

На правах рукописи

**МАМИЛОВ
МАГОМЕД-БАШИР ТАРХАНОВИЧ**

**Результаты хирургического лечения
острого расслоения аорты типа А**

3.1.15. Сердечно - сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2026

Диссертационная работа выполнена в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

Мироненко Владимир Александрович

Официальные оппоненты:

Чарчян Эдуард Рафаэлович – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий отделением реконструктивно-восстановительной сердечно-сосудистой хирургии Государственного научного центра Российской Федерации ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского;

Болдырев Сергей Юрьевич – доктор медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург ГБУЗ "Научно-исследовательский институт - Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского" Минздрава Краснодарского края.

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы».

Защита диссертации состоится «10» апреля 2026 года в 14:00 часов на заседании диссертационного совета 21.1.038.01 при ФГБУ «НМИЦ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России по адресу: 121552, г. Москва, Рублевское шоссе, д. 135, конференц-зал №2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России и на сайтах www.bakulev.ru и Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) <https://vak.gisnauka.ru>.

Автореферат разослан «06» марта 2026 года

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.01.038.01

доктор медицинских наук

Д.Ш. Газизова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Ежегодный рост числа выявляемых случаев расслоения аорты типа А обусловлен увеличением заболеваемости атеросклерозом и артериальной гипертензией в развитых странах, а также улучшением диагностики и повышенной настороженностью врачей первичного звена к этому тяжелому заболеванию (*Абдульянов В.И., 2016; Czerny M., 2015*).

В последние годы имеется тенденция к увеличению объема первичной операции на дуге аорты, что оправдано с точки зрения отдаленных результатов. В большинстве случаев такие операции выполняются в условиях искусственного кровообращения (ИК) с периодом гипотермического циркуляторного ареста или без него с применением различных методик защиты головного мозга (*Doukas P., 2024; Kesieme E.B., 2024; Koechlin L., 2021*).

В первоначальных публикациях, посвященных оперативному лечению острого расслоения аорты типа А, показатели внутрибольничной смертности варьировали от 30% до 60%. На современном этапе отмечается существенное улучшение результатов лечения, что отражается в большинстве новейших публикаций, где уровень внутрибольничной смертности составляет 13% - 25%. Согласно данным Международного регистра острого расслоения аорты, опубликованным в 2016 году, зафиксирована 25%-я смертность среди пациентов после операции по поводу острого расслоения аорты типа А (*Conzelmann L.O., 2016; Khaja M.S., 2021*).

В практике кардиохирургов существуют различные подходы к объему хирургического лечения. Значительное число специалистов ограничиваются протезированием восходящей аорты и/или частичной дуги, расширяя объем операции только в случаях распространения фенестрации на дугу и ее ветви (*Соколов В.В., 2017; Kazui T., 2002*). Альтернативный подход, придерживаемый другой группой хирургов, предусматривает более

агрессивное хирургическое лечение – полное протезирование дуги аорты независимо от расположения фенестраций. Вопрос о наиболее целесообразном хирургическом лечении при операциях на дистальной аорте остается открытым для обсуждения.

Таким образом, высокая заболеваемость, совершенствование хирургической тактики и сохраняющаяся высокая смертность при остром расслоении аорты типа А определяют высокую актуальность дальнейшего изучения и оптимизации хирургического лечения данной патологии.

Цель исследования: оценить результаты расширения оперативного вмешательства на дугу аорты при остром расслоении аорты типа А.

Задачи исследования:

1. Оценить динамику числа операций на дуге аорты при остром расслоении аорты типа А за 10 лет.
2. Оценить непосредственные результаты и провести сравнительный анализ результатов острого расслоения аорты типа А в зависимости от коррекции с использованием псевдорандомизации и общей выживаемости.
3. Определить факторы риска неблагоприятных событий при оперативном лечении острого расслоения аорты типа А на основе многофакторного анализа в до- и послеоперационном периоде.

Научная новизна: впервые проведен анализ и сравнительная оценка вмешательства на восходящем отделе и при расширении операции на дугу в случаях острого расслоения аорты. В работе оценены факторы, влияющие на госпитальную летальность, развитие осложнений, как при операции только на восходящем отделе, так и в сочетании с дугой. На основании полученных результатов разработаны диагностические критерии для определения хирургической тактики и определена целесообразность расширения на дугу аорты.

Практическая значимость: Полученные данные позволили разработать и обосновать тактику выбора оптимального метода проведения операций на восходящей части и дуге аорты при остром расслоении аорты типа А. Установлено, что при необходимости возможно протезирование дуги аорты без увеличения летальности и послеоперационных осложнений.

Внедрение в практику: Основные положения диссертационного исследования, научные выводы и практические рекомендации внедрены в практику ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А. Н. Бакулева» Минздрава России и могут быть использованы в других кардиохирургических и кардиологических центрах России.

Положения, выносимые на защиту:

1. Расширение вмешательства на дугу аорты при остром расслоении аорты типа А целесообразно при наличии показаний и не влияет на увеличение уровня летальности и на количество послеоперационных осложнений.
2. При расширении оперативного вмешательства на дугу аорты при остром расслоении аорты типа А следует учитывать следующие дооперационные факторы: высокий индекс массы тела; пневмония; ХОБЛ; степень агрегации тромбоцитов; наличие мальперфузии.
3. Пациенты с мальперфузией головного мозга и висцеральных органов, отеком легких и сердечной недостаточностью относятся к группе высокого риска послеоперационной летальности.
4. При расширении на дугу аорты хирургическая тактика определяется в каждом случае индивидуально в зависимости от характера распространённости расслоения и исходного состояния пациента.

Апробация работы: Основные положения диссертации доложены и обсуждены на XXVI, XXVII, XXVIII Ежегодной сессии «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России с конференцией молодых ученых (Москва, 2020,2021,2022г.). Результаты исследований регулярно

докладывались и обсуждались на рабочих конференциях отделения реконструктивной хирургии и корня аорты «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России в 2018-2024 гг.

Апробация диссертации проведена на объединенной конференции кафедры сердечно-сосудистой хирургии и клинических отделений ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России 09 апреля 2025 года.

Публикации результатов исследования: По теме диссертации опубликованы 6 научных работ (все статьи в журналах, рецензируемых ВАК).

Объем и структура работы: диссертация изложена на 145 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. В диссертации представлены 18 таблиц и 35 рисунков. Список литературы представлен 131 источником (36 отечественных и 95 зарубежных).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Исследование основано на анализе ретроспективной когорты из 157 пациентов, леченных по поводу острого расслоения аорты типа А в период 2011–2021 годов.

В период с 2011 по 2021 год в НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева, в отделении реконструктивной хирургии и корня аорты, были госпитализированы 159 пациентов с острым расслоением аорты типа А. Однако в данное исследование были включены только 157 пациентов, так как двое пациентов скончались до поступления в операционное отделение.

При включении пациентов в исследование использовалась Стэнфордская классификация, предложенная в 1970 году.

Когорту исследования составили 122 (77,7%) мужчин и 35 (22,3%) женщин в возрасте 59 [54-64] лет.

При анализе антропометрических данных все пациенты были сопоставимы друг с другом. Пациенты были распределены на две группы в соответствии с типом проведенного хирургического вмешательства.

Первую группу составили 104 пациента (66,2%), которым была проведена хирургическая коррекция исключительно восходящей аорты методом супракоронарного протезирования либо с использованием методики Бенталла де Боно. Возрастная характеристика группы: медиана возраста 61 [51 - 67] год. По антропометрическим параметрам исследуемые имели: медиану роста 176 [170 – 181] см, массу тела 89 [79 – 104] кг, ИМТ - $29,48 \pm 5,24$ кг/м².

Вторую группу составили 53 пациента (33,8%), которым была проведена хирургическая реконструкция восходящей аорты с последующим распространением оперативного вмешательства на дугу аорты. В подгруппе из 14 пациентов (8,9%) выполнено тотальное протезирование дуги аорты методом «хобот слона». Медиана возраста исследуемых была 58 [54-61] лет. Антропометрическая характеристика пациентов: средний рост составил 175 [168 – 180] см, вес – 83 [75 – 99] кг, ИМТ - $28,47 \pm 5,35$ кг/м².

Нами был проведен анализ сопутствующей патологии у пациентов в зависимости от оперативного вмешательства. Было установлено значимое различие в наличии сопутствующей пневмонии между двумя группами: 17 (16,3%) в 1-ой группе и 3 (5,7%) во 2-ой группе ($p=0,018^*$). (Таблица 1).

Анализ этиологического фактора показал, что наличие врожденного порока сердца (ВПС) чаще встречалось в первой группе пациентов 16 (15,4%), чем во второй 1 (1,9%) ($p=0,005$), а наличие атеросклероза наоборот было чаще во 2 - ой группе 22 (41,5%), чем в 1-ой 34 (32,7%) ($p=0,005$).

Таблица 1. Сопутствующая патология.

Переменные	Тип операции		p
	ВОА (n=104)	ВОА+дуга (n=53)	
Наличие сопутствующей патологии			
Гемоперикард, (%)	25 (24,0)	14 (26,4)	0,744
ОРДС, (%)	29 (27,9)	15 (28,3)	0,956
Пневмония, (%)	17 (16,3)	3 (5,7)	0,018*
НРС, (%)	10 (9,6)	3 (5,7)	0,245
ХСН, (%)	14 (13,5)	4 (7,5)	0,271
АГ, (%)	104 (100,0)	53 (100,0)	-
СД, (%)	3 (2,9)	1 (1,9)	1,000
ХОБЛ, (%)	72 (69,2)	39 (73,6)	0,571
Euroscore 2	13,7[9,04 – 20,55]	16,08 [12,15 – 28,17]	0,057

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Примечание: ОРДС – острый респираторный дистресс синдром, НРС – нарушение ритма сердца, ХСН – хроническая сердечная недостаточность, АГ- артериальная гипертензия, СД – сахарный диабет, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

Инструментальные методы исследований

Электрокардиографическое (ЭКГ) исследование проводилось всем пациентам. Ишемические изменения, включая депрессию сегмента ST, наблюдаются у 23% больных, что связано с вовлечением коронарных артерий и обструкцией их просвета из-за интимы.

Эхокардиографический метод исследования

По данным эхокардиографии, было установлено значимое различие по следующим параметрам:

- Конечно-диастолический объем (КДО): 161,0 [151,14 – 170,70] в 1 группе и 140,75[130,00 – 151,51] во второй. ($p=0,012$).
- Недостаточность на аортальном клапане: 45 (43,3%) в 1 группе и 15 (28,3%) во 2 группе. ($p=0,005$).
- Отсутствие недостаточности на клапане у 53 (51,0%) в 1 группе и 36 (67,9%) во второй группе. ($p=0,005$).

Мультиспиральная компьютерная томография

По результатам МСКТ, были выявлены достоверные различия по следующим параметрам:

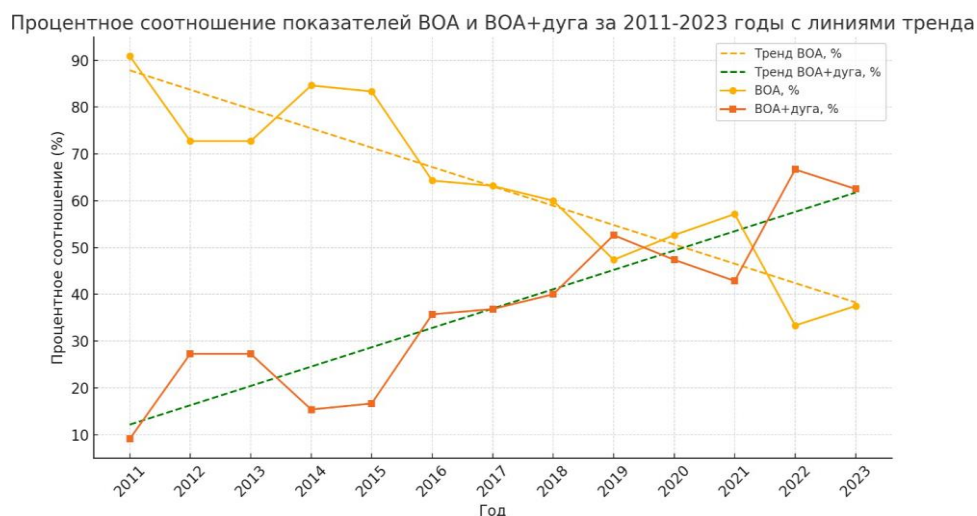
- Диаметр корня аорты в 1 группе 45,00 [40,00 – 54,00] и во 2 группе 42,00 [40,00 – 45,00] мм ($p=0,004^*$).
- Наличие мальперфузии головного мозга (ГМ) отмечалось у 2 (19,2%) пациентов в первой группе и у 8 (15,1%) во второй группе ($p=0,003^*$).

Хирургическое вмешательство при остром расслоении аорты типа А

Оперативное вмешательство по поводу расслоения аорты проводилась в два этапа, направленных на коррекцию проксимальной и дистальной зон анастомоза. В рамках реконструкции проксимального отдела в обеих когортах пациентов применялись либо методика Бенталла де Боно, либо супракоронарное протезирование восходящего отдела аорты с реконструкцией корня аорты. Реконструкция дистальной части осуществлялось путем протезирования по типу «полудуги» или же полной замены дуги аорты.

Нами проанализированы динамика выполнения оперативных вмешательств в двух группах ВОА и ВОА+дуга по годам с 2011 по 2023 г. (Рис. 1).

Рисунок 1. Схема распределения операций по годам с линиями тренда с 2011 по 2023 г.



На рисунке 1 представлено процентное соотношение показателей ВОА и ВОА+дуга за период с 2011 по 2023 годы, дополненное линиями тренда.

- **Процент ВОА** постепенно снижался на протяжении всего периода наблюдения, что отражено линией тренда. Несмотря на некоторые колебания, общая тенденция указывает на уменьшение доли этого показателя.

Процент ВОА+дуга демонстрирует противоположную динамику. С 2016 года его доля значительно возросла, что отражает устойчивый тренд на увеличение этого показателя в общей структуре данных. Исходя из графика мы видим, что с 2016 значительный прирост операции с расширением на дугу аорты.

Анализ и визуализация данных проводились с использованием среды для статистических вычислений R 3.6.3 (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия) и дополнительных пакетов MatchIt 4.1.0, coin 1.3-1, sandwich 2.5-1.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

С целью получения более достоверных результатов в нашем исследовании были применены два основных метода анализа: использование псевдорандомизации и оценка общей выживаемости.

Оценка лабораторных данных

Всем пациентам до выполнения оперативного вмешательства проводился анализ лабораторных данных исследования крови. Мы установили, что в первой группе, в отличие от второй, были значимо выше следующие показатели:

- **Гемоглобин:** в первой группе составил 126,53 [123,13 – 129,94], во второй — 116,18 [110,28 – 122,08] ($p < 0,001$).
- **Эритроциты:** в первой группе — 4,13 [4,00 – 4,26], во второй — 3,72 [3,53 – 3,91] ($p < 0,001$).

- **Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ):** в первой группе — 31,40 [27,68 – 36,02], во второй — 30,00 [25,10 – 34,00] ($p < 0,050$).
- **Степень агрегации тромбоцитов:** в первой группе — 44,00 [34,00 – 50,00], во второй — 36,00 [27,00 – 50,00] ($p < 0,049$).

Интраоперационные данные

В таблице 2 представлены интраоперационные показатели, сравнивающие группы пациентов, подвергшихся хирургическому вмешательству на восходящей аорте ($n=104$) и на восходящей аорте и дуге ($n=53$).

Таблица 2. Анализ интраоперационных данных у пациентов с операциями на восходящей аорте (ВОА) и на восходящей аорте с протезированием дуги (ВОА+дуга)

Показатели	Группы		p
	ВОА ($n=104$)	ВОА+дуга ($n=53$)	
ИК, мин	182,00 [145,00 – 215,0]	225,00 [205,00 – 272,00]	<0,001*
Продолжительность операции, часы	6,65 [5,60 – 8,10]	8,30 [7,10 – 10,30]	<0,001*
Пережатия аорты, (мин)	106,00 [86,0 – 134,00]	117,0 [105,0 – 159,0]	0,003*
Гипотермия, (°C)	27,8 $\pm$ 1,2	25,8 $\pm$ 0,8	<0,001*
Циркуляторный арест	0	40,1 [33,5 – 48,5]	-
Раствор для кардиopleгии			
Кустиадиол, (%)	99 (95,2%)	47 (88,7%)	0,184
Кровяная, (%)	5 (4,8%)	6 (11,3%)	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Дополнительные сочетанные вмешательства выполнялись пациентам в обеих группах. Отмечено, что в группе I операция дополнялась протезированием митрального клапана в 7,7% случаев, пластика трикуспидального клапана 6,7%, пластика митрального клапана, легочной артерии и бедренно-бедренное шунтирование 2,9%, а также выполнение АКШ ПМЖВ 3,8% и АКШ ПКА 1,9% случаев.

В группе II операция дополнялась следующими вмешательствами: АКШ ПКА 9,4% и АКШ ПМЖВ 3,8%; пластика легочной артерии 9,4%; протезирование митрального клапана и пластика трикуспидального клапана 7,5%; пластика митрального клапана 3,7% и бедренно-бедренное шунтирование 1,9%.

Послеоперационные данные

Стоит отметить, что в группе ВОА+дуга отмечена меньше инсультов (3,9%), нарушении ритма сердца (33,3%) по сравнению с группой ВОА.

1. Гемоглобин: в группе ВОА уровень гемоглобина составил 100,26 г/л [97,35 – 103,17], тогда как в группе ВОА + дуга он снизился до 92,87 г/л [88,84 – 96,91] ($p=0,004$). Это значительное различие указывает на более выраженную анемию у пациентов, перенесших сложные вмешательства на дуге, что может быть связано с большими хирургическими травмами и потерей крови во время операции.
2. Тромбоциты: средний уровень тромбоцитов в группе ВОА составил 127,00 тыс./мкл [94,00 – 173,50], в то время как в группе ВОА + дуга он был ниже — 109,00 тыс./мкл [78,00 – 137,00] ($p=0,011$). Данные изменения может повлиять на риск кровотечения и геморрагических осложнений.
3. Время в ОРИТ: средняя продолжительность пребывания в отделении анестезиологии и реанимации (ОРИТ) составила 39,50 часов [19,00 – 123,75] для группы ВОА и 111,00 часов [41,00 – 219,00] для группы ВОА + дуга ($p<0,001$). Это значительное различие подчеркивает необходимость более длительного наблюдения за пациентами с более сложными вмешательствами, что связано с высоким риском послеоперационных осложнений.
4. Искусственная вентиляция легких (ИВЛ): время, в течение которого пациенты находились на искусственной вентиляции легких, составило 24,00 часов [14,00 – 120,00] в группе ВОА и 85,00 часов [24,00 – 181,00] в группе

ВОА + дуга ($p=0,006$). Это указывает на то, что пациенты после расширения операции на дугу аорты нуждались в значительно большем времени ИВЛ, что может отражать более сложное оперативное лечение и необходимость в продленной ИВЛ.

5. Пневмония в ОРИТ: частота случаев пневмонии в ОРИТ составила 34 (32,7%) в группе ВОА и 27 (51,9%) в группе ВОА + дуга ($p=0,020$). Это статистически значимое различие указывает на повышенный риск развития пневмонии у пациентов, перенесших операции на дуге, что может быть связано с более длительной ИВЛ и общей тяжестью состояния.

6. Присоединение инфекции: частота присоединения инфекций составила 15 (14,4%) в группе ВОА и 18 (34,0%) в группе ВОА + дуга ($p=0,004$). Это различие подтверждает более высокий риск инфекционных осложнений у больных более длительное время находились на ИВЛ и в отделении реанимации.

Факторы риска конечных точек

В результате проведенного однофакторного анализа, были определены факторы непосредственно влияющие на риск развития летального исхода. Значительная разница в индексе массы тела: средний индекс массы тела у пациентов с летальностью составляет 33,13 кг/м², в то время как у тех, кто выжил, он равен 28,88 кг/м² ($p < 0,001$). Это указывает на более выраженное ожирение в группе с летальностью.

Также стоит отметить, что наличие пневмонии наблюдается у 46,7% пациентов с летальностью, в то время как в группе без летальности этот показатель составляет 53,3% ($p < 0,001$). Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) встречается реже среди пациентов с летальностью (9,8%) по сравнению с 29,1% в другой группе ($p = 0,02$), что может свидетельствовать о значительных различиях в состоянии легочной функции.

Данные о степени агрегации тромбоцитов также подтверждают различия: у группы с летальностью этот показатель равен 24,50%, в то время как у выживших он составляет 42,00% ($p < 0,001$). Это может указывать на более высокую предрасположенность к кровотечению во время и после операции, переживших тяжелые исходы.

Наличие мальперфузии наблюдается у 67,9% пациентов с летальностью, что также подчеркивает серьезные нарушения в микроциркуляции ($p = 0,006$). Время искусственного кровообращения у пациентов с летальностью в среднем составляет 230 минут, в то время как у выживших — 195 минут ($p = 0,018$).

С учетом полученных результатов был проведен регрессионный ROC-анализ, в который включены индекс массы тела (ИМТ), степень агрегации тромбоцитов и время искусственного кровообращения (ИК).

1. Индекс массы тела (ИМТ): Площадь под ROC-кривой составила $0,714 \pm 0,060$ при 95% доверительном интервале (ДИ) от 0,596 до 0,833. Модель продемонстрировала статистическую значимость ($p < 0,001$). Пороговое значение ИМТ, соответствующее наивысшему индексу Юдена, было установлено на уровне $34,680 \text{ кг/м}^2$, что предсказывает вероятность летальности при значении ИМТ выше или равном этому порогу. Чувствительность модели составила 77,7%, а специфичность — 88,5% (Рис. 2).

2. Степень агрегации тромбоцитов: Площадь под ROC-кривой составила $0,829 \pm 0,036$ с 95% ДИ от 0,758 до 0,900. Данная модель также была статистически значимой ($p < 0,001$). Пороговое значение для степени агрегации тромбоцитов, соответствующее максимальному индексу Юдена, составило 35,000, что предсказывает вероятность летальности при значении ниже этого порога. Чувствительность модели составила 88,5%, специфичность — 68,7% (Рис. 2).

3. Время искусственного кровообращения (ИК): Площадь под ROC-кривой составила $0,647 \pm 0,063$ с 95% ДИ от 0,524 до 0,770. Модель оказалась статистически значимой ($p = 0,018$). Пороговое значение ИК, соответствующее максимальному индексу Юдена, составило 221,000 минут, что предсказывает вероятность летальности при значении ИК выше или равном этому порогу. Чувствительность модели составила 65,4%, а специфичность — 71,8% (Рис. 2).

Эти результаты подчеркивают значимость указанных параметров в прогнозировании летальности, что может способствовать улучшению клинической практики и более эффективной оценке риска у пациентов.

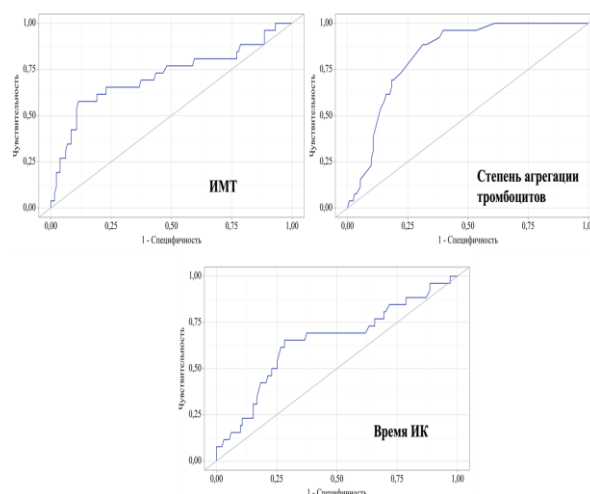


Рисунок 2. ROC-кривые полученные при анализе влияния ИМТ, степени агрегации тромбоцитов и времени ИК на летальность

Многофакторный регрессионный анализ до операционных данных

Была разработана прогностическая модель для определения вероятности летальности, основанная на нескольких клинических факторах, таких как индекс массы тела (ИМТ) $<34,68$, наличие пневмонии, хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), степень агрегации тромбоцитов <35 и наличие мальперфузии. Модель была построена с использованием метода бинарной логистической регрессии и включает 157 наблюдений.

В результате анализа предикторов, влияющих на летальность, были выделены несколько значимых факторов, каждый из которых имеет свою степень воздействия на риск исхода.

1. Индекс массы тела (ИМТ) <34,68: Установлено, что более высокий ИМТ значительно увеличивает вероятность летального исхода. Неисправленный коэффициент шансов (COR) составил 9,000 (95% ДИ: 3,364 – 24,071) с $p < 0,001$, что указывает на девятикратное увеличение риска при ИМТ ниже данного порога. В скорректированном анализе коэффициент шансов (AOR) составил 7,080 (95% ДИ: 1,194 – 42,014) с $p = 0,031$, что подтверждает устойчивую связь между высоким ИМТ и летальностью.

2. Пневмония: отсутствие: Пациенты без пневмонии имеют значительно более низкий риск летального исхода. Неисправленный COR составил 0,060 (95% ДИ: 0,022 – 0,166) с $p < 0,001$, что указывает на то, что отсутствие пневмонии связано с 94% снижением риска. Скорректированный AOR составил 0,140 (95% ДИ: 0,033 – 0,597) с $p = 0,008$, что подтверждает важность данного фактора для снижения летальности.

3. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ): Наличие ХОБЛ связано с повышенным риском летальности. Неисправленный COR составил 4,035 (95% ДИ: 1,626 – 10,014) с $p = 0,003$, что указывает на более чем четырехкратное увеличение риска. Скорректированный AOR составил 5,033 (95% ДИ: 1,115 – 22,714) с $p = 0,036$, подтверждая, что пациенты с ХОБЛ подвержены более высокому риску летального исхода.

4. Степень агрегации тромбоцитов <35: Низкий уровень агрегации тромбоцитов также связан с риском летальности. Неисправленный COR составил 0,071 (95% ДИ: 0,020 – 0,250) с $p < 0,001$, что указывает на значительное снижение риска. В скорректированном анализе AOR составил 0,075 (95% ДИ: 0,010 – 0,562) с $p = 0,012$, что подтверждает значимость этого показателя.

5. Наличие мальперфузии: отсутствие: Отсутствие мальперфузии связано с очень низким риском летального исхода. Неисправленный COR составил 0,031 (95% ДИ: 0,010 – 0,093) с $p < 0,001$, указывая на 97% снижение риска. Скорректированный AOR составил 0,074 (95% ДИ: 0,017 – 0,327) с $p = 0,001$, что подчеркивает важность предотвращения мальперфузии для снижения летальности.

Многофакторный регрессионный анализ послеоперационных данных

Представлены результаты анализа факторов риска, влияющих на выживаемость пациентов в течении 30-дневного периода наблюдения. Результаты анализа демонстрируют значительное влияние различных медицинских условий и процедур на риск летального исхода.

1. **Тип операции: ВОА+дуга:** использование метода ВОА+дуга связано с существенным снижением риска смерти, что подчеркивает его эффективность. Это может быть связано с максимальным устранением расслоения и мальперфузия, что способствует снижением послеоперационных осложнений.

2. **Мальперфузия головного мозга (ГМ):** отсутствие мальперфузии ГМ снижает риск летального исхода в 10,417 раз. Это подчеркивает важность обеспечения адекватного кровоснабжения мозга во время операции, так как мальперфузия может привести к серьезным неврологическим осложнениям, ухудшающим исходы лечения.

3. **Мальперфузия висцеральных органов:** аналогично, отсутствие мальперфузии висцеральных органов снижает риск в 3,898 раза. Это указывает на необходимость внимательного мониторинга и предотвращения нарушений кровообращения в жизненно важных органах во время хирургических вмешательств.

4. **ЭКМО:** использование экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) связано с увеличением риска летального исхода в 4,822 раза. Это может указывать на то, что ЭКМО применяется в сложных случаях, когда

прогноз уже неблагоприятен, или на то, что существуют риски, связанные с самой процедурой. Важно проводить дальнейшие исследования, чтобы определить оптимальные условия для применения ЭКМО.

5. **Отек легких:** отсутствие отека легких снижает риск летального исхода в 4,167 раз. Это подчеркивает необходимость мониторинга и активного управления состоянием легких, чтобы предотвратить осложнения, которые могут привести к ухудшению состояния пациентов.

6. **Сердечная недостаточность (СН):** наличие сердечной недостаточности увеличивает риск смерти, однако отсутствие СН снижает этот риск в 7,75 раз. Это подчеркивает важность оценки сердечного статуса пациентов перед операцией и необходимости соответствующей предоперационной подготовки.

Оценка выживаемости

Анализ выживаемости пациентов был осуществлён с применением метода регрессии Кокса, который представляет собой мощный инструмент для прогнозирования риска наступления определённых событий и оценки влияния заранее определённых независимых переменных (предикторов) на этот риск.

В нашем исследовании мы провели 30-дневный анализ выживаемости пациентов, начиная с 2011 года, с акцентом на типы выполняемых операций. Данные показывают, что общий уровень выживаемости пациентов в группе ВОА+дуга остается выше, чем у ВОА, особенно на сроках наблюдения свыше 15 дней. В то время как выживаемость при ВОА снижается с течением времени, когда ВОА+дуга демонстрирует стабильные показатели. На 30 дней выживаемость для ВОА составляет 80,8%, тогда как для ВОА+дуга - 88,7% (Рис. 3). Это указывает на потенциальное преимущество метода ВОА+дуга в долгосрочной перспективе.

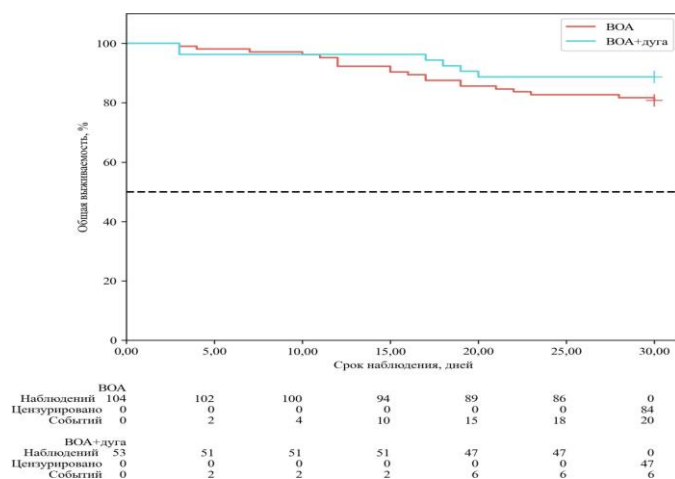


Рисунок 3. Анализ выживаемости пациентов в зависимости от типа операции.

Результаты после проведения псевдорандомизации

С целью уравнивания групп, возникающих вследствие неравномерного распределения влияющих факторов между группами, была реализована статистическая процедура уравнивания характеристик выборки посредством метода PSM.

В составе исследуемой пациентов ($n=70$) выделены две клинические подгруппы с различными объёмами оперативного воздействия. Первую подгруппу вошли 26 пациентов (37,1%), у которых хирургическая коррекция ограничилась восходящим отделом аорты и полудугой. Вторую подгруппу составили 9 пациентов (12,9%), перенёсших расширенное хирургическое лечение, предусматривающее протезирование восходящей части аорты в сочетании с протезированием дуги.

Непосредственные результаты после PSM

После проведения PSM были выявлены статистически достоверные различия между группами пациентов в отношении возраста, оценки Euroscore, диаметра корня и дуги аорты, уровня гемоглобина, степени агрегации тромбоцитов, наличия гемоперикарда, коронарной диссекции, мальперфузии головного мозга, острого респираторного дистресс-синдрома

(ОРДС), неврологического дефицита, времени операции, искусственного кровообращения (ИК), времени пережатия аорты, гипотермии, перфузии через левую общую бедренную артерию (ЛОБА) и двойной перфузии.

После рандомизации сохранились различия между исследуемыми группами по интраоперационным переменным. В группе II (восходящая аорта + дуга) наблюдались статистически значительные увеличения времени операции, времени проведения искусственного кровообращения, времени пережатия аорты и циркуляторного ареста, а также более глубокая гипотермия. Кроме того, в этой группе статистически достоверно чаще проводилась двойная перфузия, в то время как перфузия через ЛОБА проводилась реже.

30-дневная летальность после PSM в первой группе (восходящая аорта) составила 17,1%, тогда как во второй группе (восходящая аорта + дуга) — 5,7%. При сравнении двух групп не было установлено статистически достоверных различий по летальности между группами восходящей аорты и восходящей аорты + дуга [95% ДИ: 0,19; 6,89], $p = 0,8849$ (таблица 3).

Таблица 3. Послеоперационные данные пациентов/процедуры до и после сопоставления

Характеристика	Нерандомизированные пациенты (n=157)		P *	Рандомизированные пациенты (n=70)		P *
	ВОА (n=104)	ВОА+дуга (n=53)		ВОА (n=35)	ВОА+дуга (n=35)	
30-дневная летальность, %	13/104 (12,5%)	7/53 (13,2%)	0,9020	6/35 (17,1%)	2/35 (5,7%)	0,1572
Продолжительность ИВЛ, часы	24,0 (14,0–120,0)	85,0 (24,0–181,0)	0,0058	23,0 (16,0–179,5)	69,0 (21,5–157,0)	0,4326
Длительность пребывания в стационаре, сутки	15,9 (9,0–19,0)	17,9 (10,5–23,0)	0,1712	17,3 (8,0–19,0)	17,8 (10,0–22,5)	0,3085
Длительность пребывания в реанимации, часы	39,5 (19,0–120,0)	111,0 (41,0–219,0)	0,0026	30,0 (19,0–176,0)	81,0 (41,0–172,5)	0,2370

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Анализ причин летальности в первой группе представлена следующим образом: синдром полиорганной недостаточности зарегистрирован в трёх наблюдениях, острая сердечная недостаточность, осложнённая нарушениями ритма, наблюдалась в двух случаях, и острое нарушение мозгового кровообращения — в одном наблюдении.

Анализ структуры летальности во второй группе выявил, что в первом случае летальный исход обусловлен развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности на фоне кардиогенного шока, а во втором случае — кровотечение из дистального анастомоза, не поддающееся гемостатической терапии.

Госпитальные летальные исходы в группе I были обусловлены недостаточным объёмом хирургического вмешательства, заключавшимся в сохранении фенестраций в дуге. Сохранение фенестраций в области дуги аорты способствовало развитию синдрома полиорганной недостаточности. В последние 5 лет мы выбрали более агрессивную тактику, учитывающую исходное состояние пациента при выполнении операции, по сравнению с более ранними годами. Нами установлено, что в первой группе канюлировалась либо правая подмышечная артерия, либо левая общая бедренная артерия. Напротив, во второй группе у одной трети больных использовались две точки канюляции. Учитывая критическое значение мозгового кровотока для минимизации ишемии в ходе операции, оптимизация церебральной перфузии явилась важнейшим компонентом профилактики неврологических осложнений.

Повышенная частота расслоения коронарных и висцеральных артерий в первой группе послужила фактором, провоцирующим развитие нарушений ритма сердца и сердечной недостаточности. Результатом данных осложнений стали два летальных исхода, которые развились вследствие сердечной недостаточности и синдрома полиорганной недостаточности.

Во второй группе наблюдались случаи рецидивирующего кровотечения

из дистального анастомоза, а также диффузное кровотечение, вплоть до пропотевания стенки протеза после протезирования дуги аорты по типу «хобот слона».

Частота послеоперационных осложнений была практически одинаковой в обеих группах. Стоит отметить, что пребывание пациентов в отделении анестезии и реанимации (ОРИТ), и продолжительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) были выше во второй группе, однако статистически достоверной разницы не наблюдалось.

ВЫВОДЫ

1. За последние 10 лет наблюдается достоверный рост числа операций в группе «восходящая аорта + дуга» (ВОА+дуга). С 2016 года объём вмешательств на дуге аорты выросло на 38% по сравнению с группой ВОА, что свидетельствует о стабильном тренде к увеличению данного показателя с каждым годом и в 2021 году достигал 55%.
2. Госпитальная летальность при вмешательствах только на восходящем отделе и дуге аорты не различалась между собой как в общей группе (12,5% против 13,2%; $p=0,902$), так и после проведения PSM (17,1% против 5,7%; $p=0,1572$). Расширение вмешательства на дугу аорты при остром расслоении аорты типа А не сопровождалось достоверным увеличением уровня летальности и не оказывало значимого влияния на частоту осложнений в послеоперационном периоде.
3. Значимыми факторами риска, влияющими на госпитальную летальность при многофакторном регрессионном анализе дооперационных данных, являются: высокий индекс массы тела ($>34,68$), пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких, степень агрегации тромбоцитов (<35) и наличие мальперфузии.
4. Факторами, повышающими послеоперационную летальность, являются мальперфузия головного мозга, мальперфузия висцеральных органов, необходимость подключения ЭКМО, отёк лёгких и сердечная недостаточность. Отсутствие мальперфузии головного мозга снижает риск

летального исхода в 10,4 раза, а отсутствие мальперфузии висцеральных органов — в 3,9 раза. Подключение ЭКМО в послеоперационном периоде, напротив, увеличивает риск в 4,8 раза. Отсутствие отёка лёгких снижает риск в 4,2 раза, а отсутствие сердечной недостаточности — в 7,8 раза.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Хирургическое вмешательство при остром расслоении аорты типа А необходимо выполнить в кратчайшие сроки с момента установления диагноза, так как оказывает влияние на летальность и послеоперационные осложнения.
2. Всем пациентам перед планированием оперативного лечения необходимо оценить уровень и место расположения фенестрации, для определения объема операции.
3. При протезировании дуги аорты по методике «гемидуга» или полное протезирование основной задачей является максимальное закрытие фенестрации на уровне дуги аорты.
4. Наиболее предпочтительным выбором места канюляции для перфузии при остром расслоении аорты типа А является ППА.
5. При наложении проксимального и дистального анастомоза рекомендуется укреплять линию шва наложением фетровой полоски снаружи.
6. Использование унилатеральной антеградной церебральной перфузии является обоснованным при условии тщательного интраоперационного мониторинга, включающего транскраниальную доплерографию с оценкой линейной скорости кровотока в средней мозговой артерии и церебральную оксиметрию.
7. В случае критического падения показателей церебральной сатурации (ниже 40%) на этапе унилатеральной антеградной перфузии головного мозга, следует обеспечить бигемисферальную перфузию.
8. Для адекватной перфузии головного мозга при операциях на дуге аорты с вовлечением брахиоцефальных артерий рекомендована техника двойной

канюляции через правую и левую подмышечные артерии.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Мамилов, М. Б. Т. Результаты хирургического лечения острого расслоения восходящего отдела и дуги аорты с проведением PSM / М. Б. Т. Мамилов, В. А. Мироненко, С. В. Гарманов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2024. – Т. 19, № 2. – С. 26-32. – DOI 10.25881/20728255_2024_19_2_26. – EDN DNLJFB.
2. Хирургическое лечение больной с расслоением аорты I типа и повреждением брахиоцефальных артерий / В. А. Мироненко, С. В. Гарманов, М. Б. Т. Мамилов, С. Р. Гаджимурадов // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2023. – Т. 16, № 3. – С. 313-320. – DOI 10.17116/kardio202316031313. – EDN GAUWOE.
3. Пункция полости перикарда при остром расслоении аорты и тампонаде сердца / В. А. Мироненко, М. Б. Т. Мамилов, С. В. Гарманов [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 64, № 1. – С. 105-108. – DOI 10.24022/0236-2791-2022-64-1-105-108. – EDN ZXRLDL.
4. Мироненко, В. А. Эволюция хирургического лечения острого расслоения аорты типа А / В. А. Мироненко, М. Б. Т. Мамилов, С. В. Гарманов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т. 63, № 2. – С. 99-109. – DOI 10.24022/0236-2791-2021-63-2-99-109. – EDN XHHEWZ.
5. Непосредственные результаты одномоментных сочетанных вмешательств на брахиоцефальных артериях, восходящем отделе и дуге аорты / В. А. Мироненко, С. В. Гарманов, М-Б.Т. Мамилов [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 259-265. – DOI 10.17116/kardio202114041259. – EDN AEOBEL.
6. Сочетанное хирургическое и эндоваскулярное лечение пациента с острым расслоением аорты I типа и мальперфузией нижних конечностей / В. А. Мироненко, К. В. Петросян, С. В. Гарманов, М. Б. Т. Мамилов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 60, № 6. – С. 506-510. – DOI 10.24022/0236-2791-2018-60-6-506-510. – EDN YUJCTJ.