. Тем не менее, недавнее исследование показало преимущества задней перикардиотомии над установкой дренажа в полость перикарда [76].

В нашем исследовании в контрольной группе выпот локализовался преимущественно за задней поверхностью сердца, а в группе задней перикардиотомии (у отдельных больных) — над правыми отделами сердца, что указывает на возможность образования над правыми отделами ограниченных

скоплений жидкости, которые не могут дренироваться в левую плевральную полость через отверстие в задней части перикарда. Таким образом, вероятно, классическая техника выполнения задней перикардиотомии не всегда может предотвратить сдавление правых отделов сердца и тампонаду.

Тем не менее, тампонада сердца — настолько редкое осложнение, что в рамках данного исследования невозможно сделать выводы об эффективности профилактики тампонады с помощью задней перикардиотомии.

### ***Ограничения исследования***

Основное ограничение нашего исследования — относительно небольшая выборка и одноцентровой характер исследования. Кроме того, мы не отслеживали динамику маркеров воспаления (таких как С-реактивный белок), которое может влиять на риск фибрилляции предсердий.

### ***Заключение***

Таким образом, по результатам исследования мы сделали следующие выводы:

1. Задняя перикардиотомия не ухудшает результаты изолированного протезирования аортального клапана (летальности не было ни в одной группе; пареза левого купола диафрагмы не было ни в одной группе; пункция левой плевральной полости понадобилась 1 пациенту в контрольной группе ( $P = 0,324$ )).
2. Задняя перикардиотомия не снижает риск фибрилляции предсердий при изолированном протезировании аортального клапана (фибрилляция предсердий развилась у 8 (16%) пациентов в группе задней перикардиотомии против 7 (14%) в контрольной группе ( $P = 0,716$ )).

3. Задняя перикардиотомия не снижает риск перикардального выпота при изолированном протезировании аортального клапана (перикардальный выпот зафиксирован у 5 (10%) пациентов в группе задней перикардиотомии против 6 (12%) в контрольной группе ( $P = 0,803$ ).

5. Задняя перикардиотомия не сокращает сроки госпитализации при изолированном протезировании аортального клапана (средний срок госпитализации после операции в группе задней перикардиотомии составил  $12,4 \pm 4,3$  дней против  $11,9 \pm 4,1$  дней в контрольной группе ( $P = 0,276$ ).

### ***Практические рекомендации***

1. Мы не рекомендуем выполнять заднюю перикардиотомию при изолированном протезировании аортального клапана у больных без факторов риска фибрилляции предсердий.
2. При необходимости выполнить заднюю перикардиотомию мы рекомендуем выполнить разрез перикарда длиной около 4 см параллельно и кзади от диафрагмального нерва от уровня левой легочной вены до диафрагмы с помощью электрокоагулятора. При этом для снижения риска повреждения легкого мы рекомендуем сначала вскрыть левую плевральную полость спереди; в этом случае в месте вскрытия перикарда образуется прослойка воздуха между перикардом и легким, снижающая риск повреждения последнего.
3. При выполнении задней перикардиотомии мы рекомендуем проводить дренаж левой плевральной полости через полость перикарда.



**Список литературы**

1. Cox, J.L. A perspective of postoperative atrial fibrillation in cardiac operations / J.L. Cox // *Ann. Thorac. Surg.* – 1993. – Vol. 56, №3. – P. 405 – 409.
2. Short- and long-term mortality associated with new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: A systematic review and meta-analysis / R. Kaw, A. Hernandez, I. Masood et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2011. Vol. 141, №5. – P. 1305 – 1312.
3. Hazards of postoperative atrial arrhythmias / L. Creswell, R. Schuessler, M. Rosenbloom, J. Cox // *Ann. Thorac. Surg.* – 1993. – Vol. 56, №3. – P. 539 – 549.
4. Post-operative atrial fibrillation: A maze of mechanisms / B. Maesen, J. Nijs, J. Maessen et al. // *Europace.* – 2012. – Vol. 14, №2. – P. 159 – 174.
5. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery / R. Villareal, R. Hariharan, B. Liu et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2004. – Vol. 43, №5. – P. 742 – 748.
6. Determinants of postoperative atrial fibrillation and associated resource utilization in cardiac surgery / M. Shirzad, A. Karimi, M. Tazik et al. // *Rev. Esp. Cardiol.* – 2010. – Vol. 63, №9. – P. 1054 – 1060.
7. Postoperative atrial fibrillation following cardiac surgery: a persistent complication / J. Greenberg, T. Lancaster, R. Schuessler, S. Melby // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2017. – Vol. 52, №4. – P. 665 – 672.
8. Postoperative atrial fibrillation and long-term risk of stroke after isolated coronary artery bypass graft surgery / U. Benedetto, M. Gaudino, A. Dimagli et al. // *Circulation.* – 2020. – Vol. 142, №14. – P. 1320 – 1329.
9. A Multicenter Risk Index for Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery / J. Mathew, M. Fontes, I. Tudor et al. // *J. Am. Med. Assoc.* – 2004. – Vol. 291, №14. – P. 1720 – 1729.

10. Kaleda, V.I. Does posterior pericardiotomy reduce the incidence of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery? / V.I. Kaleda, D.J. McCormack, A.R. Shipolini // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* –2012. – Vol. 14, №4. – P. 384 – 389.
11. Каледва, В.И. Задняя перикардиотомия как метод профилактики фибрилляции предсердий и перикардального выпота после операций на сердце (обзор литературы) / В.И. Каледва, Г.Н. Антипов, К.О. Барбухатти // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* – 2012. – №6. – С. 48 – 53.
12. The incidence and significance of early pericardial effusion after open heart surgery / G. Angelini, W. Penny, F. Elghamary et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 1987. – Vol. 1, №3. P. – 165 – 168.
13. Pericardial Effusion After Cardiac Surgery: Risk Factors, Patient Profiles, and Contemporary Management / E. Ashikhmina, H. Schaff, L. Sinak et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2010. – Vol. 89, №1. P. – 112 – 118.
14. The incidence and natural history of pericardial effusion after cardiac surgery. An echocardiographic study / L. Weitzman, W. Tinker, I. Kronzon et al. // *Circulation.* – 1984. – Vol. 69, №3. P. – 506 – 511.
15. Diagnosis and Management of Postoperative Pericardial Effusions and Late Cardiac Tamponade Following Open-Heart Surgery / A. Borkon, H Schaff, T. Gardner et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 1981. – Vol. 31, №6. – P. 512 – 519.
16. Reifart, N. Pericardial effusions following heart surgery. Frequency and clinical outcome / N. Reifart, A. Blumschein, K. Sarai // *Dtsch. Med. Wochenschr.* – 1985. – Vol. 110, №31-32. – P. 1191 – 1194.
17. Pericardial effusion after cardiac surgery: Incidence, relation to the type of surgery, antithrombotic therapy, and early coronary bypass graft patency / M. Ikäheimo, H. Huikuri, K. Airaksinen et al. // *Am. Heart J.* – 1988. – Vol. 116, №1. – P. 97 – 102.

18. Posterior pericardiotomy reduces the incidence of supra-ventricular arrhythmias following coronary artery bypass surgery / A. Mulay, A. Kirk, G. Angelini et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 1995. – Vol. 9, №3. – P. 150 – 152.
19. ISRCTN11129539: Posterior pericardiotomy for prevention of atrial fibrillation and pericardial effusion after aortic valve replacement [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.isrctn.com/ISRCTN11129539> (дата обращения: 03.02.2022).
20. Predictors and Outcomes of Ischemic Stroke After Cardiac Surgery / I. Sultan, V. Bianco, A. Kilic et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2020. – Vol. 110, №2. – P. 448 – 456.
21. Post-operative atrial fibrillation after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis / R. Eikelboom, R. Sanjanwala, M. Le et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2021. – Vol. 111, №2. – P. 544 – 554.
22. New Onset Atrial Fibrillation Following Transcatheter and Surgical Aortic Valve Replacement: A Systematic Review and Meta-Analysis / B. Indja, K. Woldendorp, M. Vallely, S. Grieve // *Heart Lung Circ.* – Vol. 29, №10. – P. 1542 – 1553.
23. Петракова, Е.С. Фибрилляция предсердий после операций аортокоронарного шунтирования: факторы риска, профилактика и лечение / Е.С. Петракова, Н.М. Савина, А.В. Молочков // *Кардиология.* – 2020. – №9. – С. 134 – 148.
24. Mechanisms, Prevention, and Treatment of Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery / Echahidi N, Pibarot P, O'Hara G, Mathieu P. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2008. – Vol. 51, №8. – P. 793 – 801.
25. Postoperative atrial fibrillation: mechanisms, manifestations and management / D. Dobrev, M. Aguilar, J Heijman et al. // *Nat. Rev. Cardiol.* – 2019. – Vol. 16, №7. – P. 417 – 436.

26. Effect of Continuous Electrocardiogram Monitoring on Detection of Undiagnosed Atrial Fibrillation After Hospitalization for Cardiac Surgery: A Randomized Clinical Trial / A. Ha, S. Verma, C. Mazer et al. // *JAMA Netw. Open.* – 2021. Vol. 4, №8. – P. e2121867.
27. Perioperative/Postoperative Atrial Fibrillation and Risk of Subsequent Stroke and/or Mortality: A Meta-Analysis / M. Lin, H. Kamel, D. Singer et al. // *Stroke.* – 2019. – Vol. 50, №6. – P. 1364 – 1371.
28. Management of Postoperative Atrial Fibrillation and Subsequent Outcomes in Contemporary Patients Undergoing Cardiac Surgery: Insights From the Society of Thoracic Surgeons CAPS-Care Atrial Fibrillation Registry / B. Steinberg, Y. Zhao, X. He et al. // *Clin. Cardiol.* – 2014. – Vol. 37, №1. – P. 7 – 13.
29. The Long-Term Impact of Postoperative Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery / V. Bianco, A. Kilic, S. Yousef et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* [В печати]. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223\(22\)00103-9/fulltext](https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223(22)00103-9/fulltext) (Дата обращения: 03.02.2022).
30. Фибрилляция предсердий после кардиохирургических операций: патофизиология и методы профилактики / В.В. Ломиворотов, С.М. Ефремов, Е.А. Покушалов, В.А. Бобошко // *Вестник анестезиологии и реаниматологии.* – 2017. – №1. – С. 58 – 66.
31. Predicting postoperative atrial fibrillation using CHA2DS2-VASc scores / R. Kashani, S. Sareh, B. Genovese et al. // *J. Surg. Res.* – 2015. – Vol. 198, №2. – P. 267 – 272.
32. CHA2DS2-VASc Score for Identifying Patients at High Risk of Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: A Meta-analysis / Y. Chen, M. Zeng, Y. Liu et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2020. – Vol. 109, №4. – P. 1210 – 1216.

33. Preoperative left atrial strain abnormalities are associated with the development of postoperative atrial fibrillation following isolated coronary artery bypass surgery / O. Kislitsina, J. Cox, S. Shah et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* [В печати]. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223\(20\)32812-9/fulltext](https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223(20)32812-9/fulltext) (Дата обращения: 03.02.2022).
34. Preoperative plasma biomarkers associated with atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery / X. Li, H. Hou, H. Chen et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2021. – Vol. 162, №3. – P. 851 – 863.
35. Влияние временной биатриальной электрокардиостимуляции на профилактику фибрилляции предсердий после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения / Л.А. Бокерия, О.Л. Бокерия, З.Ф. Фатулаев и др. // *Анналы аритмологии.* – 2018. – №2. С. 123 – 132.
36. Effect of atrial pacing on post-operative atrial fibrillation following coronary artery bypass grafting: Pairwise and network meta-analyses / Y. Ruan, N. Robinson, A. Naik et al. // *Int. J. Cardiol.* – 2020. – Vol. 302. – P. 103 – 107.
37. Long-term suppression of atrial fibrillation by botulinum toxin injection into epicardial fat pads in patients undergoing cardiac surgery: Three-year follow-up of a randomized study / A. Romanov, E. Pokushalov, D. Ponomarev et al. // *Heart Rhythm.* – 2019. Vol. 16, №2. – P. 172 – 177.
38. Botulinum Toxin Injection in Epicardial Fat Pads Can Prevent Recurrences of Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery: Results of a Randomized Pilot Study / E. Pokushalov, B. Kozlov, A. Romanov et al. // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2014. – Vol. 64, №6. – P. 628 – 629.
39. Среднеотдаленные результаты профилактической аблации предсердий у пациентов с пороками митрального клапана и атриомегалией: пилотное рандомизированное исследование / А.В. Богачев-Прокофьев, А.В.

- Сапегин, А.Н. Пивкин и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2017. – №2. – С. 98 – 107.
40. Профилактическая абляция предсердий у пациентов с пороками митрального клапана и атриомегалией / А.В. Богачев-Прокофьев, А.В. Сапегин, А.Н. Пивкин и др. // Вестник аритмологии. – 2017. – №90. – С. 24 – 32.
41. Радиочастотная изоляция устьев легочных вен для профилактики вновь возникшей фибрилляции предсердий после аортокоронарного шунтирования / А.Ш. Ревитшвили, В.А. Попов, Е.С. Малышенко и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2020. – №3. – С. 80 – 89.
42. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) / G. Hindricks, T. Potpara, N. Dagres et al. // Eur. Heart J. – 2021. – Vol. 42, №5. – P. 373 – 498.
43. Friedman, P.A. Atrial Fibrillation Therapies – Rate or Rhythm Control? / P.A. Friedman, S.C. Hammill // US Cardiol. Rev. – 2004. – Vol. 1, №1. – P. 115 – 118.
44. Фибрилляция предсердий после кардиохирургических операций: патофизиология и методы профилактики (часть 2) / В.В. Ломиворотов, С.М. Ефремов, Е.А. Покушалов, В.А. Бобошко // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – №2. – С. 64 – 71.
45. Rate Control versus Rhythm Control for Atrial Fibrillation after Cardiac Surgery / A. Gillinov, E. Bagiella, A. Moskowitz et al. // N. Eng. J. Med. – 2016. – Vol. 374, №20. – P. 1911 – 1921.
46. New-Onset Atrial Fibrillation in Adult Patients After Cardiac Surgery / P. Burrage, Y. Low, N. Campbell, B. O'Brien // Curr. Anesthesiol. Rep. – 2019. – Vol. 9, №2. – P. 174 – 193.

47. Update on management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery / R. Ronsoni, A. Souza, T. Leiria, G. de Lima // *Braz. J. Cardiovasc. Surg.* – 2020. – Vol. 35, №2. – P. 206 – 210.
48. Are Serum Potassium and Magnesium Levels Associated with Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery? / S. Howitt, S. Grant, N. Campbell et al. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2020. – Vol. 34, №5, P. – 1152 – 1159.
49. Potassium and Magnesium Supplementation Do Not Protect Against Atrial Fibrillation After Cardiac Operation: A Time-Matched Analysis / T. Lancaster, M. Schill, J. Greenberg et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2016. – Vol. 102, №4. – P. 1181 – 1188.
50. Non–Vitamin K Antagonist Oral Anticoagulant vs Warfarin for Post Cardiac Surgery Atrial Fibrillation / V. Nauffal, L. Trinquart, A. Osho et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2021. Vol. 112, №5. – P. 1392 – 1401.
51. Pericardial effusion after cardiac surgery: Incidence, site, size, and haemodynamic consequences / M. Pepi, M. Muratori, P. Barbier et al. // *Heart.* – 1994. – Vol. 72, №4. – P. 327 – 331.
52. Синдром перикардального выпота и тампонада сердца после открытых кардиохирургических вмешательств / Р.Н. Комаров, Н.О. Курасов, А.М. Исмаилбаев, А.О. Даначев. // *Новости хирургии.* – 2020. – №5. – С. 577 – 590.
53. Kolek, M. Echocardiography-guided pericardiocentesis as the method of choice for treatment of significant pericardial effusion following cardiac surgery: A 12-year single-center experience / M. Kolek, R. Brat // *Minerva Cardioangiol.* – 2017. – Vol. 65, №4. – P. 336 – 347.
54. Nguyen, H.S. Pericardial effusion following cardiac surgery. A single-center experience / H.S. Nguyen, H.D.T. Nguyen, T.D. Vu // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* – 2018. – Vol. 26, №1. – P. 5 – 10.

55. Postoperative cardiac tamponade in the modern surgical era / J. Kuvin, N. Harati, N. Pandian et al. // *Annals of Thoracic Surgery*. – 2002. – Vol. 74, №4. – P. 1148 – 1153.
56. Postpericardiotomy syndrome incidence, diagnostic and treatment strategies: Experience at two collaborative centers / K. Gabaldo, Ž. Sutlić, D. Mišković et al. // *Acta Clin. Croat.* – 2019. – Vol. 58, №1. – P. 57 – 62.
57. Evolution of the postoperative pericardial effusion after day 15: The problem of the late tamponade / P. Meurin, H. Weber, N. Renaud et al. // *Chest*. – 2004. – Vol. 125, №6. – P. 2182 – 2187.
58. Tamarappoo, B.K. Post-pericardiotomy Syndrome / B.K. Tamarappoo, A.L. Klein // *Curr. Cardiol. Rep.* – 2016. – Vol. 18, №11. – P. 116.
59. Occurrence of postpericardiotomy syndrome: Association with operation type and postoperative mortality after open-heart operations / L. Lehto, T. Kiviniemi, J. Gunn et al. // *J. Am. Heart Assoc.* – 2018. – Vol. 7, №22. – P. e010269.
60. Risk factors and prognosis of postpericardiotomy syndrome in patients undergoing valve surgery / D. van Osch, J. Dieleman, J. Bunge et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2017. – Vol. 153, №4. – P. 878 – 885.
61. Clinical and echocardiographic characteristics of significant pericardial effusions following cardiothoracic surgery and outcomes of echo-guided pericardiocentesis for management: Mayo Clinic experience, 1979-1998 / T. Tsang, M. Barnes, S. Hayes et al. // *Chest*. – 1999. – Vol. 116, №2. – P. 322 – 331.
62. Factors associated with delayed cardiac tamponade after cardiac surgery / E. Leiva, M. Carreño, F. Bucheli et al. // *Ann. Card. Anaesth.* – 2018. – Vol. 21, №2. – P. 158 – 164.



63. “Tamponade” following cardiac surgery: Terminology and echocardiography may both mislead / S. Price, J. Prout, S. Jaggar et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2004. – Vol. 26, №6. – P. 1156 – 1160.
64. Russo, A.M. Atypical presentations and echocardiographic findings in patients with cardiac tamponade occurring early and late after cardiac surgery / A.M. Russo, W.H. O’Connor, H.L. Waxman // *Chest.* – 1993. – Vol. 104, №1. – P. 71 – 78.
65. 2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases / Y. Adler, P. Charron, M. Imazio et al. // *Eur. Heart J.* – 2015. – Vol. 36, №42. – P. 2921 – 2964.
66. Dainese, L. Recurrent pericardial effusion after cardiac surgery: The use of colchicine after recalcitrant conventional therapy / L. Dainese, A. Cappai, P. Biglioli // *J. Cardiothorac. Surg.* – 2011. – Vol. 6, №1. – P. 96.
67. Video-assisted pericardial fenestration for effusions after cardiac surgery / G. Georghiou, E. Porat, A. Fuks et al. // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* – 2009. – Vol. 17, №5. – P. 480 – 482.
68. Pericardial Blood as a Trigger for Postoperative Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery / S. St-Onge, L. Perrault, P. Demers et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2018. – Vol. 105, №1. – P. 321 – 328.
69. Posterior left pericardiotomy for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery / C. Lau, G. Soletti, R. Olaria et al. // *Multimed. Man. Cardiothorac. Surg.* – 2021. [Электронный ресурс]. URL: <https://mmcts.org/tutorial/1707> (Дата обращения: 03.02.2022).
70. Muhammad, M.I.A. The pericardial window: Is a video-assisted thoracoscopy approach better than a surgical approach? / M.I.A. Muhammad // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2011. – Vol. 12, №2. – P. 174 – 178.

71. Video-assisted thoracoscopic pericardial fenestration for loculated or recurrent effusions / K. Geissbühler, A. Leiser, J. Fuhrer, H. Ris // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 1998. – Vol. 14, №4. – P. 403 – 408.
72. Video-assisted thoracoscopic pericardial window for diagnosis and management of pericardial effusions / G. Georghiou, A. Stamler, E. Sharoni et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2005. – Vol. 80, №2. – P. 607 – 610.
73. Профилактика и лечение посттравматического перикардита / М.М. Абакумов, Ш.Н. Даниелян, Ю.А. Радченко и др. // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2010. – №4. – С. 16 – 20.
74. Efficacy of uniportal video-assisted thoracoscopic pericardial window creation using two lung ventilation in chronic large pericardial effusions / M. Gokce, O.K. Tilkan, S. Uysal et al. // *J. Pak. Med. Assoc.* – 2020. – Vol. 70, №10. – P. 1742 – 1747.
75. Single-trocar thoracoscopic pericardio-pleural fenestration under local anesthesia for malignant pleural effusion: a case report / M. Ohuchi, S. Inoue, Y. Ozaki et al. // *Surg. Case Rep.* – 2019. – Vol. 5, №1. – P. 136.
76. Right pericardial window opening: a method of preventing pericardial effusion / O. Sen, U. Aydin, T. Iyigun et al. // *Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2020. – Vol. 68, №5. – P. 485 – 491.
77. Case series, contemporary review and imaging guided diagnostic and management approach of congenital pericardial defects / M. Khayata, S. Alkharabsheh, N. Shah et al. // *Open Heart.* – 2020. – Vol. 7, №1. – P. e001103.
78. Shah, A.B. Congenital defects of the pericardium: A review /A.B. Shah, I. Kronzon // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* – 2015. – Vol. 16, №8. – P. 821 – 827.

79. An unusual experience with posterior pericardiotomy / C. Yorgancioğlu, B. Farsak, H. Tokmakoğlu et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2000. – Vol. 18, №6. – P. 727 – 728.
80. Posterior pericardiotomy reduces the incidence of supra-ventricular arrhythmias and pericardial effusion after coronary artery bypass grafting / B. Farsak, S. Günaydin, H. Tokmakolu et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2002. – Vol. 22, №2. – P. 278 – 281.
81. Localization of pericardial effusion with wide angle phased array echocardiography / R. Martin, H. Rakowski, J. French, R. Popp // *Am. J. Cardiol.* – 1978. – Vol. 42, №6. – P. 904 – 912.
82. Asimakopoulos, G. Effects of posterior pericardiotomy on the incidence of atrial fibrillation and chest drainage after coronary revascularization: A prospective randomized trial / G. Asimakopoulos, R. della Santa, D.R. Taggart // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 113, №4. – P. 797 – 799.
83. Effect of posterior pericardiotomy on postoperative supraventricular arrhythmias and late pericardial effusion (posterior pericardiotomy)/ E. Kuralay, E. Ozal, U. Demirkilic, H. Tatar // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 1999. – Vol. 118, №3. – P. 492 – 495.
84. The role of posterior pericardiotomy on the incidence of atrial fibrillation after coronary revascularization / H. Arbatli, E. Demirsoy, S. Aytakin et al. // *J. Cardiovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 44, №6. – P. 713 – 717.
85. Weyman, A.E. Pericardial disease / A.E. Weyman // *Principles and Practise of Echocardiography.* – Lippincott Williams & Wilkins. – 1993. – P. 1102 - 1134.
86. Effect of Posterior Pericardiotomy on Early and Late Pericardial Effusion After Valve Replacement / N. Erdil, V. Nisanoglu, F. Kosar et al. // *J. Card. Surg.* – 2005. – Vol. 20, №3. – P. 257 – 260.

87. Effects of posterior pericardiotomy on the incidence of pericardial effusion and atrial fibrillation after coronary revascularization / H. Ekim, V. Kutay, A. Hazar et al. // *Med. Sci. Monit.* – 2006. – Vol. 12, №10. – P. 431 – 434.
88. Postoperative pericardial effusion and posterior pericardiotomy: Related? / A. Bakhshandeh, M. Salehi, H. Radmehr et al. // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* – 2009. – Vol. 17, №5. – P. 477 – 479.
89. Postoperative pericardial effusion and posterior pericardiotomy, related or not? / A. Bakhshandeh, M. Salehi, H. Radmehr et al. // *Heart Surg. Forum.* – 2009. – Vol. 12, №2. – P. 113 – 115.
90. Posterior Pericardiotomy Reduces the Incidence of Atrial Fibrillation, Pericardial Effusion, and Length of Stay in Hospital after Coronary Artery Bypasses Surgery / M. Kaygin, Ö. Dag, M. Günes et al. // *Tohoku J. Exp. Med.* – 2011. – Vol. 225, №2. – P. 103 – 108.
91. Does posterior pericardial window technique prevent pericardial tamponade after cardiac surgery? / J. Zhao, Z. Cheng, X. Quan, Z. Zhao // *J. Int. Med. Res.* – 2014. – Vol. 42, №2. – P. 416 – 426.
92. Can posterior pericardiotomy reduce the incidence of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting? / H. Fawzy, E. Elatafy, M. Elkassas et al. // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2015. – Vol. 21, №4. – P. 488 – 491.
93. The Preventive Effects of Posterior Pericardiotomy with Intrapericardial Tube on the Development of Pericardial Effusion, Atrial Fibrillation, and Acute Kidney Injury after Coronary Artery Surgery: A Prospective, Randomized, Controlled Trial / M. Kaya, A. Utkusavaś, K. Erkanli et al. // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2016. – Vol. 64, №3. – P. 217 – 224.
94. Эффективность задней перикардотомии в профилактике фибрилляции предсердий и перикардального выпота после протезирования аортального клапана: рандомизированное клиническое исследование /

- В.И. Каледа, С.Ю. Болдырев, С.А. Белаш и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2017. №2. – С. 60 – 67.
95. Posterior left pericardiotomy for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: an adaptive, single-centre, single-blind, randomised, controlled trial / M. Gaudino, T. Sanna, K. Ballman et al. // *Lancet*. – 2021. – Vol. 398, №10316. – P. 2075 – 2083.
96. Posterior Left pericardiotomy for the prevention of postoperative Atrial fibrillation after Cardiac Surgery (PALACS): study protocol for a randomized controlled trial / A. Abouarab, J. Leonard, L. Ohmes et al. // *Trials*. – 2017. – Vol. 18, №1. – P. 593.
97. Biancari, F. Meta-analysis of randomized trials on the efficacy of posterior pericardiotomy in preventing atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery / F. Biancari, M. Asim Mahar // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2010. – Vol. 139, №5. – P. 1158 – 1161.
98. Posterior pericardiotomy in cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis / S. Ali-Hassan-Sayegh, S. Mirhosseini, O. Liakopoulos et al. // *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.* – 2015. – Vol. 23, №3. – P. 354 – 362.
99. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery / K. Arsenault, A. Yusuf, E. Crystal et al. // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2013. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003611.pub3/full> (Дата доступа: 03.02.2022).
100. Posterior pericardiotomy for the prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: A meta-analysis of randomized controlled trials / X. Hu, Y. Chen, Z. Zhou et al. // *Int. J. Cardiol.* – 2016. – Vol. 215. – P. 252 – 256.
101. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials assessing safety and efficacy of posterior pericardial drainage in patients undergoing

- heart surgery / M. Gozdek, W. Pawliszak, W. Hagner et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2017. – Vol. 153, №4. – P. 865 – 875.
102. Posterior pericardiectomy to prevent new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis of 10 randomized controlled trials / T. Xiong, L. Pu, Y. Ma et al. // *J. Cardiothorac. Surg.* – 2021. – Vol. 16, №1. – P. 1 – 15.
103. Guidelines on the prevention and management of de novo atrial fibrillation after cardiac and thoracic surgery / J. Dunning, T. Treasure, M. Versteegh, S.A.M. Nashef // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2006. – Vol. 30, №6. – P. 852 – 872.
104. Intraoperative interventions: American College of Chest Physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery / L. Creswell, J. Alexander, T. Ferguson et al. // *Chest.* – 2005. – Vol. 128. – P. 28S – 35S.
105. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) / A. Evangelista, L. Pierard, G. Schuler et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2012. – Vol. 42, №4. – P. S1 – 44.
106. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease / A. Vahanian, F. Beyersdorf, F. Praz et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2021. – Vol. 60, №4. – P. 727 – 800.
107. Does aortic valve disease etiology predict postoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortic valve surgery? / R. Dandale, A. Rossi, F. Onorati et al. // *Future Cardiol.* – 2014. – Vol. 10, №6. – P. 703 – 711.
108. Postoperative atrial fibrillation after isolated aortic valve replacement: A cause for concern? / A. Saxena, W. Shi, S. Bappayya et al. // *Ann. Thorac. Surg.* – 2013. – Vol. 95, №1. – P. 133 – 140.

109. New-onset postoperative atrial fibrillation and long-term survival after aortic valve replacement surgery / G. Filardo, C. Hamilton, B. Hamman et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2010. – Vol. 90, №2. – P. 474 – 479.
110. The use of posterior pericardiotomy technique to prevent postoperative pericardial effusion in cardiac surgery / C. Cakalagaoglu, C. Koksall, A. Baysal et al. // *Heart Surg. Forum.* – 2012. – Vol. 15, №2. – P. E84 – 89.
111. The preventive role of the posterior pericardial window in the development of late cardiac tamponade following heart valve surgery / K. Uzun, Z. Günaydin, C. Tataroğlu, O. Bektaş // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2016. – Vol. 22, №5. – P. 641 – 646.
112. Early chest tube removal following cardiac surgery is associated with pleural and/or pericardial effusions requiring invasive treatment / J. Andreasen, G. Sørensen, E. Abrahamsen et al. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2016. – Vol. 49, №1. – P. 288 – 292.
113. Conti, V.R. Draining the posterior pericardial space: Pericardiotomy versus just another tube / V.R. Conti // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2017. – Vol. 153. – P. 876 – 877.
114. Effect of posterior pericardial drainage on the incidence of pericardial effusion after ascending aortic surgery / S. Eryilmaz, O. Emiroglu, Z. Eyiletten et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 132, №1. – P. 27 – 31.