

*На правах рукописи*

**ЛЯШЕНКО Максим Михайлович**

**КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
РАССЛОЕНИЙ АОРТЫ I ТИПА ПО ДЕ БЕЙКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

*3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия*

**Новосибирск, 2024**

Работа выполнена в научно-исследовательском отделе хирургии аорты, коронарных и периферических артерий института патологии кровообращения ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России

Научный руководитель  
д-р мед.наук, профессор, член-корр.РАН Чернявский Александр Михайлович

Официальные оппоненты:

**Хубулава Геннадий Григорьевич**, д-р мед. наук, профессор, академик РАН, (ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Министерства обороны РФ, заведующий первой кафедрой (хирургии усовершенствования врачей), г.Санкт-Петербург;

**Болдырев Сергей Юрьевич**, д-р мед.наук (Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края (г. Краснодар), врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения №2

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (197341, г. Санкт-Петербург, ул Аккуратова , д.2 )

Защита состоится **20.03. 2024** года в 10.00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.027.01 (Д 208.063.01) при ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.

Адрес: 630055, Новосибирск, ул. Речкуновская, 15;  
e-mail: dissovet@meshalkin.ru  
<http://meshalkin.ru>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России  
и на сайте [http://meshalkin.ru/nauchnaya\\_deyatelnost/dissertatsionnyy\\_sovet/soiskateli](http://meshalkin.ru/nauchnaya_deyatelnost/dissertatsionnyy_sovet/soiskateli)

Автореферат разослан «\_\_»\_\_\_\_\_ 2024года

Ученый секретарь совета  
21.1.027.01 (Д 208.063.01)  
д-р мед. наук

Альсов Сергей Анатольевич

## Общая характеристика работы

### Актуальность

Расслоение аорты определяется как разрушение медиального слоя аорты с перенаправлением потока крови внутрь стенки аорты с последующим разделением ее стенок (ACCF/АНА/ААТS/АСR/АSА/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease 2010). Хирургическое лечение больных с проксимальным типом расслоения аорты является одной из наиболее актуальных проблем современной хирургии аорты. Расслоение аорты, в зависимости от стадии заболевания и распространенности патологического процесса, при естественном течении приводит к смерти или глубокой инвалидизации населения. Расслоение аорты по данным разных авторов составляет 5-100 случаев на 1 млн. населения в год (Meszaros I., 2010). По данным аутопсий, при отсутствии лечения более 50% больных с острым расслоением аорты погибают в течение первых 48 часов, что соответствует риску смерти около 1% в час. Из числа переживших острую стадию заболевания только около 10% доживает до года (Anagnostopoulos C., 1972; Lindsay JJ., 1967).

Хирургия острого проксимального расслоения аорты (I-II типа по классификации De Bakey или тип А по Стэнфордской классификации) – это всегда «спасающая» операция, направленная на сохранение жизни больного и ликвидацию жизнеугрожающих осложнений (Elefteriades J., 2002). Восстановление нормальной перфузии сердца и головного мозга и служат первичными целями в хирургии острых расслоений аорты. В случае разрыва аорты и прорыва крови в полость перикарда с тампонадой сердца хирургическое вмешательство носит экстренный характер (Hirose H., 2004). Согласно существующим рекомендациям, хирургическое вмешательство на восходящем отделе аорты при ее расслоении обязательно должно включать в себя резекцию первичного дефекта интимы (ACCF/АНА/ААТS/АСR/АSА/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease 2010) и протезирование восходящего отдела аорты. Принципиальным моментом в хирургическом лечении острых проксимальных расслоений является уровень формирования дистального анастомоза сосудистого протеза с аортой в зависимости от распространения расслоения стенки аорты. При распространении расслоения по малой кривизне дуги аорты и отсутствии признаков диссекции в области брахиоцефального ствола применяется технология агрессивного косоугольного анастомоза по типу «hemiarсh». В случае вовлечения в расслоение брахиоцефального ствола и сонных артерий предусматриваются методики по

использованию для протезирования дуги аорты многобраншевых протезов либо имплантации ветвей дуги аорты в протез на единой площадке.

После успешно выполненного хирургического лечения расслоения аорты I типа по классификации Де Бейки патология, по сути, становится хроническим расслоением III типа, который в свою очередь требует в ряде случаев хирургического лечения. По сообщениям многих отечественных и зарубежных авторов частота осложнений, связанных в отдаленном периоде с состоянием нисходящего отдела грудной аорты при ее протяженном поражении, значительно отличается при сохраненном ложном канале скорость роста нисходящего отдела грудной аорты (Bonser R., 2000).

Инновационным методом явилась техника гибридных вмешательств: протезирование восходящего отдела и дуги с одномоментным эндопротезированием грудного отдела аорты. Изначально предложенная для аневризм дуги аорты «гибридная техника» достаточно быстро нашла применение в хирургии проксимальных расслоений. В настоящее время все большее количество центров аортальной хирургии применяют данную методику как предпочтительную при острых аортальных синдромах [Shrestha M., 2015; Tsagakis K., 2019; Sun L., 2022]. Однако до настоящего времени не определена роль применения гибридных протезов в профилактике возникновения аневризм расслоенной аорты в отдаленном периоде.

### **Степень разработанности темы**

Протезирование восходящего отдела и дуги аорты является «золотым стандартом» хирургического лечения острых расслоений аорты. Данная методика является единственно верной у пациентов в остром периоде заболевания и позволяет значительно снизить раннюю летальность по сравнению с естественным течением. Однако совершенно справедливо практически всеми авторами, занимающимися данной тематикой, заявляется остающийся риск аневризматической трансформации неоперированных отделов аорты.

С развитием хирургии расслоений были определены предикторы формирования аневризм торакоабдоминального отдела после выполненной проксимальной реконструкции. Безусловным и наиболее весомым фактором определен сохраненный кровоток в ложном канале неоперированных отделов аорты.

Гибридная хирургия расслоений аорты подразумевает обеспечение дополнительной компрессии ложного канала на уровне нисходящего грудного отдела и, таким образом, предполагает развитие условий тромбоза. Существующие публикации позволяют

предположить получение дополнительных преимуществ эндопротезирования грудной аорты. Однако, весь спектр научных публикаций по данному вмешательству основан на ретроспективном анализе без контрольных групп сравнения. Изучение данного вопроса является актуальной задачей и позволит улучшить как ранние, так и долгосрочные послеоперационные результаты, которым посвящено настоящее исследование.

### **Гипотеза исследования**

Применение хирургической методики «замороженного хобота слона» является безопасной и эффективной методикой по сравнению со стандартной реконструкцией грудной аорты при хирургическом лечении расслоения аорты I типа по Де Бейки.

### **Цель исследования**

Сравнительная оценка безопасности и эффективности технологии «замороженный хобот слона» по сравнению с общепринятой техникой хирургического лечения расслоения аорты I типа по Де Бейки в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

### **Задачи исследования:**

1. Провести сравнительную оценку непосредственных результатов хирургического лечения расслоения аорты I типа по Де Бейки с применением техники «замороженный хобот слона» и стандартных методик.
2. Изучить изменение размеров торакоабдоминального отдела аорты в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде в зависимости от применения техники «замороженный хобот слона» или стандартных методик по данным КТ-ангиографии аорты.
3. Проанализировать частоту тромбирования ложного канала аорты в послеоперационном периоде при использовании различных хирургических техник.
4. Оценить отдаленные (3 года) результаты применения хирургической техники «замороженный хобот слона» по сравнению со стандартными методиками (косой агрессивный анастомоз или полное протезирование дуги аорты многобраншевым протезом).

### **Научная новизна**

1. Впервые проведено двухцентровое исследование по оценке применения хирургической техники «замороженного хобота слона» в сравнении со стандартными

методиками при расслоения аорты I типа по Де Бейки в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

2. Установлено, что применение методики «замороженный хобот слона» по сравнению со стандартными методиками вмешательства на аорте при расслоения аорты I типа по Де Бейки не увеличивает длительность основного этапа операции.

3. Использование техники «замороженного хобота слона» не приводит к увеличению количества осложнений в периоперационном периоде по сравнению со стандартными операциями.

4. Методика «замороженного хобота слона» позволяет достоверно уменьшить число аортосвязанных событий в течение 3-х лет наблюдения по сравнению со стандартными методиками.

5. Тромбирование ложного канала аорты, как основной предиктор отсутствия аневризматической трансформации, развивается достоверно чаще при использовании методики «замороженного хобота слона».

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Основные положения диссертации внедрены в повседневную практику научно-исследовательского отдела новых хирургических технологий института патологии кровообращения и отделения приобретенных пороков сердца ФГБУ «Национального медицинского исследовательского центра имени академика Е.Н. Мешалкина» Министерства здравоохранения Российской Федерации. В настоящее время наш клинический центр имеет большой опыт в хирургическом лечении расслоений аорты I типа с использованием методики «замороженного хобота слона», что позволяет нам формулировать собственные взгляды в отношении тактики и стратегии хирургического вмешательства. Приобретенный нами опыт и знания в этой сфере используются для обучения медицинских специалистов на лекциях и конференциях в Российской Федерации.

### **Методология и методы исследования**

Методологической основой диссертационного исследования послужили труды зарубежных и отечественных авторов по проблеме хирургического лечения острого аортального синдрома. Для решения поставленных задач использовались методы: аналитические, ультразвуковые, томографические, статистический анализ.

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

1. Методика реконструкции грудной аорты «замороженный хобот слона» по сравнению со стандартными методиками при хирургическом лечении пациентов с

расслоением аорты I типа по Де Бейки не увеличивает частоту возникновения осложнений в периоперационном периоде.

2. Методика «замороженного хобота слона» снижает частоту аортосвязанных событий в послеоперационном периоде у пациентов, оперированных по поводу расслоения аорты I типа по Де Бейки.

3. Использование методики «замороженного хобота слона» при хирургическом лечении больных с расслоением аорты I типа по Де Бейки достоверно чаще приводит к тромбированию ложного канала на уровне грудной аорты по сравнению со стандартными методиками.

4. Методика «замороженного хобота слона» замедляет расширение торакоабдоминального отдела аорты в послеоперационном периоде у пациентов, оперированных по поводу расслоения аорты I типа по Де Бейки.

#### **Степень достоверности выводов и рекомендаций**

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Проведение научного анализа с использованием современных комплексных подходов к клиническим исследованиям и методов статистической обработки данных являются свидетельством высокой достоверности полученных результатов и рекомендаций.

#### **Объем и структура диссертации**

Представленная работа состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, трех глав собственного материала, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста, содержит 9 таблиц и 22 рисунка. Список использованной литературы содержит 186 источников.

### **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

#### **Материал и методы исследования**

Это простое обсервационное ретроспективное двухцентровое исследование по изучению эффективности применения техники «замороженный хобот слона» в сравнении со стандартным хирургическим вмешательством (косой агрессивный анастомоз или полное протезирование дуги аорты многобраншевым протезом) на основании свободы от повторных вмешательств на дистальных отделах аорты в отдаленном периоде.

За период с 2001 по 2017гг были рассмотрены к включению в исследование 147 пациентов, оперированных последовательно по поводу расслоений аорты I типа по Де Бейки (рисунок 1). Учитывая ретроспективный характер исследования, значительное количество пациентов было исключено из-за невозможности выполнения рекомендованного послеоперационного обследования. Было исключено из анализа 46 человек. Таким образом, в исследование включены 101 пациент, оперированные в клиниках ФГБУ НМИЦ им. Мешалкина (Новосибирск) и НИИ кардиологии Томского НИМЦ (Томск), оперированные последовательно в период с 2001 по 2017гг с диагнозом расслоения аорты I типа по Де Бейки. В основную группу вошел 31 пациент, которым было выполнено хирургическое лечение в объеме реконструкции грудного отдела аорты по методике «замороженного хобота слона», в качестве контрольной группы включены 70 пациентов, которым выполнена реконструкция грудного отдела аорты по одной из классических методик (косой агрессивный анастомоз или полное протезирование дуги аорты).

**Критериями включения** пациентов в исследование определялись на основе рекомендаций по диагностике и лечению заболеваний аорты, принятых в настоящее время:

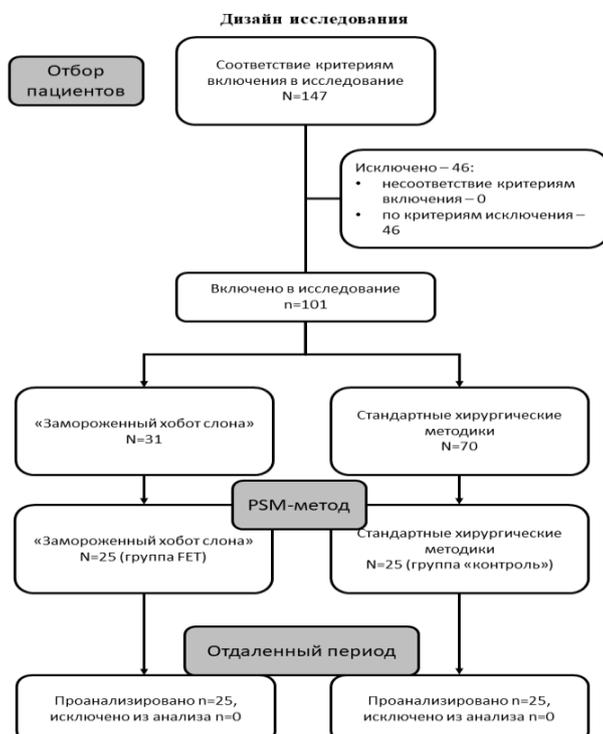


Рисунок 1. Блок-схема исследования.

- острое/подострое проксимальное расслоение аорты I типа по Де Бейки

**Критерии исключения** пациентов из исследования:

- возраст младше 18 и старше 75 лет
- отсутствие МСКТ-ангиографии аорты в дооперационном периоде
- невозможность собрать данные в послеоперационном периоде

**Первичная конечная точка (комбинированная):**

- Безопасность: частота крупных неблагоприятных событий (инфаркт миокарда, геморрагические и ишемические инсульты, сердечно-сосудистая летальность);
- Эффективность: свобода от аортосвязанных событий в послеоперационном периоде (вмешательства на торакоабдоминальном отделе аорты, аортосвязанная летальность, максимальный диаметр нисходящей грудной аорты более 55 мм и скорость роста диаметра грудного или брюшного отдела аорты более 5 мм в год).

**Вторичные конечные точки:**

- тромбоз ложного канала, скорость роста диаметра аорты в отдаленном периоде.

Подробная характеристика пациентов, участвующих в исследовании, представлена в таблице 1. При сравнении исходных групп отмечалась достоверная разница по полу, росту, дисплазиям соединительной ткани и по размерам восходящего отдела аорты. Однако после применения PSM-метода получены группы, однородные по характеристикам и пригодные для анализа.

Таблица 1. Подробная предоперационная характеристика пациентов.

ПОКАЗАТЕЛИ	Исходные данные до PSM			Данные после PSM		
	Контроль n = 70	FET n = 31	Р- уровень	Контр оль n = 25	FET n = 25	р-уровень
Пол, мужской	55, 79%	16, 52%	0.009*	16, 64%	12, 48%	0.393
Вес, кг	80 [67.5; 92]	75 [67; 81.5]	0.428	72 [64; 83]	75 [67; 81]	0.607

<b>Рост, см</b>	173.5 [167; 182]	168 [160; 175]	0.010*	168 [160; 173]	167 [160; 173]	0.884
<b>С-м Марфана + заб. с/тк</b>	8, 15%	15, 48%	0.046*	4, 15%	13, 52%	0.327
<b>АГ</b>	12, 22%	6, 19%	>0.999	6, 24%	4, 16%	0.725
<b>Мальперфузия БЦА + неврологическая симптоматика</b>	6, 11%	3, 10%	>0.999	2, 8%	2, 8%	>0.999
<b>Мальперфузия внутренних органов</b>	9, 16%	2, 7%	0.314	3, 12%	2, 8%	>0.999
<b>Ишемия нижних конечностей</b>	10, 19%	2, 7%	0.197	2, 8%	2, 8%	>0.999
<b>Аортальная недостаточность</b>	35, 64%	16, 57%	0.636	14, 56%	16, 64%	0.773
<b>Распространение ложного канала до бифуркации аорты.</b>	38, 69%	20, 71%	>0.999	17, 68%	19, 76%	0.754
<b>Корень аорты (диаметр, мм)</b>	45.5 [34.25; 54.25]	41 [37; 48.5]	0.458	48 [40; 52]	42.5 [37.5; 6 2]	0.327
<b>Восходящая аорта (диаметр, мм)</b>	56 [50; 68]	50.5 [46; 56.25]	0.010*	55 [51; 69.75]	51 [46; 56]	0.048*
<b>Дуга аорты (диаметр, мм)</b>	37 [32; 42]	39 [35; 47.5]	0.204	40 [32.25; 45.75]	38 [34.5; 45.5]	>0.999

<b>Нисходящая грудная аорт (диаметр, мм)</b>	32 [28; 37]	34 [30; 39]	0.108	31 [28; 36]	34 [30; 39]	0.171
------------------------------------------------------	-------------	----------------	-------	----------------	----------------	-------

Статистически значимое различие ( $p=0,048$ ) по диаметру восходящего отдела до операции нами было принято как клинически не значимое, так как все пациенты из исследуемых групп имели показания к реконструкции восходящего отдела аорты.

Диаметр аорты на различных уровнях определялся по данным МСКТ-ангиографии. Измерение проводилось перпендикулярно оси кровотока данной области. Таким же образом проводилось измерение для истинного и ложного каналов. При подострой стадии расслоения аорты I типа по Де Бейки всем пациентам в предоперационном периоде производилась чреспищеводное ультразвуковое исследование сердца, аорты и МСКТ-ангиография всей аорты с контрастированием от фиброзного кольца аортального клапана до бифуркации подвздошных артерий. В случае экстренного поступления, пациент с диагнозом острого расслоения аорты, минуя приемный покой, направлялся для выполнения МСКТ.

### **Статистический анализ**

Структурированный сбор данных для исследования осуществлялся в электронные таблицы, в табличных данных выполнялось исследование на полноту и наличие ошибок ввода, проводился разведочный анализ данных для выявления выпадающих значений. Проверенные данные обрабатывались методами статистического анализа.

Эмпирические распределения данных испытывались на согласие с законом нормального распределения по критериям Шапиро-Уилка. По этой причине для сравнения показателей между группами использовался непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Дескриптивные характеристики представлены в виде медианы (первый квартиль; третий квартиль) для числовых данных, процент (нижняя граница 95% ДИ; верхняя граница 95% ДИ) для категориальных данных с вычислением границ доверительных интервалов (ДИ) по формуле Вильсона. Для статистической проверки гипотез о равенстве числовых характеристик выборочных распределений в сравниваемых группах использовался непарный U-критерий Манна-Уитни, производился расчет смещения распределений с построением 95% доверительного интервала для смещения. Для сравнения бинарных и категориальных показателей применялся точный двусторонний критерий Фишера. Попарные ассоциации исследовались путем расчета коэффициентов корреляции Спирмена.

Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости  $p=0,05$ , т.е. различие считалось статистически значимым, если  $p<0,05$ . Нижняя граница доказательной мощности бралась равной 80%. К исходным группам для выравнивания предоперационных показателей применялся метод Caliper Nearest Neighbor Matching. Все статистические расчёты проводились в программе R-studio (version 0.99.879 — © 2009-2016 RStudio, Inc., USA).

### **Хирургическая техника методики «замороженный хобот слона»**

Все вмешательства выполнялись из стернотомного доступа. Подключение аппарата искусственного кровообращения производилось по различным методикам, с учетом анатомии расслоения аорты (поражение брахиоцефальных артерий), стадии процесса, наличия спаечного процесса в переднем средостении (при повторных операциях). Аппарат искусственного кровообращения при сохранном кровотоке по правой подключичной артерии и брахиоцефальному стволу подключался по схеме: ПКА - правое предсердие. Для защиты миокарда использовалась антеградная кардиолегия кустодиолом (20мл/кг) в устья коронарных артерий.

При гемодинамической стабильности пациента выполнялась установка эндоваскулярного проводника в истинный просвет аорты в условиях рентген-операционной через бедренную артерию.

Этапы имплантации гибридных протезов в грудную аорту во время вмешательства по поводу расслоений аорты I типа по Де Бейки:

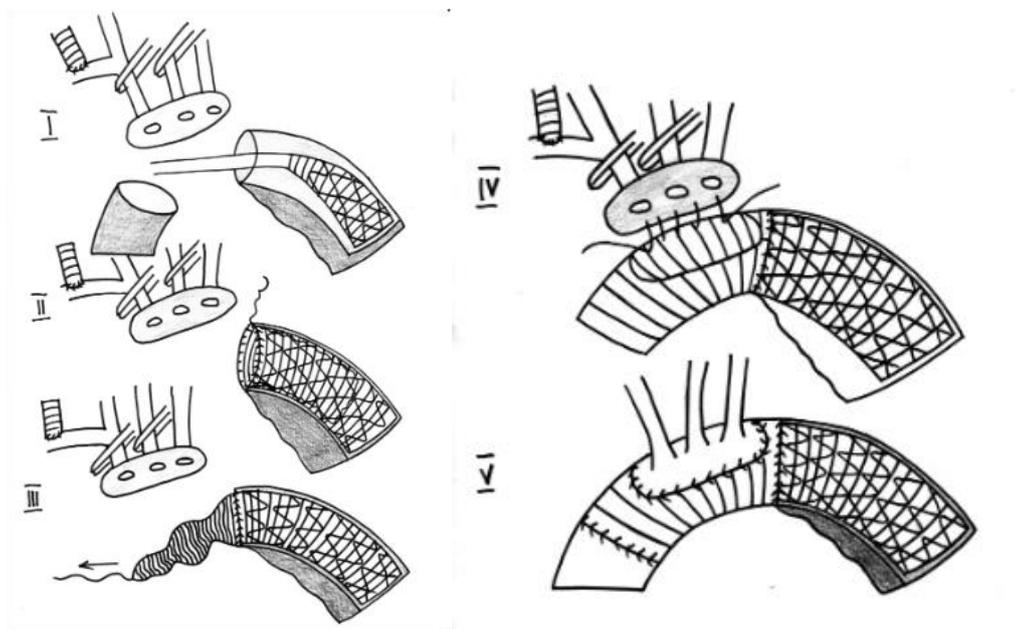
I – позиционирование эндоваскулярной части гибридного протеза в нисходящей грудной аорте

II – фиксация юбки протеза (между эндоваскулярной и трубчатой частью протеза) на уровне дуги аорты

III – извлечение трубчатой части протеза для дальнейшей реконструкции дуги аорты

IV – имплантация ветвей дуги аорты в трубчатую часть протеза

V – проксимальный анастомоз на уровне корня аорты



### Непосредственные результаты

В раннем послеоперационном периоде был оценен 101 пациент (100%). Обследование включало клиническую оценку с фиксацией осложнений раннего послеоперационного периода и выполнение МСКТ-ангиографии аорты от фиброзного кольца аортального клапана до бифуркации аорты. Как правило, данное обследование выполнялось перед выпиской при неосложненном течении послеоперационного периода (12-15 сутки), либо при подозрении на гемодинамически значимое нарушение кровотока по аорте и ее ветвям. Средний период наблюдения в послеоперационном периоде составил  $14,6 \pm 7,1$  дней.

Интраоперационные показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2. Интраоперационные показатели прооперированных больных.

ПОКАЗАТЕЛИ	Исходные данные до PSM				Данные после PSM			
	Контроль n = 70	FET n = 31	разница [95% ДИ]	р-уровень	Контроль n = 25	FET n = 25	разница [95% ДИ]	р-уровень
Подключичная канюляция	10, 18%	27, 100%	Inf [23.9; Inf]	<0.001 *	6, 24%	25, 100%	Inf [12.7; Inf]	<0.001 *
Канюляция в восходящую аорту	34, 62%	0, 0%	0 [0; 0.3]	<0.001 *	16, 64%	0, 0%	0 [0; 0.3]	<0.001 *

<b>Длительность ИК, мин.</b>	243 [209; 266]	222 [210. 5; 261]	-10 [- 31; 12]	0.399	227 [201; 253]	223.5 [212.2 5; 260]	10 [- 18; 40]	0.471
<b>Длительность окклюзии аорты, мин</b>	156 [130.5; 180]	153 [124; 182. 5]	0 [- 19; 19]	0.972	144 [127; 166]	161 [131.7 5; 185.7 5]	10 [- 15; 32]	0.447
<b>Время циркуляторного ареста</b>	52 [42.5; 61.75]	51 [37.5 ; 65.5]	-1 [- 11; 8]	0.756	47.5 [37.5; 61.25]	51.5 [38.75 ; 64.75]	2 [- 14; 15]	0.697
<b>Клапансохраняющие операции</b>	36, 65%	8, 30% [16% ; 48%]	0.2 [0.1; 0.7]	0.004*	15, 60% [41%; 77%]	8, 33% [18%; 53%]	0.3 [0.1; 1.2]	0.088

В структуре осложнений раннего послеоперационного периода мы посчитали нужным рассмотреть характерные проблемы пациентов с расслоениями аорты I типа. (Табл. 3).

Таблица 3. Сравнение послеоперационных осложнений между группами стандартных вмешательств и FET (PSM, caliper= 5.0\*ps.sd)

ПОКАЗАТЕЛИ	Исходные данные до PSM				Данные после PSM			
	Контроль n = 70 n, % [95% ДИ]	FET n = 31 n, % [95% ДИ]	ОШ [95% ДИ]	р- уровень	Контроль n = 25 n, % [95% ДИ]	FET n = 25 n, % [95% ДИ]	ОШ [95% ДИ]	р- уровень
<b>Без осложнений</b>	25, 45%	7, 26%	0.4 [0.1; 1.3]	0.099	12, 48%	6, 25%	0.4 [0.1; 1.4]	0.140
<b>Малые кровотечения</b>	8, 15%	5, 19%	1.3 [0.3; 5.2]	0.751	3, 12%	4, 17%	1.5 [0.2; 11.2]	0.702

<b>Реоперации открытые во время госпитализации (кровотечения)</b>	5, 9%	3, 11%	1.2 [0.2; 7]	>0.999	3, 12%	3, 12%	1 [0.1; 8.7]	>0.999
<b>Церебральные неврологические осл-я</b>	12, 23%	2, 7%	0.3 [0; 1.4]	0.123	7, 29%	2, 8%	0.2 [0; 1.4]	0.137
<b>Спинальные невр. осл-я</b>	1, 2%	0, 0%	0 [0; 76.5]	>0.999	1, 4%	0, 0%	0 [0; 39]	>0.999
<b>Ишемия кишечника</b>	2, 4%	3, 11%	3.1 [0.3; 39.9]	0.329	0, 0%	3, 12%	-	0.234
<b>Гемодиализ</b>	8, 15%	8, 30%	2.3 [0.7; 8.4]	0.147	5, 21%	7, 29%	1.6 [0.3; 7.5]	0.740
<b>Вентиляция более 24ч</b>	12, 23%	15, 56%	4.2 [1.4; 13]	0.005*	5, 21%	13, 54%	4.3 [1.1; 20.1]	0.036*
<b>Низкий сердечный выброс</b>	11, 21%	1, 4%	0.1 [0; 1.1]	0.051	5, 20%	1, 4%	0.2 [0; 1.8]	0.189
<b>Инфаркт миокарда</b>	4, 8%	1, 4%	0.5 [0; 5.1]	0.658	1, 4%	1, 4%	1 [0; 85.2]	>0.999
<b>Нарушения ритма сердца</b>	6, 11%	3, 11%	1 [0.1; 5.1]	>0.999	4, 16%	3, 12%	0.8 [0.1; 5.1]	>0.999

Для оценки течения послеоперационного периода у пациентов, прошедших хирургическое лечение по поводу расслоения аорты I типа по Де Бейки нами был введен показатель «без осложнений», как совокупная характеристика нахождения пациентов в послеоперационной палате и клинике. После применения PSM-метода количество «неосложненных» пациентов составило 6 (24%) в группе FET и 12 (48%) в группе контроля. Несмотря на двухкратное превышение количества таких пациентов в основной группе, статистической значимости данный параметр не достиг.

При наличии дренажных потерь с темпом 200 мл/час в течение 3-х и более часов, либо при наличии эхокардиографических признаков компрессии миокарда кровью/сгустком с клинической картиной тампонады сердца выставлялись показания к рестернотомии, ревизии области хирургического вмешательства и устранению источника кровотечения. В исследуемых группах рестернотомии и гемостаз выполнялись у 3 пациентов в каждой

(12%). Следует отметить, что «хирургический» источник кровотечения был выявлен только у одного пациента из группы контроля – уровень дистального анастомоза с дугой аорты. Во всех остальных случаях источниками кровотечения были область стернотомного доступа и мягкие ткани переднего средостения. Статистически значимой разницы между группами не выявлено.

Зафиксировано 2 (8%) случая новых церебральных неврологических осложнений в основной группе и 7 (29%) в группе контроля. Следует отметить, что из 7 случаев в контрольной группе 4 составили транзиторные ишемические атаки и 3 стойких нарушения мозгового кровообращения: 1 – летальный случай на фоне острой стадии расслоения аорты (вмешательство на дуге по типу косого агрессивного анастомоза); 2 – гемипарез после вмешательств на дуге аорты (1- косой агрессивный анастомоз; 1 – протезирование дуги многобраншевым протезом). Пациенты выписаны на фоне неполного разрешения неврологического дефицита. В группе FET оба случая представляли собой транзиторные ишемические атаки, разрешившиеся в течение 24 часов. Статистической значимости различия в группах не достигли.

В исследовании встретился один случай спинальных осложнений в группе контроля – нижний вялый парапарез. На фоне проводимого лечения у данного пациента парапарез регрессировал, выписан без неврологического дефицита.

Признаки интестинальной недостаточности встречены у 3 пациентов из группы FET. Клиническим проявлениями являлась динамическая кишечная непроходимость, купированная на фоне консервативных мероприятий.

Гемодиализ в нашем исследовании потребовался 7(29%) пациентам в основной группе FET и 5 (21%) в группе контроля. На наш взгляд столь высокая частота применений заместительной почечной терапии требовалась ввиду массивной гемостатической терапии в операционной и послеоперационной палате. Случаев, потребовавших бы дополнительного вмешательства на висцеральных артериях по поводу острой почечной недостаточности, не было. Статистически значимой разницы между группами не получено.

Продленная ИВЛ (свыше 24 часов) статистически значимо чаще встречалась в группе FET – 13(54%) случаев по сравнению с 5 (21%) в контрольной группе. При этом трахеостомия потребовалась у 4-х пациентов из основной группы и 3-х из группы контроля.

Низкий сердечный выброс (применение кардиотонических препаратов свыше 24 часов) зафиксирован у 1(4%) пациента из группы FET и был обусловлен периоперационным

инфарктом миокарда и у 5(20%) из контрольной группы: 1 – периоперационный инфаркт миокарда (летальный исход), 4 – сниженная фракция выброса левого желудочка исходно. Статистически значимой разницы между группами нет.

Нарушения ритма сердца встретились у 3 (12%) пациентов из группы FET (2 – фибрилляция предсердий, устраненная медикаментозно; 1 – атрио-вентрикулярная блокада 2-3 степени, временный ЭКС с последующим восстановлением проводимости) и у 4 (16%) из контрольной группы (2 – фибрилляция предсердий и 2 – АВ-блокада с временной ЭКС). Следует отметить, что никому из пациентов дополнительных аритмологических вмешательств за время госпитализации не потребовалось. Статистических различий между группами не получено.

При оценке результатов анализа послеоперационных осложнений обращает на себя внимание, что применение технически более сложного гибридного вмешательства не увеличивало частоту больших кровотечений, потребовавших рестернотомии. В то же время только половина всех прооперированных пациентов в послеоперационном периоде не имела каких-либо осложнений.

Для определения предикторов ранней (госпитальной) летальности в группах строились модели логистической регрессии. Для группы FET в госпитальный период зафиксировано 2 летальных исхода, что не позволило выявить достоверные предикторы. Данные для группы контроля представлены в таблице 4.

Таблица 4. Модели логистической регрессии летальности

Ковариант	ОШ [95% ДИ]	р	ОШ [95% ДИ]	р
	Однофакторные модели		Многофакторная модель	
<b>Острое.расслоение</b>	16.19 [3.24; 123.67]	0.002*	19.32 [3.21; 192.62]	0.003*
<b>Оглушение</b>	35.2 [4.25; 768.69]	0.003*		
<b>Гипотензия</b>	35.2 [4.25; 768.69]	0.003*		
<b>Низкий сердечный.выброс</b>	11.2 [1.97; 73.34]	0.007*		
<b>Изменения по ЭКГ</b>	12.9 [1.76; 118.78]	0.013*		
<b>Ацидоз</b>	7 [1.09; 46.61]	0.036*		

<b>Ишемия нижних конечностей</b>	5.2 [1.04; 25.95]	0.040*		
<b>Выпот в перикард</b>	5.76 [1.23; 41.82]	0.041*		
<b>Нарушение дыхания</b>	12.57 [1.07; 293.03]	0.050*		
<b>Косой агрессивный анастомоз</b>	8.36 [1.37; 161.82]	0.054	7.04 [0.89; 154.51]	0.106
<b>Длительность окклюзии аорты, мин</b>	0.98 [0.96; 1]	0.092	0.98 [0.95; 1.01]	0.183
<b>Полное прот-е дуги аорты многобраншевым протезом</b>	0.23 [0.01; 1.4]	0.179		
<b>Коронарное шунт-е</b>	5.5 [0.2; 149.16]	0.245		
<b>АГ леченая</b>	2.27 [0.53; 10.33]	0.269		
<b>Аортальная недостаточность</b>	2.12 [0.45; 15.39]	0.38		
<b>Подострое расслоение</b>	0.63 [0.09; 3.03]	0.596		

Из однофакторных моделей выявлены отдельные, влияющие на летальность без учета других факторов, статистически значимые предикторы:

- Острое расслоение ( $p = 0.002$ ), наличие острого расслоения увеличивает шансы летальности в 16.19 [3.24; 123.67] раз;
- Оглушение в дооперационном периоде ( $p = 0.003$ ), наличие оглушения увеличивает шансы летальности в 35.2 [4.25; 768.69] раз;
- Артериальная гипотензия до операции ( $p = 0.003$ ), наличие гипотензии увеличивает шансы летальности в 35.2 [4.25; 768.69] раз;
- Низкий сердечный выброс (потребность в кардиотниках) ( $p = 0.007$ ), наличие низкого сердечного выброса увеличивает шансы летальности в 11.2 [1.97; 73.34] раз;
- Изменения по ЭКГ (признаки повреждения миокарда) ( $p = 0.013$ ), наличие изменений по ЭКГ увеличивает шансы летальности в 12.9 [1.76; 118.78] раз;
- Ацидоз до операции по данным газового анализа крови ( $p = 0.036$ ), наличие ацидоза увеличивает шансы летальности в 7 [1.09; 46.61] раз;
- Клиника ишемии нижних конечностей ( $p = 0.040$ ), наличие ишемии нижних конечностей увеличивает шансы летальности в 5.2 [1.04; 25.95] раз;

- Выпот в полость перикарда до операции ( $p = 0.041$ ), наличие выпота в перикард увеличивает шансы летальности в 5.76 [1.23; 41.82] раз;

- Нарушение дыхания (потребность в инвазивной/неинвазивной ИВЛ) ( $p = 0.050$ ), наличие нарушения дыхания увеличивает шансы летальности в 12.57 [1.07; 293.03] раз.

В оптимальной многофакторной модели выявлен связанный, влияющий на летальность совместно (мультипликативно) с ковариантами «косой агрессивный анастомоз» и «длительность окклюзии аорты», статистически значимый предиктор

- Острое расслоение ( $p = 0.003$ ), наличие острого расслоения увеличивает шансы летальности в 19.32 [3.21; 192.62] раз.

### **Отдаленные результаты**

Оценка отдаленных результатов хирургического лечения выполнялась с помощью анализа инструментальных методов исследования пациентов, клинического обследования при очных визитах, путем переписки и обзвона, либо при повторных госпитализациях. В ходе ретроспективного изучения и отслеживания пациентов в послеоперационном периоде были получены данные всех пациентов, включенных в исследование. Отслеживание отдаленных результатов было прекращено у 10 пациентов с летальным исходом в раннем послеоперационном периоде (5 после применения PSM-метода).

При оценке аортосвязанных событий в отдаленном периоде нами были приняты за критерии: вмешательства на торакоабдоминальном отделе аорты, аортосвязанная летальность, максимальный диаметр нисходящей грудной аорты более 55 мм и скорость роста диаметра грудного отдела аорты более 5 мм в год. При сравнении данных показателей группы статистически значимо различались в пользу гибридных вмешательств (Рисунок 2).

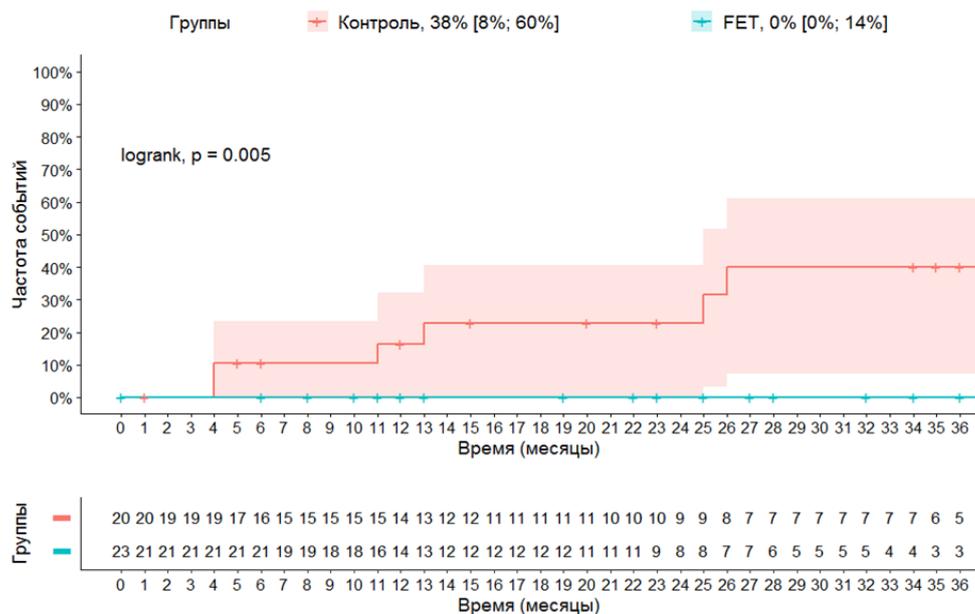


Рисунок 2. Кривая Каплан-Мейера возникновения аортосвязанных событий в послеоперационном периоде между группами стандартных хирургических вмешательств и FET в течение 3 лет после операции.

В нашем исследовании в качестве критерия аортосвязанного события были заложены рекомендованные в настоящее время параметры определения показаний к хирургическому лечению на уровне торакоабдоминального отдела аорты: общий диаметр более 55 мм либо скорость роста более 5 мм в год. Всем пациентам, включенным в исследование при выписке было рекомендовано прохождение контрольного обследования в объеме МСКТ-ангиографии торакоабдоминального отдела аорты ежегодно. В соответствии с полученными данными мы получили статистически достоверное различие в диаметрах/скорости роста на уровне грудного и инфраренального отделов аорты у прооперированных с использованием разных методик пациентов (Таблица 5).

Таблица 5. Сравнение случаев первого увеличения диаметра аорты больше 55 мм или скорости роста диаметра аорты больше 5мм между группами контроля и FET в течение 3 лет после операции. \* - статистически достоверно

	Исходные данные до PSM				Данные после PSM			
<b>ПОКАЗАТЕЛИ</b>	<b>Контроль</b> N = 70	<b>FET</b> N = 31	<b>ОШ [95% ДИ]</b>	<b>р-уровень</b>	<b>Контроль</b> N = 25	<b>FET</b> N = 25	<b>ОШ [95% ДИ]</b>	<b>р-уровень</b>

	<b>n, % [95% ДИ]</b>	<b>n, % [95% ДИ]</b>			<b>n, % [95% ДИ]</b>	<b>n, % [95% ДИ]</b>		
<b>дуга аорты</b>	0, 0%	0, 0%	-	>0.999	0, 0%	0, 0%	-	>0.999
<b>нисходя щая грудная аорта 1/3</b>	7, 16%	0, 0%	0 [0; 1.1]	0.040*	2, 10%	0, 0%	0 [0; 4.6]	0.210
<b>нисходя щая грудная аорта 2/3</b>	11, 26%	0, 0%	0 [0; 0.6]	0.005*	5, 25%	0, 0%	0 [0; 0.8]	0.016*
<b>нисходя щая грудная аорта 3/3</b>	4, 9%	2, 8%	0.8 [0.1; .2]	>0.999	3, 15%	0, 0%	0.5 [0;5.4]	0.650
<b>брюшная аорта супрарен -но а</b>	9, 21%	1, 4%	0.2 [0; 1.2]	0.077	7, 35%	1, 4%	0.1 [0; .8]	0.017*
<b>брюшная аорта инфрара рен-но</b>	3, 7%	2, 8%	1.1 [0.1;10.4]	>0.999	2, 10%	2, 9%	0.9 [0.1;13]	>0.999

При этом было отмечено, что на уровне брюшного отдела аорты в группе FET были зафиксированы 2 случая увеличения диаметра аорты на 5 мм в течение 1-го года наблюдения (Рисунок 3) при общем диаметре аорты менее 30 мм. При дальнейшем наблюдении диаметр аорты оставался стабильным, показаний к хирургическому лечению выставлено не было.

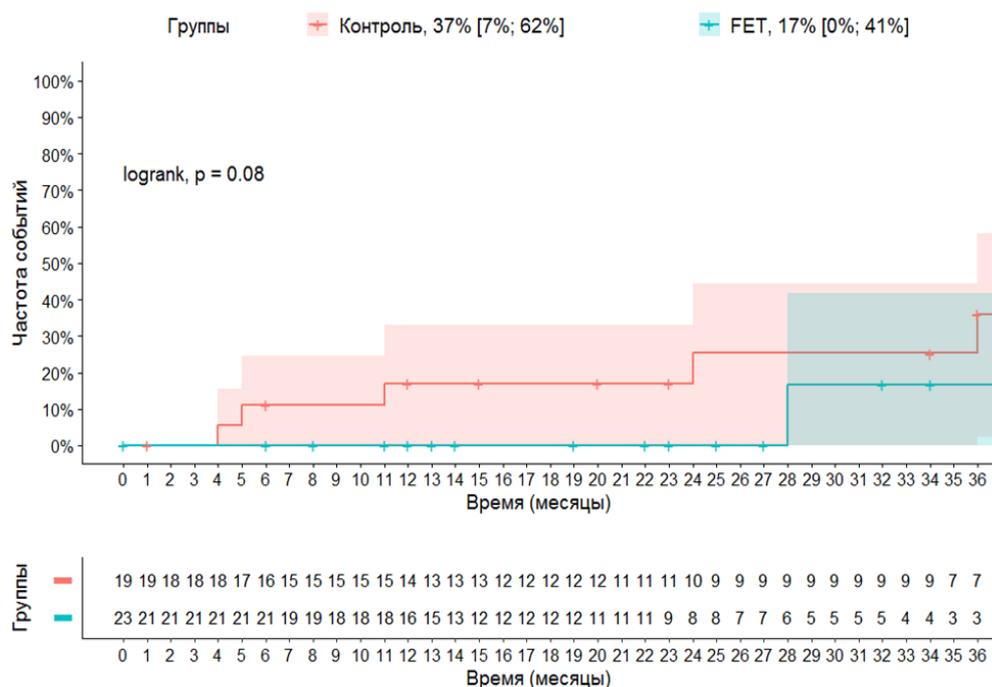


Рис. 3. Кривая Каплан-Мейера случаев первого увеличения диаметра брюшной аорты больше 55мм или скорости роста диаметра аорты больше 5мм в год между группами контроля и FET в течение 3 лет после операции.

Для определения предикторов скорости роста диаметра аорты более 5 мм в год у оперированных пациентов были построены однофакторная и многофакторная модели логистической регрессии у всех пациентов (n=101), включенных в исследование (Табл. 6).

Таблица 6. Однофакторная и многофакторные модели логистической регрессии определения предикторов изменения диаметра неоперированных отделов аорты в отдаленном периоде.

Коварианты	Однофакторные модели		Многофакторная модель	
	ОШ [95% ДИ]	p	ОШ [95% ДИ]	p
Аортальная недостаточность	3.43 [1.31; 9.91]	0.016*	4.31 [1.31; 16.52]	0.022*
Уровни дистальной фенестрации	3.03 [1.05; 9.68]	0.047*		

Полный тромбоз ложного канала грудной аорты	0.35 [0.1; 1.02]	0.067	0.24 [0.05; 0.89]	0.043*
Имплантация стент-графта	0.98 [0.96; 1]	0.160	0.97 [0.93; 0.99]	0.031*

Путем построения однофакторных моделей логистической регрессии выявлены отдельные значимые предикторы скорости роста аорты более 5 мм в год на уровне любого отдела у всех пациентов:

Аортальная недостаточность ( $p = 0.016^*$ ), предиктор ассоциирован с повышением шансов скорости роста аорты более 5 мм в год в 3.43 [1.31; 9.91] раз;

Уровни дистальной фенестрации ( $p = 0.047^*$ ), предиктор ассоциирован с повышением шансов скорости роста аорты более 5 мм в год в 3.03 [1.05; 9.68] раз. То есть при смещении уровня наиболее дистальной фенестрации от 0 к IV, V повышается риск аневризматической трансформации торакоабдоминального отдела аорты;

Построение многофакторной модели логистической регрессии выявило мультипликативные значимые предикторы скорости роста аорты более 5 мм в год на уровне любого отдела у всех пациентов:

Аортальная недостаточность ( $p=0.022^*$ ), предиктор ассоциирован с повышением шансов скорости роста аорты более 5 мм в год на уровне любого отдела в 4.31 [1.31; 16.52] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели;

Имплантация стент-графта ( $p=0.031^*$ ), предиктор ассоциирован с понижением шансов скорости роста аорты более 5 мм в год в 0.97 [0.93; 0.99] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели;

Полный тромбоз ложного канала аорты ( $p=0.043^*$ ), предиктор ассоциирован с понижением шансов скорости роста аорты более 5 мм в год на уровне любого отдела в 0.24 [0.05; 0.89] раз при прочих равных показателях в многофакторной модели.

Известно, что скорость роста аорты зависит от ее размера и имеет экспоненциальную зависимость. С этой точки зрения в рамках нашего исследования было интересно оценить разницу в скорости роста неоперированных отделов аорты в зависимости от применяемого метода реконструкции дуги. На основании полученных данных, где  $\Delta$ =разница между

двумя последующими периодами исследования, была получена достоверная разница в скорости роста торакоабдоминального отдела аорты на разных уровнях (табл. 7).

Таблица 7. Сравнение разности диаметров аорты между группами контроля и FET в течение 2 лет после операции. \* - достоверная разница.

ПОКАЗАТЕЛИ	Данные после PSM		
	Контроль N = 25	FET N = 25	p-уровень
delta 3-6 мес. дуга аорты	0.05±0.39	-3.69±6.58	0.062
delta 3-6 мес. нисходящая ГрАо 1/3	0.25±0.72	--4.38±7.25	0.119
Delta 3-6 мес. нисходящая ГрАо 2/3	0.45±4.12	-2.69±5.09	0.024*
delta 3-6 мес. нисходящая ГрАо 3/3	0.15±0.88	1.31±3.64	0.726
delta 3-6 мес. брюшная супрарен-но	0.05±0.76	-0.38±3.1	0.984
delta 3-6 мес. брюшная инфрарарен-но	0.2±0.7	1.08±2.96	0.696
delta 1 год дуга аорты	0.06±1.09	0±0	NA
delta 1 год нисходящая ГрАо 1/3	0.88±2.03	0.55±1.04	0.891
delta 1 год нисходящая ГрАо 2/3	2±6.03	0.55±2.25	0.620
delta 1 год нисходящая ГрАо 3/3	1.41±2.85	-0.36±1.12	0.028*

<b>delta 1 год брюшная супрарен-но</b>	2.47±7.77	-0.27±1.35	0.175
<b>delta 1 год брюшная инфрарарен-но</b>	0.71±2.08	0.36±0.92	>0.999
<b>delta 2 год дуга аорты</b>	0.33±0.82	0.44±1.42	0.814
<b>delta 2 год нисходящая ГрАо 1/3</b>	-2±10.07	-0.56±1.13	0.272
<b>delta 2 год нисходящая ГрАо 2/3</b>	-3.93±18.87	-0.78±2.33	NA
<b>delta 2 год нисходящая ГрАо 3/3</b>	-1.87±9.78	-1.22±2.39	0.039*
<b>delta 2 год брюшная супрарен-но</b>	-0.07±10.8	-0.56±0.88	0.011*
<b>delta 2 год брюшная инфрарарен-но</b>	1.47±2.64	0.22±0.83	0.292

Из приведенной таблицы следует, что в период от госпитализации до контрольного обследования в срок 3-6 месяцев скорость роста аорты была статистически значимо выше в группе стандартных вмешательств на уровне средней трети нисходящего отдела грудной аорты (а в группе FET произошло даже некоторое уменьшение диаметра на  $2.69 \pm 5.09$  мм); в период до 1 года после проведенного лечения статистически значимая разница в исследуемых группах наблюдалась на уровне дистальной трети нисходящего грудного отдела аорты ( $1.41 \pm 2.85$  против  $0.36 \pm 1.12$  мм для группы стандартных вмешательств и FET соответственно); а в период до 2-х лет после хирургического лечения такая разница выявлена на уровне дистального отдела нисходящей грудной аорты и супраренального отдела грудной аорты ( $1.87 \pm 9.78$  против  $1.22 \pm 2.39$  мм для грудного отдела аорты; в то время как в супраренальном отделе в группе FET отмечалось уменьшение диаметра на  $0.56 \pm 0.88$  мм при незначительном росте в группе стандартных вмешательств).

Таким образом, на протяжении всего периода наблюдения отмечалась статистически значимая разница в скорости роста неоперированных отделов аорты в пользу группы FET.

В многочисленных опубликованных работах, посвященных хирургическому лечению пациентов с расслоениями аорты тромбоз ложного канала рассматривается как основной независимый предиктор профилактики аневризматического расширения неоперированных отделов аорты. Проведенное исследование позволило оценить частоту развития тромбоза ложного канала в когорте исследуемых больных, определить место гибридных методик в достижении этой цели.

Согласно полученным данным полная проходимость ложного канала на уровне грудного отдела аорты (уровень установки стент-графта и дистальная область до диафрагмы) сохранялась сразу после хирургического лечения у половины пациентов из контрольной группы (13, 52%) и не определялась в группе FET (Рисунок 4).

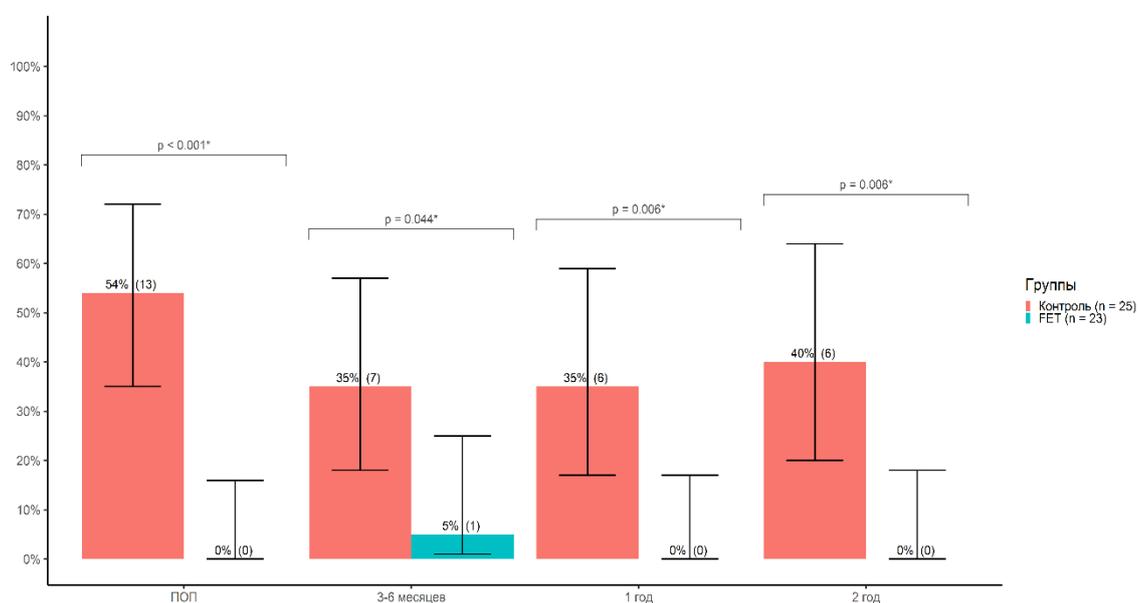


Рис. 4. Полная проходимость ложного канала на уровне грудного отдела аорты в послеоперационном периоде.

В то же время полного тромбоза ложного канала на уровне грудного отдела аорты (уровень установки стент-графта и дистальнее до диафрагмы) удалось добиться более чем у половины пациентов из группы FET и только у 3 (12%) из группы контроля (Рисунок 5). Разница между исследуемыми группами статистически достоверна.

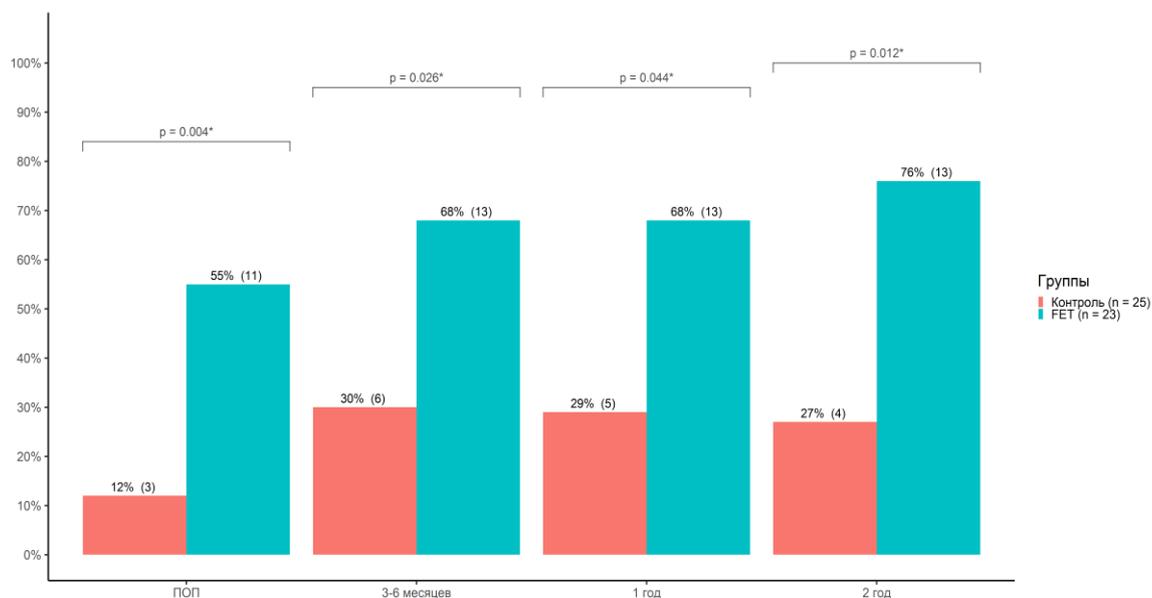


Рис. 5. Полный тромбоз ложного канала в нисходящей грудной аорте.

Также была рассмотрена частота частичного тромбоза ложного канала (на уровне установленного эндоваскулярно стент-графта), но с сохранением кровотока в тех отделах грудной аорты, на уровне которых эндоваскулярное вмешательство не происходило (Рисунок 6). В группе контроля в этом случае частичный тромбоз определялся как отсутствие кровотока в начальном отделе нисходящей грудной аорты, не подвергшейся хирургическому вмешательству.

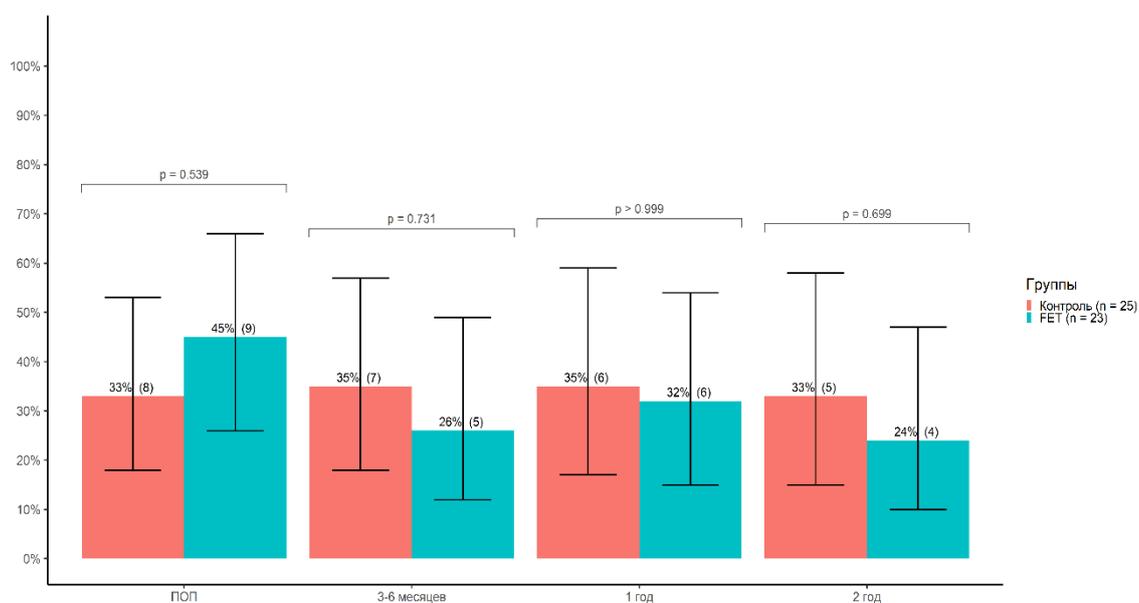


Рис. 6. Частота развития частичного тромбоза аорты (на уровне стент-графта или в проксимальном отделе нисходящей аорты при стандартных вмешательствах).

Следует отметить, что частичный тромбоз начальных отделов ложного канала при стандартных операциях (косой агрессивный анастомоз или полное протезирование дуги аорты многобраншевым протезом) – это, как правило, «максимум» которого удастся добиться хирургу, осуществляющему хирургическое вмешательство при расслоениях аорты I типа по Де Бейки. В то время как сохранение кровотока на уровне стент-графта при гибридных вмешательствах – достаточно редкая ситуация.

Табл. 8. Сводная таблица развития тромбоза ложного канала в исследуемых группах.

ПОКАЗАТЕЛИ	Исходные данные до PSM				Данные после PSM			
	Контроль N = 70	FET N = 31	ОШ [95% ДИ]	р- уровень	Контроль N = 25	FET N = 25	ОШ [95% ДИ]	р- уровень
<b>Послеоперационный период</b>								
<b>Полный тромбоз</b>	9, 18%	12, 44%	3.7 [1.2; 12.1 ]	0.016*	3, 12%	11, 55%	8.1 [1.6; 56.2 ]	0.004*
<b>Частичный тромбоз</b>	13, 25%	15, 56%	3.6 [1.2; 11]	0.013*	8, 33%	9, 45%	1.6 [0.4; 6.6]	0.539
<b>Полностью проходим</b>	29, 57%	0, 0%	0 [0; 0.1]	< 0.001*	13, 54%	0, 0%	0 [0; 0.2]	< 0.001*
<b>Полный тромбоз + частичный тромбоз</b>	22, 43%	27, 100 %	+∞ [7.6; ++∞ ]	< 0.001*	1, 46%	20, 100 %	+∞ [4.3; +∞]	< 0.001*
<b>3-6 месяцев</b>								
<b>Полный тромбоз</b>	13, 30%	14, 54%	2.7	0.075	6, 30%	13, 68%	4.8 [1.1; 24.6]	0.026*

<b>Частичный тромбоз</b>	12, 28%	11, 42%	1.9 [0.6; 5.9]	0.293	7, 35%	5, 26%	0.7 [0.1; 3.2]	0.731
<b>Полностью проходим</b>	18, 42%	1, 4%	0.1 [0; 0.4]	< 0.001*	7, 35%	1, 5%	0.1 [0; 1]	0.044*
<b>Полный тромбоз + частичный тромбоз</b>	25, 58%	25, 96%	17.4 [2.4; 77.2]	< 0.001*	13, 65%	18, 95%	9.2 [1; 45.3]	0.044*
<b>1 год</b>								
<b>Полный тромбоз</b>	12, 30%	13, 54%	2.7 [0.9; 9]	0.068	5, 29%	13, 72%	5.9 [1.2; 35]	0.018*
<b>Частичный тромбоз</b>	11, 28%	11, 46%	2.2 [0.7; 7.3]	0.177	6, 35%	5, 28%	0.7 [0.1; 3.7]	0.725
<b>Полностью проходим</b>	17, 42%	0, 0% [0%; 14%]	0 [0; 0.3]	< 0.001*	6, 35%	0, 0%	0 [0; 0.7]	0.008*
<b>Полный тромбоз + частичный тромбоз</b>	23, 58%	24, 100%	+∞ [3.7; +∞]	< 0.001*	11, 65%	18, 100%	+∞ [1.5; +∞]	0.008*
<b>2 год</b>								
<b>Полный тромбоз</b>	10, 29%	13, 62%	3.8 [1.1; 14.4]	0.025*	4, 27%	13, 76%	8.2 [1.4; 60.3]	0.012*
<b>Частичный тромбоз</b>	8, 24%	8, 38%	2	0.360	5, 33%	4, 24%	0.6	0.699

			[0.5; 7.7]				[0.1; 3.8]	
<b>Полностью проходим</b>	16, 47%	0, 0%	0 [0; 0.3]	< 0.001*	6, 40%	0, 0%	0 [0; 0.6]	0.006*
<b>Полный тромбоз + частичный тромбоз</b>	18, 53%	21, 100 %	+∞ [3.7; +∞]	< 0.001*	9, 60%	17, 100 %	+∞ [1.7; +∞]	0.006*

Таким образом, на протяжении периода наблюдения в группе FET все пациенты достигли полного/частичного тромбоза на уровне грудной аорты (Рисунок 7), в то время как в контрольной группе ложный канал на уровне грудного отдела аорты, как правило, функционировал. Разница между группами статистически достоверна.

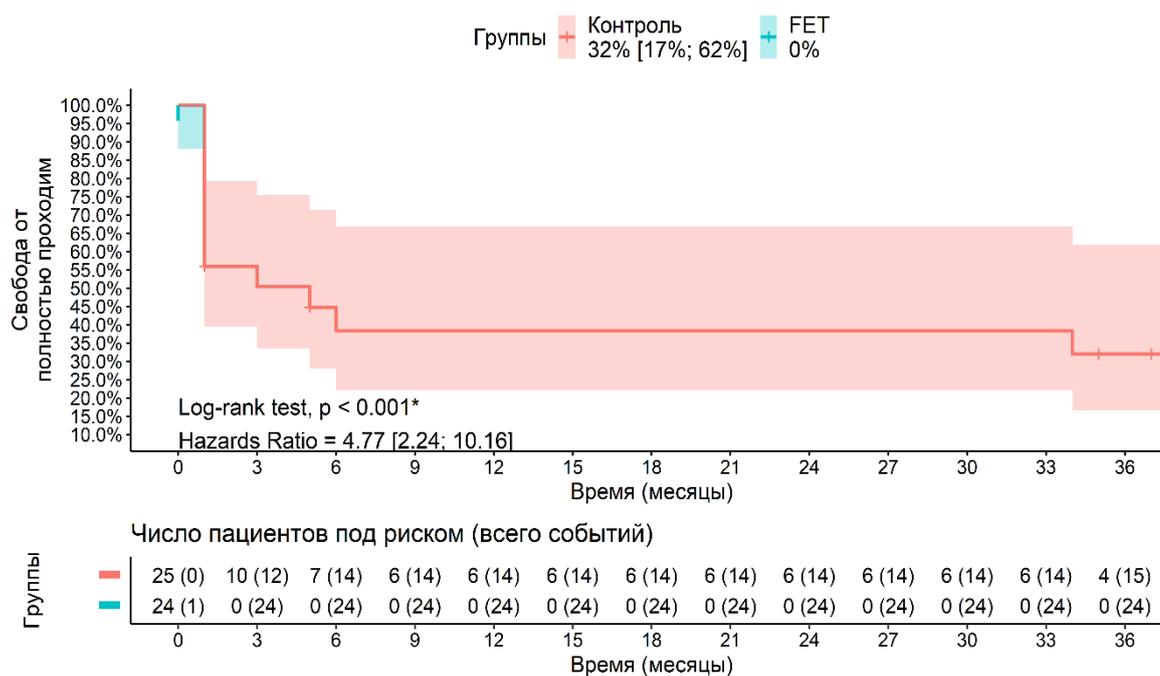


Рис. 7. Свобода от полного или частичного тромбоза ложного канала на уровне грудной аорты в исследуемых группах.

### Ограничение исследования

Исследование носило ретроспективный характер, несмотря на применение метода псевдорандомизации.

Все вмешательства были выполнены двумя хирургами из двух центров, имеющих значительный опыт хирургии аорты.

Набор пациентов в исследование был значительно растянут во времени ввиду относительно редкой патологии и ограниченности доступности гибридных протезов.

Ограниченный срок наблюдения за пациентами в отдаленном этапе являлся одним из лимитирующих факторов в данном исследовании.

## **Выводы**

1. Методика «замороженного хобота слона» при лечении расслоения аорты I типа по Де Бейки не приводит к увеличению частоты периоперационных осложнений по сравнению с стандартными методиками вмешательств.

2. Частота аневризматической трансформации или скорости роста аорты в грудном отделе более 5 мм в год в отдаленном периоде достоверно ниже ( $p=0,016$ ) в группе «замороженного хобота слона» по сравнению со стандартными методиками у пациентов, оперированных по поводу расслоения аорты I типа по Де Бейки.

3. Скорость роста неоперированных отделов аорты достоверно ниже у пациентов с расслоением аорты I типа по Де Бейки, оперированных с применением методики «замороженный хобот слона» по сравнению со стандартными методиками ( $p=0,024$ ).

4. Применение хирургической техники «замороженный хобот слона» достоверно чаще приводило к тромбированию ложного канала аорты в грудном отделе в сравнении со стандартными методиками ( $p=0,004$ ).

5. Методика «замороженного хобота слона» позволяет снизить частоту аортосвязанных событий до 0% в течение 3-х лет по сравнению со стандартным подходом (32%,  $p<0,005$ ).

## **Практические рекомендации**

1. Пациентам с расслоением аорты I типа по Де Бейки возможно проведение хирургического лечения с применением методики «замороженного хобота слона».

2. Сердечно-сосудистым хирургам не требуется дополнительного длительного обучения технике «замороженного хобота слона», кривая обучения этой технике хирургами практически вертикальная.

3. Использование внутрисосудистого проводника в аорте позволяет точно идентифицировать истинный канал аорты при расслоении и избежать грубых ошибок при позиционировании стент-графта в грудном отделе без рентгенологического контроля.

### **Список работ, опубликованных автором по теме диссертации**

1. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Применение гибридного протеза в реконструкции дуги и проксимального отдела грудной аорты при расслоении аорты I типа по Де Бейки // **Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.** – 2012. - № 5. – С. 11-15.

2. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Состояние торакоабдоминального отдела аорты после реконструкции восходящего отдела и дуги при расслоении аорты первого типа по Де Бейки // **Патология кровообращения и кардиохирургия.** – 2013. – Т. 17. - № 2. – С. 29-34.

3. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Гибридные вмешательства в хирургии расслоений аорты // **Диагностическая и интервенционная радиология.** – 2014. – Т. 8. - № 4. – С. 51-58.

4. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Гибридный подход в хирургии расслоений аорты проксимального типа // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2014. – Т. 20. - № 3. – С. 41-47.

5. Ляшенко М.М., Чернявский А.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Непосредственные результаты хирургической реконструкции дуги аорты у пациентов с проксимальным расслоением аорты // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2014. – Т. 20. - № 1. – С. 123-131.

6. Чернявский А.М., Альсов С.А., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Гибридные вмешательства в хирургии проксимальных расслоений аорты // **Медицинский альманах.** – 2015. - № 3 (38). – С. 40-43.

7. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Гибридные операции в хирургии дистальных расслоений аорты // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2015. - № 5. – С. 80-82.

8. Caus T., Nader J., Sirota D., Lyashenko M., Chernyavsky A./ ASSOCIATED BARE STENTING OF DISTAL AORTA WITH A DJUMBODIS® SYSTEM VERSUS

CONVENTIONAL SURGERY IN TYPE A AORTIC DISSECTION//  
**Annals of Cardiothoracic Surgery.** – 2016. – Т. 5. - № 4. – С. 336-345.

9. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Альсов С.А., Хван Д.С./ Судьба дистальных отделов аорты после проксимальной реконструкции по поводу проксимального расслоения аорты у пациентов с синдромом Марфана // **Российский кардиологический журнал.** – 2016. – Т. 21. - № 11. – С. 7-11.

10. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Альсов С.А., Сирота Д.А., Хван Д.С./ Четырехлетнее наблюдение результатов первого в России применения гибридного протеза при хирургическом лечении расслоения аорты I типа // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2016. – Т. 22. - № 3. – С. 121-124.

11. Ляшенко М.М./ Острое расслоение аорты. Тактика лечения // **Кардиология: новости, мнения, обучение.** – 2017. - № 1 (12). – С. 74.

12. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Хван Д.С., Козлов Б.Н., Панфилов Д.С., Лукинов В.Л./ Гибридные технологии при хирургическом лечении проксимальных расслоений аорты // **Российский кардиологический журнал.** – 2018. – Т. 23. - № 11. – С. 8-13.

13. Сирота Д.А., Хван Д.С., Ляшенко М.М., Альсов С.А., Жульков М.О., Чернявский А.М./ Применение непокрытых металлических стентов в хирургии расслоения аорты // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2018. – Т. 24. - № 4. – С. 110-116.

14. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Таркова А.Р., Сирота Д.А., Хван Д.С., Кретов Е.И., Прохорихин А.А., Малаев Д.У., Бойков А.А./ Обзор гибридных вмешательств при заболеваниях дуги аорты // **Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.** – 2019. - № 4. – С. 87-93.

15. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Цирихов В.Р., Кливер Е.Н., Сабетов А.К./ Гибридный подход при хирургическом лечении мешотчатой аневризмы грудной аорты. // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2020. – Т. 26. - № 1. – С. 37-41.

16. Журавлева И.Ю., Ляшенко М.М., Шаданов А.А., Сирота Д.А., Чернявский А.М./ QUO VADIMUS? Фундаментальные проблемы разработки гибридных протезов грудной аорты // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2021. – Т. 27. - № 4. – С. 103-112.

17. Шаданов А.А., Сирота Д.А., Ляшенко М.М., Хван Д.С., Чернявский А.М./ Гибридные протезы для реконструкции дуги аорты: эволюция и современное состояние // **Ангиология и сосудистая хирургия.** – 2021. – Т. 27. - № 2. – С. 41-49.

18. Шаданов А.А., Ляшенко М.М., Журавлева И.Ю., Требушат Д.В., Козырь К.В., Васильева М.Б., Зыков И.С., Жульков М.О., Сирота Д.А., Чернявский А.М./

Экспериментальная оценка гибридного протеза грудного отдела аорты на модели свиньи // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2021. – Т. 36. - № 1. – С. 141-149.

19. Чернявский А.М., Ляшенко М.М., Сирота Д.А., Шаданов А.А., Козлов Б.Н., Панфилов Д.С., Вихляева Е.В./ Тромбоз ложного просвета и аневризматическая трансформация неоперированной аорты после хирургического лечения проксимального расслоения.// **Патология кровообращения и кардиохирургия.** – 2023. – Т. 27. - №3. – С.19-30.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ – артериальная гипертензия

АВ - блокада – атриовентрикулярная блокада

ГБ – гипертоническая болезнь

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИК – искусственное кровообращение

КТ-ангиография – компьютерная томографическая ангиография

ЛЖ – левый желудочек

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

ПЖ – правый желудочек

ПИКС – постинфарктный кардиосклероз

СД – сахарный диабет

ТИА – транзиторная ишемическая атака

ТТ ЭхоКГ – трансторакальная эхокардиография

ФВ – фракция выброса

ФП – фибрилляция предсердий

ХСН – хроническая сердечная недостаточность

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиография

ЭхоКГ – эхокардиография

АСС/АНА – Американский колледж кардиологов / Американская ассоциация сердца

FET – frozen elephant trunk (замороженный хобот слона»)

NYHA – Нью-Йоркская ассоциация кардиологов

PSM - propensity score matching («поиск ближайшего соседа»)