

Бондаренко Павел Борисович

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ
ЛЕЧЕНИЯ ГРУДНОЙ И ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНОЙ АНЕВРИЗМ
АОРТЫ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО
КРОВООБРАЩЕНИЯ**

3.1.15 – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Гусинский Алексей Валерьевич – доктор медицинских наук

Официальные оппоненты:

Сорока Владимир Васильевич - доктор медицинских наук, профессор, Государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», отдел неотложной сердечно-сосудистой хирургии, руководитель.

Майстренко Дмитрий Николаевич - доктор медицинских наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А. М. Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, администрация, директор.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится 21 марта 2022 года в 13:15 часов на заседании диссертационного совета 21.1.028.02 (Д 208.054.04) на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России (197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; адрес сайта: www.almazovcentre.ru).

Автореферат разослан " ____ " _____ 2022 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
21.1.028.02 (Д 208.054.04)
доктор медицинских наук, профессор



Недошивин Александр Олегович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Аневризмы дуги, нисходящей грудной и торакоабдоминальной аорты представляют собой тяжелую патологию, хирургическое лечение которой включает в себя вмешательство не только на самой аорте, но и на одной или нескольких ее ветвях. Частота встречаемости данной патологии за последние два десятилетия значительно возросла и к настоящему времени составляет в среднем 5–10 случаев на 100 тыс. населения в год (Mathur A, 2016). Данный прирост обусловлен не только совершенствованием методов диагностики, но и увеличением продолжительности жизни. Выживаемость в случае диагностики аневризмы грудной аорты при естественном течении без лечения достигает 20% за 5-летний период от момента установки диагноза (GA Kuzmik, 2012; Saeyeldin AA, 2019).

Основным методом лечения этого заболевания считается операция протезирования аорты с реимплантацией ветвей в протез в условиях экстракорпорального кровообращения (Coselli J.S. et al., 2016). Патология восходящей аорты является прерогативой кардиохирургии и требует обязательного использования искусственного кровообращения. Хирургия других сегментов аорты, чаще всего, этого не требует и вмешательства могут проводиться в специализированных отделениях сосудистой хирургии. Данные вмешательства на грудной и торакоабдоминальной аорте технически сложны и сопряжены с риском серьезных осложнений и неблагоприятного исхода. Последние опубликованные систематические обзоры показывают 10,2% - 19% госпитальную послеоперационную летальность в зависимости от протяженности аневризмы с использованием методов искусственного кровообращения (Coselli J.S. et al., 2016; Faiza M. Khan, 2020). Поэтому открытая хирургическая реконструкция аорты не может рассматриваться как вариант выбора у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией или в случаях с осложненным течением. С другой стороны, существуют различные формы аневризм и расслоений аорты, не позволяющие выполнять вмешательство только эндоваскулярным методом (Хубулава Г.Г., 2019).

Характер поражения аорты, вовлеченность в патологический процесс практически всех сосудистых бассейнов заставляют постоянно совершенствовать оперативную технику и разрабатывать новые методы защиты висцеральных органов и спинного мозга от ишемии, а сердца – от перегрузки. Спектр этих методов простирается от простого пережатия до гипотермического циркулярного ареста (ГЦА) с применением искусственного кровообращения. Однако, метод экстракорпорального кровообращения требует введение больших доз гепарина, что несет значимый риск развития геморрагических осложнений и не всегда может быть использован (Белов Ю.В. и соавт., 2015; LeMaire S.A. et al., 2012; Kouchoukos TN, 2019).

Среди способов поддержки дистальной перфузии, не требующих введение больших доз гепарина, стоит отметить метод временного шунтирования. Предложенный в 1972 году Gott V.L. 9 мм пассивный линейный шунт, состоящий из поливинилхлоридной трубки с внутренним тромборезистентным гепариновым покрытием, позволяет отказаться от системного введения гепарина (Gelsomino S, 2019). Однако он заслуженно критикуется за невозможность поддерживать необходимое давление в аорте дистальнее зоны пережатия за счет малого диаметра самого шунта и образующегося гемодинамического сопротивления, которое преодолевается повышением системного давления и увеличением нагрузки на сердце (Verdant A, 1995). Со временем, вышеописанные методы несколько утратили свою актуальность (Estrera AL, 2005; Белевитнн А.Б., 2010). Данные о систематическом использовании полного временного шунтирования синтетическим протезом перед этапом протезирования

грудной и торакоабдоминальной аорты в литературе не встречаются, имеются лишь описание отдельных малых групп и клинических случаев.

Применение эндоваскулярных методов при аневризмах грудной аорты показало низкую операционную летальность, относительно малый риск периоперационных осложнений и небольшую кровопотерю (Machado R, 2016; Майстренко Д.Н., 2015). Основными противопоказаниями для широкого распространения изолированных транскатетерных вмешательств являются необходимость сохранения кровотока по магистральным ветвям аорты, а также отсутствие достаточной длины проксимальной зоны - «шейки» для фиксации стент-графта (Adam Chakos, 2018). В связи с этим получило развитие новое направление хирургии – гибридные вмешательства, сочетающие классическую хирургию и транскатетерные методики, позволяющие создать или удлинить «шейку» и сохранить кровоток по брахиоцефальным (верхний дебранчинг) или висцеральным (нижний дебранчинг) артериям (Adam Chakos, 2019; Абугов С.А., 2018). Существующие на данный момент варианты открытого и эндоваскулярного переключения обладают рядом известных преимуществ и недостатков, однако их выполнение не стандартизировано в различных учреждениях. Несмотря на низкую частоту ранних послеоперационных осложнений и летальности после выполненных транскатетерных операций, отдаленные результаты и частота повторных вмешательств по-прежнему остаются недостаточно изученными.

В настоящий момент отсутствуют подходы в тактике хирургического лечения пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аневризм аорты без использования искусственного кровообращения, равно как и не разработаны показания для вмешательств при различных типах аневризм аорты. Развитие новых методов лечения аневризм грудной и торакоабдоминальной аорты (в частности гибридных способов, улучшение открытых методов лечения без применения искусственного кровообращения) требует проведения детального изучения их эффективности, сравнительного анализа ранних и отдаленных результатов каждого из них, а также разработку показаний для выбора той или иной методики оперативного лечения.

Цель работы

Оптимизация хирургической тактики лечения аневризм грудной и торакоабдоминальной аорты без использования искусственного кровообращения на основе сравнительной оценки результатов различных способов операций в зависимости от локализации, распространенности патологического процесса, ранних и поздних осложнений.

Задачи исследования

1. Изучить непосредственные, ближайшие и отдаленные результаты (до 10 лет) выполнения открытых хирургических вмешательств при аневризмах грудной и торакоабдоминальной аорты без использования искусственного кровообращения.
2. Оценить эффективность и безопасность применения временного синтетического шунта в разгрузке левых отделов сердца и защиты висцеральных органов и спинного мозга в хирургии грудной и торакоабдоминальной аорты.
3. Изучить непосредственные, ближайшие и отдаленные результаты (до 5 лет) гибридного и эндоваскулярного лечения пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аорты.
4. Сравнить эффективность лечения протяженных торакоабдоминальных аневризм гибридным и традиционным открытым способом лечения с применением метода временного шунтирования.

5. В зависимости от типа аневризмы грудной и торакоабдоминальной аорты определить показания для каждого из способов хирургического лечения.

Научная новизна

1. Выявлено, что использование синтетического протеза в качестве временного шунта позволяет поддерживать стабильную перфузию дистальнее зажима при пережатии аорты, что позволило снизить развитие острой почечной недостаточности и ишемических повреждений спинного мозга в послеоперационном периоде при открытом хирургическом лечении аневризмы торакоабдоминальной аорты без использования искусственного кровообращения.
2. Доказана эффективность и безопасность эндоваскулярного и гибридного методов лечения грудных аневризм аорты с расслоением и без расслоения и торакоабдоминальных аневризм аорты I-II типов по сравнению с открытыми вмешательствами без использования искусственного кровообращения.
3. Доказано преимущество открытого хирургического лечения торакоабдоминальных аневризм аорты III-IV типов с применением временного шунтирования без использования искусственного кровообращения.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Разработан и обоснован метод резекции аневризмы нисходящей грудной и торакоабдоминальной аорты с временным шунтом стандартным синтетическим протезом.
2. Выявлены параметры для надежного выполнения эндоваскулярных, гибридных и открытых вмешательств без использования аппарата искусственного кровообращения у пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аорты с учетом продолжительности операции, операционной кровопотери, выраженности болевого синдрома, длительности пребывания в стационаре, а также поздних послеоперационных осложнений в зависимости от вида вмешательства.
3. Предложен, апробирован и внедрен в клиническую практику ряд оперативных приемов для защиты головного мозга и внутренних органов при открытых и гибридных операциях (Патент на изобретение № 2610796 от 15 февраля 2017; Патент на изобретение № 2716453 от 11 марта 2020).
4. На основе обобщения клинического материала представлены показания для выбора способов хирургического вмешательства на грудной и торакоабдоминальной аорте без искусственного кровообращения (ИК).

Методология и методы исследования

В исследование включены непосредственные и отдаленные результаты хирургического вмешательства у 158 пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аорты, которые были прооперированы в отделении сосудистой хирургии СПб ГБУЗ ГМПБ№2 и в отделении сердечно-сосудистой хирургии №1 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» в период с 1997 г. по 2020 г. Набор использованных материалов исследования соответствует методологическому уровню обследования пациентов сердечно-сосудистого профиля. Примененные методы статистической обработки данных отвечают поставленной цели и задачам исследования.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Выявлено, что использование синтетического протеза диаметром 12-20 мм в качестве пассивного шунта позволяет адекватно поддерживать давление в аорте ниже зажима и снизить интра- и послеоперационные осложнения при операциях на торакоабдоминальной аорте.

2. Эффективность гибридных и эндоваскулярных операций на грудной аорте в ближайшем послеоперационном периоде выше, чем при открытых вмешательствах с применением временного шунта без искусственного кровообращения.
3. Гибридные методы лечения аневризмы торакоабдоминальной аорты I-II типа в ближайшем послеоперационном периоде эффективнее по сравнению с открытым протезированием с применением временного шунта без искусственного кровообращения.
4. Открытое хирургическое лечение торакоабдоминальной аневризмы аорты III-IV типа с временным обходным шунтированием без искусственного кровообращения в ближайшем послеоперационном периоде эффективнее по сравнению с открытым протезированием на простом пережатии аорты.
5. Частота осложнений в отдаленном послеоперационном периоде и повторных операций после гибридного и эндоваскулярного лечения грудных и торакоабдоминальных аневризм аорты выше по сравнению с открытыми вмешательствами с применением временного шунта без использования искусственного кровообращения.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность выполненного исследования определяется достаточным количеством клинических наблюдений, включенных в исследование, наличием групп сравнения и обработкой полученного материала с использованием методов статистического анализа.

По теме диссертации опубликовано 24 печатных работы, из них 13 научных статей в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных изданий Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, 2 патента на изобретение и учебное пособие. Основные положения работы изложены и обсуждены на XXI Ежегодной сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2017 г.), XXXIII Международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов (Сочи, 2017 г.), заседании секции сердечно-сосудистой хирургии Хирургического общества им. Н.И. Пирогова (Санкт-Петербург, 2017 г.), Международном конгрессе Европейского сердечно-сосудистых и эндоваскулярных хирургов (Греция, 2017 г.), Всероссийской молодежной медицинской конференции с международным участием «Алмазовские чтения» (Санкт-Петербург, 2018-2019 гг.), Международном Симпозиуме Caring Cross (Лондон, 2017-2019 гг.), XXXV Международной конференции «Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию» (Санкт-Петербург, 2019 г.), XXIII Ежегодной Сессии НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева (Москва, 2019 г.), V Всероссийской научной конференции с международным участием "Клинические и теоретические аспекты современной медицины - 2019" (Москва, 2019).

Внедрение в практику

Результаты исследования внедрены в практику отделений сердечно-сосудистой хирургии Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2) и СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2» (Санкт-Петербург, пер. Учебный, д. 5).

Личный вклад автора

Автором разработан макет исследования, выдвинуты научные гипотезы, проведен сбор ретроспективного архивного материала, выполнена статистическая обработка полученных результатов, их анализ и сформулированы выводы. Автор непосредственно участвовал в

операциях, включенных в исследование, в качестве ассистента и лечащего врача, проводил обследование пациентов в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 272 страницах текста компьютерного набора, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографического списка, включающего 63 отечественных и 325 зарубежных источника. Работа иллюстрирована 50 таблицами, 78 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

В настоящее исследование включены непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения 158 пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аорты, которые были прооперированы в отделении сосудистой хирургии СПб ГБУЗ ГМПБ№2 и в отделении сердечно-сосудистой хирургии №1 ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» в период с 1997 г. по 2020 г. Среди всех пациентов открытые операции были выполнены в 44 % случаев (n=70, группа 1), а гибридные и эндоваскулярные у 56% исследуемых больных (n=88, группа 2). По классификации E.S. Crawford торакоабдоминальная аневризма аорты I—IV типа диагностировалась у 46% (n=73), аневризма дуги и нисходящей грудной аорты у 54% (n=85). В исследование были включены только те больные, которым в ходе операции не было использовано искусственное кровообращение. В группе 1 анализ полученных данных производился в отдельно сформированных подгруппах «а» (с обязательным временным шунтированием аорты) и «б» (с простым пережатием аорты). На основе сравнительной оценки результатов различных способов лечения в зависимости от локализации, распространенности патологического процесса, ранних и поздних осложнений проводилась разработка показаний к тому или иному методу вмешательства.

Для реализации задач проведено ретроспективное исследование по оценке эффективности различных методов лечения пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аорты посредством изучения интра- и послеоперационных данных в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах.

Среди пациентов было 75% (n=118) мужчин и 25% (n=40) женщин. В группу 1 вошли 78% (n=55) мужчин и 22% (n=15) женщин, в группе 2 было 72% (n=63) мужчин и 28% (n=25) женщин, соответственно (p=0,3). Таким образом, достоверных гендерных различий в группах сравнения выявлено не было. Средний возраст для всех больных составил 59±14 лет. Оценивая возраст пациентов по типу операции различий не выявлено. Для открытых операций он составил 58±13 лет, для эндоваскулярных и гибридных - 61±14 лет (p=0,3).

Среди пациентов групп сравнения выявлены следующие факторы: артериальная гипертонзия у 70% (n=111), ишемическая болезнь сердца - 44% (n=70), перенесенный ранее инфаркт миокарда у 12% (n=20), нарушения ритма сердца - 12% (n=20), хроническая болезнь пищеварительного тракта - 23% (n=37). Более половины больных обеих групп имели длительный стаж курения или являлись активными курильщиками 58% (n=92), что объясняет высокую частоту встречаемости хронической болезни легких у 36% (n=57) больных. Метаболические нарушения, такие как сахарный диабет II типа и часто сопутствующее ему ожирение, выявлены у 12% (n=20) и 15% (n=24) пациентов, соответственно. Хроническая почечная недостаточность и потребность в проведении заместительной почечной терапии достоверно чаще наблюдалось в группе 1 (p=0,001). Различий по частоте встречаемости факторов

риска, осложнений и неблагоприятного исхода между группами не выявлено. При оценке факторов риска и сопутствующих заболеваний значимых различий между подгруппами «а» и «б» не было выявлено. Подробная характеристика сопутствующих заболеваний представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Сопутствующие заболевания у пациентов

Параметры	Кол-во больных (n=158; 100%)	Группа 1 (подгруппа «а» и «б») (n=70)	Группа 2 (n=88)	P
ИБС, n (%)	70 (44%)	31 (44%)	39 (44%)	0,9
ПИКС, n (%)	20 (12%)	8 (11%)	12 (17%)	0,6
АГ, n (%)	111 (70%)	47 (67%)	64 (72%)	0,4
ЦВБ, n (%)	36 (22%)	17 (24%)	19 (21%)	0,6
НМК или ТИА в анамнезе, n (%)	9 (5%)	3 (4%)	6 (7%)	0,5
Курение, n (%)	92 (58%)	45 (64%)	47 (53%)	0,2
СД II типа, n (%)	20 (12%)	9 (13%)	11 (13%)	0,9
ХИНК, n (%)	14 (8%)	9 (13%)	5 (6%)	0,1
ХБЛ, n (%)	57 (36%)	30 (43%)	27 (31%)	0,1
Ожирение, n (%)	24 (15%)	8 (11%)	16 (18%)	0,2
ЯБЖ, n (%)	37 (23%)	16 (23%)	21 (24%)	0,8
Нарушение ритма сердца, n (%)	20 (12%)	9 (13%)	11 (13%)	0,9
ХБП, n (%)	20 (12%)	11 (16%)	9 (10%)	0,3
ХПН (креатинин >200 мкмоль/л), n (%)	6 (4%)	6 (8%)	0	0,001
Потребность в заместительной почечной терапии, n (%)	3 (2%)	3 (4%)	0	0,05
Онкология, n (%)	9 (6%)	2 (3%)	7 (8%)	0,1
EuroScore, % (M(SD))	7±3	8±3	6±3	0,09

Сокращения: ИБС – ишемическая болезнь легких, ПИКС – постинфарктный кардиосклероз, АГ – артериальная гипертензия, ЦВБ – цереброваскулярная болезнь, НМК – нарушение мозгового кровообращения, ТИА – транзиторная ишемическая атака, СД – сахарный диабет, ХИНК – хроническая ишемия нижних конечностей, ХБЛ – хроническая болезнь легких, ЯБЖ – язвенная болезнь желудка, ХБП – хроническая болезнь почек

Среди перенесенных в анамнезе операций наиболее часто встречались хирургическая - 4% (n=6) или эндоваскулярная реваскуляризация миокарда - 4% (n=6), протезирование различных сегментов аорты по поводу ее аневризмы или расслоения у 14% (n=22), которые больше наблюдались у пациентов группы 2. Протезирование восходящей грудной аорты в анамнезе было выполнено у 7% (n=11) пациентов, чаще всего причиной являлось острое расслоение типа А. Протезирование инфраренального или торакоабдоминального сегментов аорты выполнялось в 5% (n=9) и 2% (n=3) случаев, соответственно. Для этих пациентов формирование аневризмы в торакоабдоминальном сегменте аорты после резекции аневризмы брюшной аорты или в нисходящей грудной аорте после протезирования восходящей грудной и торакоабдоминального сегмента аорты были основными причинами повторных вмешательств. Другие вмешательства встречались реже: на брахиоцефальных артериях и артериях нижних конечностей - в 6% (n=9), имплантация ПЭКС – в 2% (n=3), ангиопластика легочной артерии по поводу хронической тромбоэмболической легочной гипертензии 1% (n=1). Различий по частоте встречаемости выполненных операций между группами не выявлено.

Среди основных причин развития аневризм аорты у пациентов наблюдались следующие состояния: расслаивающаяся аневризма типа В по Стенфорду выявлена у 47% (n=75) пациентов, истинные и ложные аневризмы аорты у 79% (n=79). Пациенты с расслаивающейся аневризмой аорты наиболее часто встречались в группе 2, особенно в хронической стадии

заболевания ($p=0,01$). Остальные 53% ($n=83$) больных имели аневризмы без расслоения. Основной причиной развития и формирования расширения аорты являлся атеросклероз, выявленный у 42% ($n=66$) пациентов. Ложные посттравматические и посткоарктационные аневризмы между группами встречались в равном количестве и составляли 7% среди всех пациентов. Наследственный характер патологии аорты был выявлен у 3 больных. Характеристика этиологических факторов патологии представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Этиология аневризм грудного и торакоабдоминального отдела аорты

Параметры	Кол-во больных ($n=158$; 100%)	Группа 1 (подгруппа «а» и «б») ($n=70$)	Группа 2 ($n=88$)	Р
Расслоение типа В по Стенфорду, n (%)	75 (47%)	25 (36%)	50 (56%)	0,01
Истинные аневризмы, n (%)	83 (53%)	45 (64%)	38 (44%)	
Атеросклероз, n (%)	66 (42%)	36 (51%)	30 (34%)	0,03
Посттравматическая аневризма, n (%)	11 (7%)	6 (8%)	5 (6%)	0,4
С-м Марфана, n (%)	3 (2%)	1 (1%)	2 (2%)	0,7
Посткоарктационная аневризма, n (%)	5 (3%)	2 (2%)	3 (3%)	0,8
Острое расслоение, n (%)	20 (12%)	9 (13%)	11 (12%)	0,9
Подострое расслоение, n (%)	7 (4%)	3 (4%)	4 (4%)	0,8
Хроническое расслоение, n (%)	47 (30%)	13 (18%)	35 (39%)	0,004

Вмешательство в экстренном порядке выполнено 33% ($n=51$) больным, плановую операцию перенесли 67% ($n=107$) пациентов. Высокую степень анестезиологического риска в связи со значительными сопутствующими заболеваниями имели 52% ($n=82$). Разницы между группами по анестезиологическому риску не выявлено. Половину экстренных случаев занимали разрывы аневризм 42% ($n=24$), у остальных пациентов наблюдались другие виды острой патологии аорты 58% ($n=27$). Наибольшая частота разрывов у пациентов с торакоабдоминальными аневризмами по локализации наблюдалась в забрюшинное пространство 40% ($n=10$). Разрывы в левое легкое с формированием аорто-бронхиальной фистулы 36% ($n=5$) и в средостение 24% ($n=6$) наблюдались при аневризмах дуги и проксимальной части нисходящей грудной аорты. Острый синдром висцеральной мальперфузии с обструкцией висцеральных или почечных артерий при расслаивающихся аневризмах типа В наблюдался в 20% ($n=10$) случаях. Таким пациентам чаще выполнялось открытое иссечение интимы с последующей реконструкцией аорты для создания единого канала, реже - эндоваскулярная фенестрация интимы со стентированием висцеральных и почечных артерий ($p=0,02$).

Общая характеристика выполненных вмешательств на грудной и торакоабдоминальной аорте представлена в таблице 3 и 4.

Таблица 3 - Общая характеристика выполненных операций на грудной аорте

Открытые операции	Кол-во Группа 1	Эндоваскулярные и гибридные операции	Кол-во Группа 2
	$n=19$		$n=74$
Реконструкция дуги аорты, n (%)	2	Тотальный, субтотальный и частичный дебранчинг дуги аорты с TEVAR, n (%)	39
		«Чимни» дуги аорты с TEVAR, n (%)	10
Линейное протезирование, n (%)	14	TEVAR, n (%)	25
Резекция аневризмы на боковом отжати с бандажированием, n (%)	3		

Таблица 4 - Общая характеристика выполненных операций на торакоабдоминальной аорте

Открытые операции	Кол-во Группа 1	Эндоваскулярные и гибридные операции (TEVAR)	Кол-во Группа 2
	n=51		n=14
Протезирование ТААА I-II типа по Крауфорду, n (%)	9	«Чимни» эндопротезирование ЧС с TEVAR, n (%)	2
		Тотальный или частичный висцеральный дебранчинг с TEVAR, n (%)	5
- Протезирование ТААА III-IV типа по Крауфорду - Ликвидация расслоения из ТАА, n (%)	42	Протезирование ТААА с TEVAR, n (%)	4
		TEVAR-EVAR, n (%)	3

Методы статистической обработки результатов

Статистическая обработка полученных данных проведена с использованием принятых стандартных методов. Статистический анализ проводился при помощи программного продукта Statistica 10.0 (StatSoft, Inc.). При помощи методов описательной статистики анализировались количественные показатели, представленные средним значением и стандартным отклонением от среднего ($M \pm SD$), и качественные данные, представленные абсолютными значениями (n) и долями (%). При формировании гипотезы использовались двусторонние тесты. Для сравнения количественных данных в двух независимых выборках, распределенных по нормальному значению, использовался непарный t-критерий. Значимость различий между сравниваемыми группами для непрерывных данных рассчитывалась с использованием непараметрических критериев: U-критерия Mann-Whitney для независимых групп, критерия Wilcoxon для зависимых групп. Значимость различий в исследуемых выборках вычислялась при помощи χ^2 Пирсона. При оценке выживаемости, свободы от повторных и дополнительных операций на аорте, аорто-ассоциированной смерти использовался метод Kaplan-Meier. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05, при $p < 0.05$ различия считались достоверными.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка ближайших и отдаленных результатов открытых операций

При сравнении интраоперационных показателей в подгруппах а и б были получены достоверные различия. Общее время операции при использовании временного шунта составило 447 ± 114 мин, при этом этап формирования временного обхода в среднем занимало 44 ± 29 мин. Без использования методов пассивной защиты операции на нисходящей грудной аорте (НГА) и торакоабдоминальной аорте (ТААА) проходили быстрее, а их длительность составляла в среднем 286 ± 72 мин ($p = 0,0001$). При протезировании торакоабдоминальной аорты на этапе реимплантации висцеральных и почечных артерий достоверных различий во времени пережатия и ишемии органов не получено ($p = 0,7$).

Реконструкция гемодинамически значимых межреберных и поясничных артерий выполнена у 41% (n=15) пациентов с использованием временного шунта (ВШ) и 9% (n=2) пациентов, оперированных без использования методов защиты. В основном она проводилась у пациентов с ТААА II-III типов при наличии крупных артерий диаметром 2-3 мм со слабым ретроградным кровотоком. В остальных случаях при диаметре менее 2 мм или при их облитерации реваскуляризации не проводилась. Постановка дренажа спинномозговой жидкости осуществлена у 53% (n=19) пациентов с временным шунтом, без него у 18% (n=4).

При анализе динамики проксимального систолического артериального давления до и после пережатия грудной аорты отмечено значимое повышение с 111 ± 17 мм. рт. ст. до 162 ± 39 мм. рт. ст. у пациентов без использования временного шунта ($p=0,0001$). Напротив, у пациентов, оперированных с применением этого метода защиты, не было отмечено резкого повышения давления ($p=0,4$). Градиент между проксимальным и дистальным систолическим давлением в «подгруппе а» в среднем составил 22 мм рт. ст. ($p=0,001$) (рис. 1).



Рисунок 1 – Динамика проксимального и дистального систолического давления до и после пережатия грудной аорты при использовании временного шунта и без него

Кровопотеря в подгруппах различалась и была выше при использовании временного шунта. Наибольшая кровопотеря отмечена при протезировании торакоабдоминального сегмента аорты, которая составила 2556 ± 1223 мл. Такие различия связаны с большим объемом и тяжестью оперативного лечения. Так, при протезировании ТААА I-II типов в среднем кровопотеря составила 3286 ± 906 мл. В случаях протезирования ТААА III-IV типов между подгруппами она значимо не различалась и составила с применением ВШ - 2091 ± 1200 мл, а без него - 1563 ± 626 мл ($p=0,9$).

Парапарез и параплегия развились у 11% ($n=8$) пациентов, из них в 14% ($n=5$) случаях использовался временный шунт, у оставшихся 9% ($n=3$) больных пассивная защита не использовалась. Стоит отметить, что у 2 пациентов с временным шунтом парапарез и параплегия возникли в первые сутки после операции, у остальных трех в течение первых 5 суток. Развитие немедленной парапареза-параплегии было отмечено во время операции при использовании ВШ у одного пациента, но при отсутствии реконструкции гемодинамически значимых межреберных артерий и реваскуляризации бассейна окклюзированной левой подключичной артерии. У второго больного данное осложнение наблюдалось после резекции и протезирования ТААА II типа на временном шунте, которое развилось на фоне развившейся сердечно-сосудистой недостаточности с полиорганной недостаточностью. Без применения временного шунта параплегия в первые сутки развилась у 3 больных. Геморрагические осложнения, связанные с применением временного шунта, а также кровотечения на фоне кровопотери и регионарного введения гепарина не встречались. Течение и осложнения раннего послеоперационного периода представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Послеоперационные осложнения у пациентов с открытой реконструкцией грудной и торакоабдоминальной аорты

Признак	Общее количество (n=70)	Подгруппа «а» С временным шунтом (n=36)	Подгруппа «б» Без временного шунта (n=34)	p
СИ, n (%)	8 (11%)	5 (14%)	3 (9%)	0,5
Немедленный СИ, n (%)	5 (7%)	2 (6%)	3 (9%)	0,6
Отсроченный СИ, n (%)	3 (4%)	3 (8%)	0	0,1
Кровотечение в первые сутки, n (%)	2 (3%)	1 (3%)	1 (3%)	0,9
Дыхательные осложнения, n (%)	19 (32%)	15 (42%)	8 (23%)	0,1
Пневмония, n (%)	3 (4%)	2 (5%)	1 (3%)	0,6
Трахеостомия, n (%)	6 (8%)	3 (8%)	3 (9%)	0,9
Инфекция протеза, n (%)	1 (1%)	1 (8%)	0	0,3
Острая почечная недостаточность, n (%)	17 (24%)	6 (17%)	11 (32%)	0,1
Олигоурия, n (%)	10 (14%)	3 (8%)	7 (21%)	0,01
Гемодиализ в госпитализацию, n (%)	4 (3%)	0	4 (12%)	0,03
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	3 (4%)	2 (5%)	1 (3%)	0,6
Инфаркт миокарда, n (%)	4 (5%)	2 (5%)	2 (6%)	0,9
СПОН, n (%)	13 (18%)	4 (11%)	9 (26%)	0,09
Тромбоэмболия периферических артерий, n (%)	2 (3%)	0	2 (6%)	0,06
Мезентериальный тромбоз, n (%)	2 (3%)	0	2 (2%)	0,1
Острый живот, n (%)	1 (1%)	0	1 (3%)	0,1
ЖКК, n (%)	4 (5%)	3 (8%)	1 (3%)	0,3

Сокращения: СИ – спинальный инсульт, ЖКК – желудочно-кишечное кровотечение

Использование различных способов защиты почек во время протезирования торакоабдоминального отдела аорты, таких как селективная перфузия из отдельной ветви обходного ВШ, временного антеградного аорто-почечного шунта, перфузия почек охлажденным физиологическим раствором или «Кустодиолом» позволили частично защитить почки от ишемии и снизить частоту ОПН до 35% (n=6) без необходимости в проведении гемодиализа (p=0,05). Отказ от дополнительных мер защиты почек во время протезирования аорты привел к развитию ОПН у 47% (n=8) больных, из которых в 23% (n=4) потребовалось проведение гемодиализа. Общее количество осложнений составило 61% (n=43).

При открытых вмешательствах общая летальность до 30 дней составила 17% (n=12), госпитальная – 27% (n=19). В случае выполнения плановых операций (n=47) она достигала 13% (n=6) и 19% (n=9), при экстренных операциях (n=23) – 26% (n=6) и 43% (n=10), соответственно. В подгруппе «а», в которой был использован временный шунт, в течение 30 дней погибло 14% (n=5) пациентов, госпитальная летальность составила 25% (n=9). При плановых операциях умерло 11% (n=3) больных в течение 30 дней, в течение госпитализации – 15% (n=4). В экстренных случаях в сроки до 30 дней погибло 16% (n=2) пациентов, госпитальная летальность при этом составила 55% (n=5) пациентов. Без применения временного шунтирования (подгруппа «б») в течение 30 дней погибли 21% (n=7) больных, а госпитальная летальность составила 29% (n=10). После выполнения плановой операции умерло 15% (n=3) больных в течение 30 дней, в течение госпитализации – 25% (n=5) из 20 пациентов. В экстренных случаях в сроки до 30 дней погибли 28% (n=4) человек, госпитальная летальность при этом составила 36% (n=5) из 14 пациентов. Достоверных различий в общей летальности

в раннем и госпитальном периодах между подгруппами «а» и «б» не выявлено. Стоит обратить внимание, что при использовании временного шунта в качестве основного метода защиты ни в одном из рассмотренных случаев летальный исход не был связан с повреждением висцеральных органов и почек, которое может возникнуть вследствие ишемии после пережатия аорты. Частота летальности в зависимости от типа защиты и остроты патологии представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Послеоперационная летальность при открытых операциях на грудной и торако-абдоминальной аорте

Признак	Общее количество (n=70)	Подгруппа «а» С временным шунтом (n=36)	Подгруппа «б» Без временного шунта (n=34)	p
30-ти дневная летальность, n (%)	12 (17%)	5 (14%)	7 (20%)	0,4
Госпитальная летальность, n (%)	19 (27%)	9 (25%)	10 (29%)	0,6
Плановые операции	n=47	n=27	n=20	-
После плановых операций в течение 30 дней, n (%)	6 (13%)	3 (11%)	3 (15%)	0,7
После плановых операций в течение госпитального периода, n (%)	9 (19%)	4 (15%)	5 (25%)	0,4
Экстренные операции	n=23	n=9	n=14	-
После экстренных операций в течение 30 дней, n (%)	6 (26%)	2 (22%)	4 (28%)	0,7
После экстренных операций в течение госпитального периода, n (%)	10 (43%)	5 (55%)	5 (36%)	0,3

Из всей когорты пациентов с аневризмами грудной аорты летальность в течение 30 дней и в течение периода всей госпитализации составила 16% (n=3) и 31% (n=6) соответственно. При плановых вмешательствах у этой категории больных погибло 8% (n=1) в течение 30 суток пребывания в стационаре и 16% (n=2) из 12 пациентов за все время госпитализации. При экстренных операциях летальность была выше и составила 28% (n=2) и 57% (n=4) из 7 пациентов соответственно. При использовании временного шунта после планового вмешательства летальность была ниже и составила 11% (n=1), без него – 33% (n=1).

При ТААА I-II типов в течение 30 дней умерло 22% (n=2), в течение госпитализации - 33% (n=3) из 9 пациентов. При ТААА III-IV типов аневризм летальность составила 25% (n=7) и 28% (n=8) из 28 пациентов. Она напрямую зависела от применяемого метода защиты заинтересованных органов и исходного состояния пациента. Летальность при плановых вмешательствах при этом составила 13% (n=3) и 18% (n=4) из 22 пациентов в 30-дневном периоде и на госпитальном этапе, соответственно. Самые благоприятные результаты отмечены у пациентов с расслоением аорты типа В, где госпитальная летальность составила 8%, а при плановое вмешательство перенесли все пациенты (рис. 2).

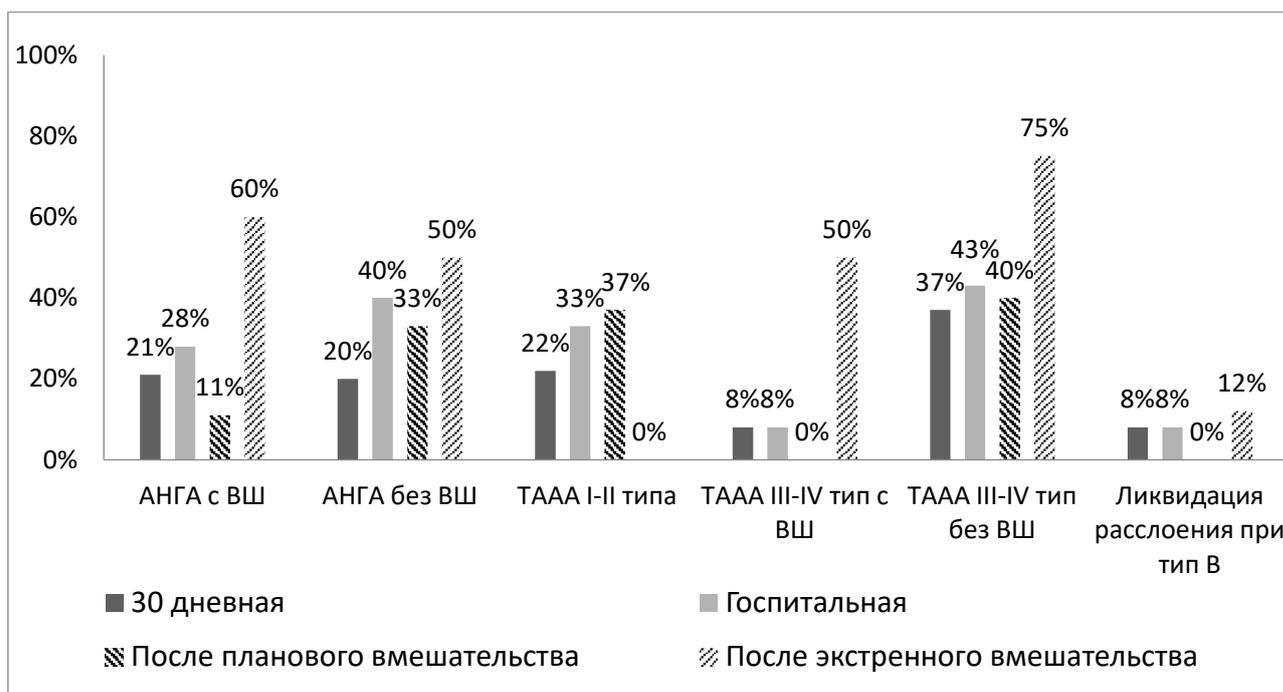


Рисунок 2 - Госпитальная и 30-дневная летальность в зависимости от типа операции и состояния пациента

В отдаленном периоде удалось отследить результаты 71% (n=36) из 51 пациента, а срок наблюдения в среднем составил 68 ± 55 месяцев. Среди наблюдаемых в течение первых двух лет умерло 11% (n=4) пациентов. Причиной летальности послужили следующие события: расслоение восходящей грудной аорты, ТЭЛА, ОИМ и сепсис. В течение 10 лет было выполнено 5 (14%) повторных операций: подключично-подвздошное шунтирование с удалением инфицированного протеза, эндопротезирование брюшной аорты, эндопротезирование грудной аорты, протезирование восходящей грудной аорты. Кумулятивная выживаемость и потребность в выполнении повторных операций в течение 5 лет составили 83% и 96%, в течение 10 лет - 61% и 79%, соответственно.

Оценка ближайших и отдаленных результатов гибридных и эндоваскулярных операций

Средняя продолжительность операции по переключению брахиоцефальных артерий для формирования проксимальной зоны имплантации графта при аневризмах грудной аорты у 38 пациентов составила 242 ± 101 мин, время пережатия сонных артерий – 9 ± 5 мин. Кровопотеря при данных вмешательствах в среднем составила 477 ± 674 мл. Наибольшая кровопотеря отмечена при выполнении тотального дебринга дуги аорты через стернотомический доступ - 475 ± 50 мл, наименьшая - при транспозиции левой подключичной артерии в левую общую сонную - 129 ± 42 мл.

Наибольшая частота осложнений наблюдалась при тотальном и субтотальном дебринге дуги аорты: острое нарушение мозгового кровообращения в 5% (n=2) случаев на фоне тромбоза бранши протеза и диссекции сонной артерии, повреждение периферических нервов у 21% (n=8) больных, местные осложнения в зоне доступа - 5% (n=2) пациентов. Невропатия диафрагмального нерва с развитием пареза диафрагмы развилась в 13% (n=7) случаев, на фоне чего у 5 пациентов наблюдалась дыхательная недостаточность, что потребовало продленную ИВЛ у 6% (n=2) больных в течение 10 и 28 дней. Все пациенты перенесли подключично-подключичное перекрестное шунтирование из надключичного доступа. Наименьшая частота осложнений была у пациентов с переключением только левой подклю-

чичной артерии в левую общую сонную. Только у одного пациента в первый час после операции развилось кровотечение из зоны анастомоза, что потребовало повторной ревизии с гемостазом.

Промежуток между этапами лечения у пациентов с аневризмами и хроническими расслоениями аорты составил 25 ± 19 дней. Одномоментное выполнение этапов гибридной операции применялось в срочных и экстренных случаях. Эндопротезирование грудной аорты выполнено 84 больным. Средняя продолжительность операции составила 173 ± 67 мин, кровопотеря - 157 ± 121 мл. При эндопротезировании дуги аорты с применением техники «чимни» длительность операции увеличивалась до 221 ± 95 мин. Технический успех всех операций составил 98%. Для аневризм аорты без расслоения он составил 97%, при расслоении аорты В типа – 98% (табл. 7).

Таблица 7 - Осложнения после эндопротезирования грудной аорты

Осложнения	Кол-во n=84 (100%)	При истинных аневризмах n=35 (42%)	При расслоении n=49 (58%)
Технический успех, n (%)	82 (98%)	34 (97%)	48 (98%)
Эндолики I-III типов, n (%)	18 (21%)	5 (14%)	13 (27%)
Парапарез нижних конечностей, n (%)	2 (2%)	0	2 (4%)
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	2 (2%)	1 (3%)	1 (2%)
Острая почечная недостаточность (без гемодиализа), n (%)	4 (5%)	3 (8%)	1 (2%)
Расслоение восходящей аорты, n (%)	3 (4%)	0	3 (6%)
Всего, n (%)	29 (34%)	9 (26%)	20 (41%)

Парапарез без развития полной параплегии после операции был выявлен у 2% (n=2) больных после экстренного эндопротезирования острого расслоения аорты. Вероятной причиной развития такого осложнения явился тромбоз ложного канала грудной аорты с межреберными артериями. После проведения консервативной терапии и постановки спинномозгового дренажа явления парапареза частично регрессировали. Острое нарушение мозгового кровообращения выявлено в двух случаях. Расслоение восходящей аорты встречалось у 3 пациентов после гибридных операций на дуге аорты, в связи с чем было выполнено протезирование данного сегмента.

Значимые эндолики I-III типа были выявлены в послеоперационном периоде у 21% (n=18) больных. Чаще они наблюдались у пациентов с расслоением аорты 27% (n=13), чем при истинных аневризмах 14% (n=5). При анализе встречаемости видов эндоликов в разных зонах имплантации стент-графта отмечено, что наиболее часто их наблюдали в «зоне 1» (38%). Меньше всего эндоликов выявлено в зоне 2 – 12%.

Оценивая встречаемость эндоликов «зоны 1» между различными типами операций обнаружено, что общая частота развития подтеканий не отличалась и составляла 38% (n=9). Значимый эндолик I типа был диагностирован в 29% (n=7) случаях. При эндопротезировании дуги аорты двумя параллельными графтами это осложнение выявлено у 40% (n=2) больных. При открытом дебрининге частота эндолика Ia типа была ниже - 16% (n=3). В остальных 10% (n=2) имелся эндолик Ib типа. Эндолик II типа был обнаружен у 10% (n=2) из неперевазанной левой подключичной артерии. Стоит отметить, что для этой зоны, в случае наличия

расслоения аорты, наблюдалась большая частота эндоликов 34% (n=8), чем при истинных аневризмах 4% (n=1).

Для «зоны 2» наилучшие результаты отмечены при открытом переключении левой подключичной артерии 7% (n=1) или при ее перекрытии 6% (n=1) у пациентов с аневризмой дуги аорты без расслоения. В случаях применения технологии параллельных графтов наблюдалось асимптомное межпротезное подтекание I типа у 40% (n=2) больных, которое в течение времени самостоятельно исчезло (табл. 8). При хронических аневризмах в основном выявлялся эндолик 2 или 3 типа без зависимости от зоны имплантации. При расслоениях, напротив, высокая частота наличия эндоликов зависела от анатомии зоны покрытия стент-графтом и выбранного метода операции.

Летальность в течение 30 дней составила 9% (n=8), госпитальная – 14% (n=12). Общая летальность после проведенного эндопротезирования – 11% (n=10). После плановых вмешательств общая летальность достигала 8% (n=5) из 59 пациентов, после экстренных – 24% (n=7) из 29 больных. Госпитальная летальность после этапа переключения брахиоцефальных и висцеральных артерий составила 2% (n=1). В межэтапном периоде погибло 4% (n=2) больных от разрыва торакоабдоминальной аорты после выполненного тотального висцерального дебранчинга (табл. 8).

Таблица 8 - Послеоперационная летальность у пациентов после эндоваскулярных и гибридных операций

Параметры	Кол-во n=88	Без переключе- ния (n=29)	С переключением (n=59)
30-ти дневная летальность	8 (9%)	3 (10%)	5 (8%)
Госпитальная летальность	10 (11%)	4 (14%)	6 (10%)
Общая летальность (госпитальная и межэтапная)	12 (14%)	4 (14%)	8 (13%)
После плановых операций	5 (8%)	0%	5 (10%)
После экстренных операций	7 (24%)	4 (25%)	3 (23%)

Кумулятивная выживаемость у больных после гибридного и эндоваскулярного лечения составила в течение первого года 94%, третьего и пятого года 88% и 79%, соответственно. Свобода от вмешательств на аорте после выполнения эндоваскулярных и гибридных операций составила в течение первого года – 88%, через три года – 72%, через пять лет – 72%.

Из 58 пациентов аорто-связанные осложнения в отдаленном периоде наблюдались в 50% (n=29). Наиболее значимые, которые требовали выполнения повторных операций на грудном и торакоабдоминальном отделах аорты по различным причинам, были выявлены в 25% (n=14). Период между TEVAR и повторной операцией составил 22±15 мес. Для устранения возникшей патологии выполнены следующие вмешательства: открытое протезирование торакоабдоминального отдела аорты (n=2), протезирование нисходящей грудной аневризмы (n=1), протезирование восходящей аорты (n=2), повторное TEVAR (n=6), аорто-аортальное шунтирование с удалением стент-графта, пластикой пищевода и оментоплексией участком большого сальника (n=1), эндофиксация проксимальной части стент-графта с эмболизацией ложного просвета окклюдером при эндолике Ia и Ib типов (n=1), эмболизация устья левой подключичной артерии и ложного просвета окклюдерами при эндолике Ib (n=1). Технический успех для всех операций достигнут в 100% случаев. Госпитальная летальность составила 7% (n=1). Среди ранних послеоперационных осложнений были выявлены: парапа-

рез 7% (n=1); дыхательная недостаточность 14% (n=2); ОПН 14% (n=2) и полиорганная недостаточность 7% (n=1). Причина летального исхода у пациента со вторичной аортопищеводной фистулой на 5 сутки после операции – синдром полиорганной недостаточности.

Сравнительный анализ различных способов хирургического лечения грудной и торакоабдоминальной аневризм аорты без использования искусственного кровообращения

Для определения оптимального способа хирургического лечения проведена оценка влияния эндопротезирования грудной аорты на непосредственные результаты лечения пациентов с аневризмами грудной и торакоабдоминальной аорты, которое начало активно использоваться после 2010 года.

Отмечено, что среди основных осложнений после операции был спинальный инсульт с развитием параплегии или парализации нижних конечностей. Он развился у 6% (n=9) пациентов. В первой группе изолированного открытого хирургического лечения ишемическое повреждение спинного мозга наблюдалось у 11% (n=8) пациентов. В группе 2, где использовались транскатетерные эндоваскулярные и гибридные операции, данное осложнение наблюдалось у 1% (n=1) пациента. Послеоперационная острая почечная недостаточность развилась в 13% (n=21) случаях. При этом проведение гемодиализа потребовалось 10% (n=4) пациентам в группе 1, у которых не использовался временный шунт или фармакологическая холодовая защита при реконструкции торакоабдоминальной аорты. Результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Ранние послеоперационные осложнения в зависимости от используемых методов лечения

Послеоперационные осложнения	Общее количество (n=158)	Группа 1 (n=70)	Группа 2 (n=88)	p
Ишемия спинного мозга, n (%)	9 (6%)	8 (11%)	1 (1%)	0,006
- немедленная	6 (4%)	5 (7%)	1 (1%)	0,05
- отсроченная	3 (2%)	3 (4%)	0	0,05
Дыхательные осложнения, n (%)	29 (18%)	19 (33%)	10 (11%)	0,01
Кровотечения, n (%)	5 (2%)	2 (5%)	3 (3%)	0,2
Острая почечная недостаточность, n (%)	21 (13%)	17 (24%)	4 (3%)	0,001
Гемодиализ в госпитализацию, n (%)	4 (3%)	4 (6%)	0	0,001
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	7 (4%)	3 (4%)	4 (4%)	0,9
Острый инфаркт миокарда, n (%)	5 (3%)	4 (5%)	1 (2%)	0,1
Повторные операции на аорте и магистральных артериях в раннем послеоперационном периоде, n (%)	9 (4%)	3 (4%)	6 (7%)	0,5
Общее количество осложнений	76 (48%)	43 (61%)	33 (37%)	0,003

Общая летальность до 30 дней составила 13% (n=21), госпитальная 20% (n=31): при плановых операциях – 10% (n=10) и 16% (n=16), при экстренных – 20% (n=10) и 29% (n=15), соответственно. Оценивая результаты между группами, выявлено уменьшение 30-дневной летальности с 17% до 9% (p=0,1), а также госпитальной с 27% до 14% (p=0,03; рис. 3).

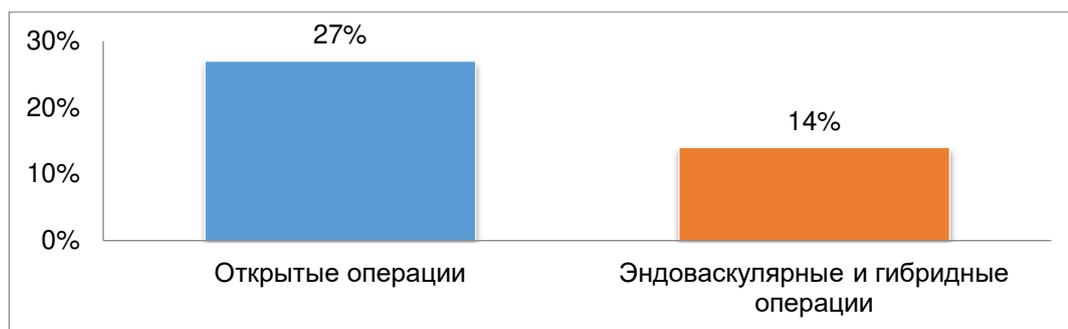


Рисунок 3 - Госпитальная летальность при различных методах лечения ($p=0,03$)

После внедрения новых методов для плановых операций в течение 30-ти дней летальность снизилась с 13% до 5%. За время госпитализации, включая в том числе межэтапный период, она уменьшилась с 19% до 8% между группами. После экстренных операций в течение 30 дней и за госпитальный период летальность снизилась с 26% до 17% и 43% до 24% ($p=0,2$). Этот результат главным образом связан со снижением летальности у пациентов с аневризмами грудной аорты с 31% до 11% ($p=0,02$), после плановых операций с 16% до 4% ($p=0,06$), после экстренных с 57% до 22% ($p=0,07$) при сравнении между группами. Общая летальность при поражении дуги и нисходящей грудной аорты в течение 30 дней достигла 7% ($n=6$), госпитальная – 13% ($n=11$). В первой группе она составила 16% ($n=3$) и 31% ($n=6$), во второй группе 8% ($n=6$) и 11% ($n=8$) ($p=0,02$). Выполнение эндоваскулярных и гибридных методов лечения способствовало хорошей переносимости операции и малой частоте сопутствующих осложнений. Отмечено отсутствие летальности и значимых осложнений у пациентов после планового эндопротезирования нисходящей грудной аорты. Такой подход позволил за последние 5 лет снизить летальность при плановых открытых операциях на аневризмах дуги и нисходящей грудной аорты до 0%. В случае гибридного лечения данного сегмента аорты госпитальная летальность составила 7% ($n=3$).

После введения в практику эндоваскулярных методов лечения удалось снизить госпитальную летальность более чем в два раза по сравнению с открытыми операциями ($p=0,07$). Это связано с более тщательным отбором пациентов и предоперационной подготовкой, а также улучшением технических и анестезиологических аспектов операции, уменьшением числа плановых и экстренных открытых вмешательств на нисходящей грудной аорте, сокращением количества плановых одноэтапных протезирований ТААА I-II типов. Экстренные операции на грудной аорте, в случае применения только лишь открытого лечения, сопровождались высокой госпитальной летальностью – 57%. Использование гибридных и эндоваскулярных технологий в лечении острых патологии аорты позволило снизить госпитальную летальность более чем в два раза до 22% ($p=0,07$; рис. 4)

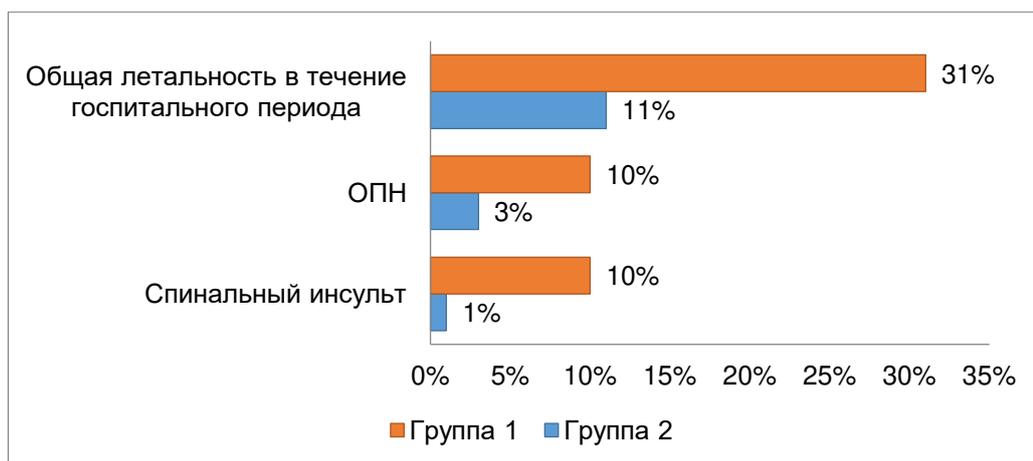


Рисунок 4 – Летальность и осложнения в зависимости от метода хирургического лечения аневризм грудной аорты

Таким образом, положительный опыт применения гибридных и эндоваскулярных методов в лечении патологии грудной аорты в плановой и экстренной хирургии, тщательный отбор пациентов для открытого лечения с применением временного шунта при плановых операциях анатомически сложных аневризм позволяет значительно сократить летальность и осложнения пациентов без использования методов искусственного кровообращения.

У пациентов с торакоабдоминальными аневризмами отмечено снижение 30-ти дневной летальности с 22% до 15%, однако значимых различий после выполнения плановых и экстренных вмешательств не выявлено ($p=0,3$; рис. 5). При оценке госпитальных результатов летальность составила 30% и 28%, соответственно ($p=0,3$). В целом госпитальная летальность в группе ТААА изменилась только при протезировании аорты с III-IV степенью поражения, что связано с активным использованием методов пассивной и холодовой защиты. Однако, она остается на значительном уровне за счет неудовлетворительных результатов экстренных протезирований при разрывах. Выбор ликвидации расслоения аорты вместо протезирования у пациентов с расслоение типа В также показал лучшие результаты, чем локальное и полное протезирование аорты.

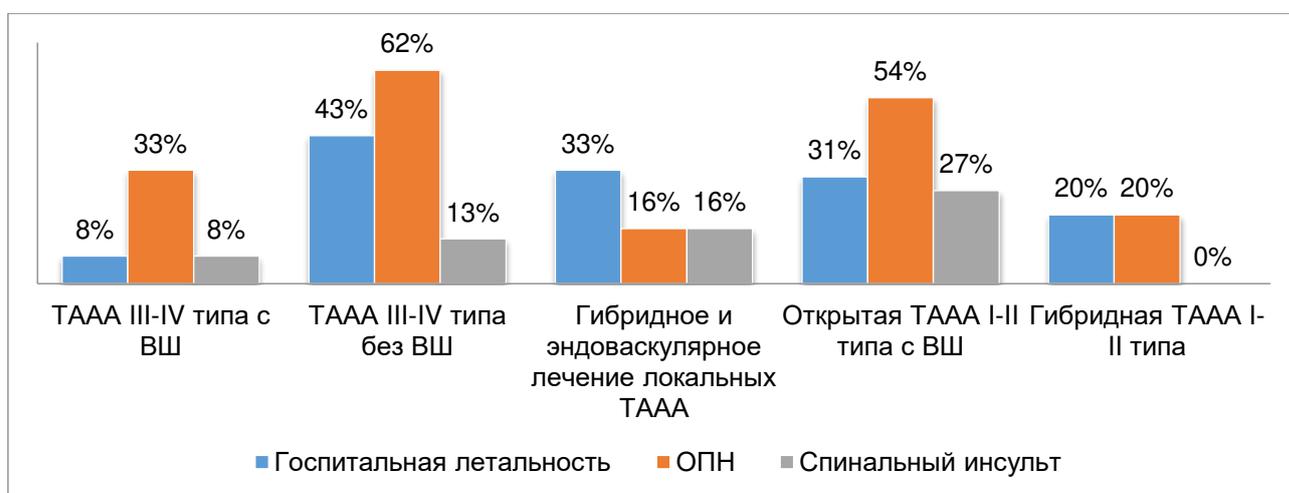


Рисунок 5 - Результаты лечения аневризм торакоабдоминальной аорты в зависимости от используемых методов

Анализируя кумулятивную выживаемость не выявлено различий у пациентов между 1-й и 2-й группами, где частота составила 81% и 78%, соответственно ($p=0,7$). Отмечено достоверное увеличение реинтервенций после эндоваскулярных операций, связанных с развитием аорто-ассоциированных осложнений в рассматриваемых группах ($p=0,001$).

ВЫВОДЫ

1. Открытые операции на грудной и торакоабдоминальной аорте с применением метода пассивной перфузии с помощью временного синтетического шунта в плановой хирургии являются более эффективными, чем при простом пережатии аорты по частоте госпитальной летальности (с временным шунтированием - 15%, без него - 25%) и выраженной острой почечной недостаточности (8% vs 21%, $p=0,01$). По сравнению с эндоваскулярными операциями открытые операции сопровождаются низкой частотой отдаленных осложнений (6% vs 50%), требующих повторных вмешательств ($p=0,001$).
2. Использование синтетического протеза в качестве временного шунта диаметром 12-20 мм обеспечивает разгрузку левых отделов сердца (снижение систолического давления с 162 ± 39 мм рт.ст. до 107 ± 31 мм рт.ст., $p=0,0001$), позволяет поддерживать адекватную перфузию внутренних органов и спинного мозга во время открытых операций (84 ± 18 мм рт.ст.), особенно у пациентов с плановыми вмешательствами на торакоабдоминальной аневризме аорты III-IV типов с дополнительными мерами защиты спинного мозга и почек, что делает вмешательство простым, относительно безопасным и позволяет рассматривать этот метод как одну из составляющих открытого лечения ($p=0,03$).
3. Гибридные и эндоваскулярные методы хирургического лечения аневризм дуги и нисходящей грудной аорты отличаются малой травматичностью и относительно низкой частотой осложнений (37%) по сравнению с открытыми вмешательствами (61%) ($p=0,003$). Это позволяет снизить госпитальную летальность в послеоперационном периоде в целом с 27% до 14% ($p=0,03$). При плановых операциях с 19% до 8% ($p=0,1$). Однако после эндоваскулярных и гибридных реконструкций значительно чаще в течение пятилетнего периода развиваются поздние послеоперационные осложнения в 50% случаев по сравнению с 6% для открытых ($p=0,001$). Большинство из этих осложнений требуют хирургической коррекции.
4. Гибридные операции при протяженных торакоабдоминальных аневризмах сопровождаются меньшей частотой послеоперационных осложнений (частота ишемии спинного мозга - 0%, ОПН - 20%) и летальностью (20%), в отличие от открытого протезирования с применением временного шунтирования (частота ишемии спинного мозга - 27%, ОПН - 54%, летальность - 37%) ($p=0,07$).
5. При аневризмах грудной и торакоабдоминальной аорты I-II типов гибридный и эндоваскулярный способ без использования искусственного кровообращения является методом выбора, что позволяет снизить осложнения, такие как ишемическое повреждение спинного мозга с 11% до 1% ($p=0,003$), острую почечную недостаточность с 20% до 11% ($p=0,05$), отличается лучшими результатами послеоперационной госпитальной выживаемости (27% vs 14%, $p=0,03$) и сопоставимой отдаленной выживаемостью в течение пятилетнего периода (81% vs 78%, $p=0,7$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При операциях на нисходящей грудной и торакоабдоминальной аорте для обеспечения пассивной дистальной перфузии аорты при ее пережатии целесообразно использовать низкопористый текстильный или политетрафторэтиленовый синтетический протез диаметром от 12 до 20 мм. При операциях на дуге аорты для осуществления пассивной перфузии

головного мозга через бранши временного сосудистого протеза возможно использовать правую подключичную и левую общую сонную артерию.

2. У пациентов с истинными или локальными расслаивающимися типа В аневризмами нисходящей грудной аорты, в случае подходящей анатомии и наличии проксимальной и дистальной зон посадки стент-графта более 20 мм, эндопротезирование должно рассматриваться в первую очередь.

3. Применение гибридной технологии при хирургическом лечении аневризм дуги и нисходящей грудной аорты, которая заключается в экстранатомическом переключении брахиоцефальных артерий, является безопасным методом выбора по отношению к открытым операциям.

4. Применение полностью эндоваскулярного подхода с использованием метода параллельных графтов вместо «гибридного» открытого переключения брахиоцефальных артерий при операциях на «зоне 1» дуги аорты может рассматриваться как альтернативный подход у пациентов с подходящей анатомией.

5. Пациенты, которые перенесли гибридные и эндоваскулярные операции на грудной и торакоабдоминальной аорте, нуждаются в тщательном и регулярном динамическом наблюдении с целью выявления и своевременной коррекции возможных осложнений.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

С целью повышения качества оказания оперативной помощи пациентам с аневризмами грудной и торакоабдоминальными аорты, предупреждение и снижение риска развития значимых неврологических и почечных осложнений целесообразно дальнейшее изучение гибридных и эндоваскулярных операций. Определение рисков и причин развития отдалённых осложнений после транскатетерных вмешательств позволит сократить число повторных операций и улучшить качество жизни. Разработка алгоритмов применения методов временно-го шунтирования и искусственного кровообращения с возможным их сочетанием при открытом протезировании различных типов аневризм представляется актуальной темой.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Шломин, В.В. Операция при гигантской ложной аневризме дуги аорты без использования искусственного кровообращения / В.В. Шломин, Ю.П. Диденко, П.Д. Пузряк, И.Г. Дрожжин, П.Б. Бондаренко // *Ангиология и сосудистая хирургия*. - 2016. - Т. 22. - № 3. - С. 146-149.

2. Патент на изобретение RU 2610796 С , 15.02.2017

Способ хирургического лечения гигантской ложной аневризмы дуги аорты // Патент на изобретение RU 2610796 С. 2017. / В.В. Шломин, Ю.П. Диденко, П.Д. Пузряк, И.Г. Дрожжин, П.Б. Бондаренко

3. Шломин, В.В. Гибридное лечение больных с аневризмами и расслоениями дуги и нисходящего отдела грудной аорты / В.В. Шломин, М.Л. Гордеев, Д.А. Зверев, Е.А. Шлойдо, В.Е. Успенский, Е.Д. Зверева, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк // *Ангиология и сосудистая хирургия*. - 2017. - Т. 23. - № 4. - С. 89-97.

4. Шломин, В.В. Гибридное хирургическое лечение аневризм дуги и нисходящего отдела грудной аорты / В.В. Шломин, Д.А. Зверев, М.Л. Гордеев, Е.Д. Зверева, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк, Е.А. Шлойдо // *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева*. - 2017. - №3. - С. 53.

5. Shlomin, VV. Using a line synthetic 15 mm graft as a temporary bypass in thoracoabdominal aortic aneurysm surgery using a line synthetic 15 mm graft as a temporary bypass in thora-

coabdominal aortic aneurysm surgery / VV Shlomin, PD Puzdriak, YP Didenko, EA Yurtaev, IV Kasyanov, IG Drozhzhin, NY Grebyonkina, PB Bondarenko, EM Sharipov, IV Korovin, IV Mikhailov. // Charing Cross Abstract book. - London, UK, 2017. - P. 270-271.

6. Шломин, В.В. Случай успешного двухэтапного хирургического лечения торакоабдоминальной аневризмы аорты / В.В. Шломин, Д.А. Зверев, Е.Д. Зверева, П.Д. Пуздряк, П.Б. Бондаренко, М.Л. Гордеев // *Ангиология и сосудистая хирургия.* - 2017. - Т. 23. - № 2. - С. 164-168.

7. Шломин, В.В. Лечение разрыва аневризмы дуги аорты с прорывом в легкое / В.В. Шломин, И.Г. Дрожжин, Ю.П. Диденко, Н.Ю. Гребенкина, П.Д. Пуздряк, П.Б. Бондаренко, Д.Г. Павлов, Г.А. Верещако // *Ангиология и сосудистая хирургия.* - 2018. - Т. 24. - № 3. - С. 169-175.

8. Shlomin, V. Rare Case of Surgical Treatment of a Giant Aortic Arch False Aneurysm / V. Shlomin, Y. Didenko, I. Drozhzhin, P. Puzdriak, P. Bondarenko, N. Grebenkina // *Aorta (Stamford).* – 2018. – Vol. 6. – No 3. – p. 88-91. doi: 10.1055/s-0039-1678553.

9. Shlomin, V.V. Our experience in hybrid surgical treatment of thoracic aortic aneurysm / V.V. Shlomin, M.L. Gordeev, E.A. Shloido, D.A. Zverev, E.D. Zvereva, P.B. Bondarenko, P.D., Puzdriak, Ju.P. Didenko, G.A. Vereshhako. // Charring cross symposium Abstract book. - London, UK, 2018. — P. 414-415.

10. Шломин, В.В. Открытое хирургическое лечение аневризм и расслоения грудной и торакоабдоминальной аорты / В.В. Шломин, М.Л. Гордеев, П.Б. Бондаренко, Е.А. Юртаев, Ю.П. Диденко, П.Д. Пуздряк, И.Г. Дрожжин, И.В. Касьянов, А.В. Гусинский, Н.Ю. Гребенкина, Е.Д. Зверева // *Ангиология и сосудистая хирургия.* - 2019. - Т. 25. - № 2. - С. 175-185.

11. Шломин, В.В. Использование метода временного шунтирования при лечении аневризм грудной и торакоабдоминальной аорты / В.В. Шломин, М.Л. Гордеев, П.Б. Бондаренко, А.В. Гусинский, П.Д. Пуздряк, Е.А. Юртаев, Ю.П. Диденко, И.Г. Дрожжин, Н.Ю. Гребенкина, О.В. Фионик, Е.С. Ведерникова, И.В. Касьянов // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* - 2019. - Т. 178. - № 3. - С. 21-27.

12. Bondarenko, P.B. Endovascular and hybrid treatment of the thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms and dissections / P.B. Bondarenko, V.V. Shlomin, M.L. Gordeev, E.A. Shloido, P.D. Puzdriak, D.A. Zverev, Y.P. Didenko, E.D. Zvereva // Charring cross symposium Abstract book. – London, UK. 2019. – P. 270-271.

13. Бондаренко, П.Б. Наш опыт эндоваскулярного и гибридного лечения аневризм и расслоения грудной и торакоабдоминальной аорты / П.Б. Бондаренко, В.В. Шломин, М.Л. Гордеев, Е.А. Шлойдо, Д.А. Зверев, П.Д. Пуздряк, Ю.П. Диденко, А.В. Гусинский // *XXIII Ежегодная Сессия НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева.* - Москва. - 2019. - С. 74.

14. Шломин, В.В. Проблемы отдаленного периода эндопротезирования грудной аорты при расслоении В типа на примере одного случая / В.В. Шломин, И.В. Коровин, И.Г. Дрожжин, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пуздряк, Е.А. Шлойдо, Е.С. Ведерникова, А.В. Гусинский, Ю.П. Диденко, Н.Ю. Гребенкина // *XXXV Международная конференция «Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию».* - Санкт-Петербург. 2019. - С. 522-523.

15. Шломин, В.В. Результаты гибридного лечения аневризм и расслоений грудной и торакоабдоминальной аорты / В.В. Шломин, Е.А. Шлойдо, П.Б. Бондаренко, М.Л. Гордеев, П.Д. Пуздряк, Д.А. Зверев, Ю.П. Диденко, Е.А. Юртаев, И.В. Касьянов, А.Б. Шляховой, В.Е.

Успенский, А.В. Гусинский, Е.Д. Зверва, Е.С. Ведерникова, Т.Б. Рахматиллаев // XXXV Международная конференция «Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию». Санкт-Петербург. 2019.С. 523-524.

16. Патент на изобретение RU 2716453 С1, 11.03.2020.

Способ гибридного лечения аневризмы аорты без искусственного кровообращения с поддержанием перфузии головного мозга во время транспозиции ветвей дуги аорты // Патент на изобретение RU 2716453 С1. 2020. / В.В. Шломин, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк, А.В. Гусинский, О.В. Фионик, М.Л. Гордеев.

17. Шломин, В.В. Ликвидация позднего эндолика после эндопротезирования расслоившейся торакоабдоминальной аневризмы аорты / В.В. Шломин, И.В. Коровин, И.Г. Дрожжин, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк, Е.Ю. Белоусов, Н.В. Кузьмин // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2019. - Т. 25. - № 4. - С. 173-180.

18. Шломин, В.В. Хирургическое лечение больного с травматическим разрывом дуги аорты и поздней перфорацией пищевода / В.В. Шломин, А.В. Нохрин, И.Е. Оржешковская, В.И. Бова, А.В. Нефедов, И.В. Михайлов, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк, Н.О. Дмитриевская // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2020. - Т. 26. - № 2. - С. 175-182.

19. Шломин, В.В. Повторные операции после эндопротезирования грудной аорты / В.В. Шломин, П.Б. Бондаренко, Е.А. Шлойдо, П.Д. Пузряк, И.Р. Ужахов, А.В. Гусинский, Н.Ю. Гребенкина, И.Г. Дрожжин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2020. - Т. 13. - № 4. - С. 303-308.

20. Шломин, В.В. Гибридные технологии в лечении пациента с расслоившейся торакоабдоминальной аневризмой аорты и единственной почкой / В.В. Шломин, Е.А. Юртаев, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк, Е.А. Шлойдо, К.А. Петрова, И.Г. Дрожжин, А.В. Гусинский // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2020. - Т. 26. - № 3. - С. 173-178.

21. Шломин В.В. Гибридные операции на дуге и нисходящей грудной аорте / Шломин В.В., Гусинский А.В., Бондаренко П.Б., Фионик О.В., Пузряк П.Д. Учебное пособие. — Санкт-Петербург, 2020. — 76 с.

22. Бондаренко, П.Б. Эндоваскулярное и гибридное лечение аневризм и расслоений грудной и торакоабдоминальной аорты / П.Б. Бондаренко, В.В. Шломин, Е.А. Шлойдо, П.Д. Пузряк, М.Л. Гордеев, А.В. Гусинский, О.В. Фионик // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2021. - Т. 27. - № 2. - С. 50-61.

23. Шломин, В.В. Двадцатилетний опыт лечения аневризм и расслоений грудной и торакоабдоминальной аорты без использования искусственного кровообращения / В.В. Шломин, П.Б. Бондаренко, А.В. Гусинский, П.Д. Пузряк, Е.А. Шлойдо, Е.А. Юртаев, Ю.П. Диденко, Н.Ю. Гребенкина, И.В. Касьянов, И.В. Коровин, К.А. Чижова // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021 – Т. 14 - № 4 – С. 266-275.

24. Шломин, В.В. Открытая операция протезирования аневризмы нисходящего отдела аорты после ее первичного эндопротезирования / В.В. Шломин, Н.Ю. Гребенкина, Е.А. Шлойдо, П.Б. Бондаренко, П.Д. Пузряк, И.Г. Дрожжин, И.А. Карпов, Е.С. Ведерникова, И.М. Косицына // Ангиология и сосудистая хирургия. 2021. Т. 27. № 4. С. 131-137.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ИБС – ишемическая болезнь легких,
ПИКС – постинфарктный кардиосклероз,
АГ – артериальная гипертензия,
ЦВБ – цереброваскулярная болезнь,
НМК – нарушение мозгового кровообращения,
ТИА – транзиторная ишемическая атака,
СД – сахарный диабет,
ХИНК – хроническая ишемия нижних конечностей,
ХБЛ – хроническая болезнь легких,
ЯБЖ – язвенная болезнь желудка,
ХБП – хроническая болезнь почек
ХПН – хроническая почечная недостаточность
ОПН – острая почечная недостаточность
ТААА – торакоабдоминальная аневризма аорты

ТЕVAR – эндопротезирование грудной аорты
АПФ – аорто-пищеводная фистула
ВШ – временный шунт
ИВЛ – искусственная вентиляция легких
ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
ОИМ – острый инфаркт миокарда
НГА – нисходящая грудная аорта
СИ – спинальный инсульт
СПОН – синдром полиорганной недостаточности
ЖКК – желудочно-кишечное кровотечение
АБА – аневризма брюшной аорты
ВоА – восходящая грудная аорта
ПЭКС – постоянный электрокардиостимулятор