

На правах рукописи

ВИНОКУРОВ

Иван Андреевич

ОСЛОЖНЕНИЯ В ХИРУРГИИ ГРУДНОЙ АОРТЫ

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

Автореферат

Диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

МОСКВА – 2019

Работа выполнена в ФЕДЕРАЛЬНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АВТОНОМНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.М.СЕЧЕНОВА (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ) МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научные консультанты:

доктор медицинских наук, профессор,
академик РАН

Белов Юрий Владимирович

доктор медицинских наук, профессор,
член-корреспондент РАН

Еременко Александр Анатольевич

Официальные оппоненты:

Аракелян Валерий Сергеевич - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, руководитель отделения хирургии артериальной патологии;

Баяндин Николай Леонардович - доктор медицинских наук, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения г. Москвы «Городская клиническая больница №15 имени О.М. Филатова», заведующий кардиохирургическим отделением;

Соколов Виктор Викторович - доктор медицинских наук, профессор, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения г. Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», заведующий научным отделением неотложной кардиохирургии, вспомогательного кровообращения и трансплантации сердца.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «__»_____ 20__ года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 001.027.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении "РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского" (119991, г. Москва, ГСП-1, Абrikосовский переулок,2, тел. (499) 248-10- 28).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте (<http://www.med.ru>) ФГБНУ "РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского".

Автореферат разослан «__»_____ 2019 года.

Учёный секретарь

диссертационного совета

Д 001.027.01

доктор медицинских наук

В.В. Никола

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

В современном мире заболевания сердечно-сосудистой системы являются основной причиной смерти населения (Мареев В.Ю., 2000; Aronow W.S., 2006). При этом вопросы хирургического лечения ишемической болезни сердца (ИБС) в большинстве своем решены, а хирургическое лечение заболеваний аорты связано с высоким риском (Бокерия Л.А., 2007; Al-Hashimi S., 2013). Анализ мировой литературы показывает большое число исследований, посвященных поиску предикторов неудовлетворительных результатов, однако данные исследований остаются во многом противоречивыми (Habib R.H., 2003; Cerillo A.G., 2007). В особенности это касается хирургического лечения аневризм дуги и торакоабдоминальной аорты.

Лечение и диагностика аневризм грудной аорты на сегодняшний день является значимой медицинской и социальной проблемой. Частота встречаемости данной патологии составляет более 10 на 100000 населения (Ladich E., 2016) и постоянно увеличивается. По мировым данным частота аневризм аорты достигает 1,55% при аутопсиях пациентов, умерших от неизвестных причин.

Единственным радикальным способом лечения аневризм грудной аорты остается ее протезирование. К настоящему времени разработаны методы диагностики, хирургические технологии и технические подходы к лечению больных с аневризмами дуги и торакоабдоминального отдела аорты (Константинов Б.А., 2006; Белов Ю.В., 2009). Несмотря на серьезные достижения в этой области, в России все еще выполняется малое количество операций по поводу этой патологии и потребность в таких операциях удовлетворена не более чем на 1% (Белов Ю.В., 2009).

Одной из причин недостаточного количества операций является высокая частота и тяжесть послеоперационных осложнений, а также число неблагоприятных исходов операций. При протезировании грудной аорты, по данным литературы (Белов Ю.В., 2013; Dumfarth J., 2018), частота случаев послеоперационной полиорганной недостаточности может достигать 19 %, а летальность - 20 %.

На сегодняшний день нет четкой классификации послеоперационных ранних и отсроченных осложнений. Окончательно не определены периоперационные хирургические и нехирургические факторы риска и причины возникновения различных органических дисфункций, влияющих на течение и длительность послеоперационного периода, а также на исход хирургического вмешательства.

Обоснование методов профилактики и коррекции осложнений после хирургического лечения аневризм грудного отдела аорты, на основе определения факторов риска и причин их развития, позволит расширить научно-практические возможности технологии лечения заболеваний аорты и решить одну из актуальнейших проблем в современной сердечно-сосудистой хирургии.

Цель исследования:

Разработать программу профилактики периоперационных осложнений и неблагоприятных исходов лечения у больных после протезирования дуги и грудного отдела аорты.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности периоперационного периода у больных с аневризмами аорты и выявить причины длительного пребывания пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии.
2. Определить структуру, характер и частоту осложнений после операций на дуге и грудной аорте.
3. Обосновать и структурировать периоперационные факторы риска в развитии осложнений после протезирования дуги и нисходящего отдела аорты.
4. Проанализировать особенности периоперационного течения реабилитации у больных с расслоением и аневризмами аорты.
5. Обосновать необходимые направления лечебной тактики и методы профилактики для снижения частоты послеоперационных осложнений

Научная новизна результатов исследования

На большом клиническом материале изучены особенности течения послеоперационного периода у больных после протезирования дуги и нисходящей аорты.

Проанализирован характер и частота встречаемости органных дисфункций после операций на дуге и грудной аорте.

Доказано влияние возраста и сопутствующих заболеваний на развитие послеоперационных осложнений.

Проведено исследование и доказано влияние интраоперационной кровопотери (индекса кровопотери), длительности одноклеточной вентиляции легких и остановки кровообращения в нисходящей аорте на частоту органных дисфункций.

Изучено влияние варианта исходной патологии аорты (аневризма или расслоение аорты) на частоту послеоперационных осложнений. Изучена частота послеоперационных осложнений в зависимости от варианта патологии аорты.

Сформированы и продемонстрированы оптимальные тактические подходы в лечении больных с аневризмами дуги и нисходящей аорты.

Практическая ценность работы

На основании проведенного анализа результатов хирургического лечения больных, которым выполнили операции на дуге и нисходящей аорте выявлены предоперационные факторы риска развития осложнений (возраст больных, коморбидная патология) и интраоперационные причины (индекс кровопотери). Сформирована и доказана теория о влиянии индексируемого показателя кровопотери на течение послеоперационного периода. У больных с превышением индекса кровопотери в 4 мл/кг/час для операций на нисходящем отделе аорты и 3 мл/кг/час для операций на дуге аорты резко увеличивается частота органических дисфункций, а при превышении 6 мл/кг/час – частота послеоперационной полиорганной недостаточности. Обоснован подход к интраоперационному периоду, который приводит к улучшению результатов лечения больных.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Неосложненное течение послеоперационного периода наблюдается менее чем у 10 % больных, у 63,8 % больных удается добиться стабилизации состояния в течение первых трех суток. Для дуги аорты этот показатель составляет 48,1 %.
2. В послеоперационном периоде после реконструкции дуги и нисходящей аорты большинство больных (68,8 и 85,9 %) имеют изолированные органические дисфункции, требующие продленного лечения в условиях отделения реанимации. При развитии синдрома полиорганной недостаточности (6,5 и 20,7 %) частота летальных исходов достигает 60 %.
3. Сформированный показатель индекса кровопотери является ключевой причиной в развитии органических осложнений для операций на нисходящем отделе аорты. Этот показатель составляет 4 мл/кг/час, а для дуги аорты – 3 мл/кг/час. Для объема гемотрансфузии статистической значимости между группами не получено. Превышение длительности однократной вентиляции свыше 210 минут увеличивает частоту дыхательной дисфункции в 3 раза, длительность остановки кровоснабжения свыше 39 минут приводит к увеличению частоты острой почечной недостаточности в 2 раза.
4. У больных с расслоением аорты при протезировании нисходящего отдела чаще развиваются органические дисфункции, однако частота летальных исходов сопоставима с группой больных при аневризмах аорты. У больных после протезирования дуги аорты

наличие расслоения увеличивает только частоту острой почечной недостаточности и не влияет на частоту других органных дисфункций.

5. Основными предикторами развития осложнений являются возраст больных старше 60 лет и наличие ишемической болезни сердца (вне зависимости от произведенной хирургической коррекции заболевания).
6. Комплекс мероприятий, направленных на снижение интраоперационной кровопотери значительно снижает частоту летального исхода с 7,0 % до 0 % в группе больных с протезированием нисходящей грудной аорты и с 16,8 % до 3,6% в группе с протезированием дуги аорты.

Внедрение в практику

Результаты настоящего исследования широко используются в практике клиники аортальной и сердечно-сосудистой хирургии Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова и ФГБНУ Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского.

Апробация работы

Апробация диссертации состоялась на заседании кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) 15 июля 2018 года. Результаты исследования доложены на 20-ом всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 2014); AATS Aortic Symposium (2015, New York, NY, USA), «Актуальные вопросы неотложной хирургии сердца и аорты» (2017, Москва).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 21 печатная работа, 19 из которых - в центральной печати, рекомендуемой ВАК.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 224 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и указателя литературы, включающего 19 отечественных и 195 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 27 таблицами и 35 рисунками и схемами.

Личный вклад

Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления исследования, анализе и обобщении полученных результатов. В рамках представленной работы автор выполнял аналитическую и статистическую обработку полученных данных, научное обоснование и обобщение результатов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика больных с аневризмами нисходящей грудной аорты (АНГА)

С 2007 года до декабря 2016 года в отделении хирургии аорты РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского было оперировано 87 пациентов с АНГА. Всего в исследование включено 12 (13,8%) женщин и 75 (86,2%) мужчин (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика пациентов оперированных на нисходящей грудной аорте

<i>Параметр</i>	<i>n=87</i>
<i>Женщин, n (%)</i>	12 (13,8%)
<i>Возраст, лет</i>	45,1±13,2
<i>Артериальная гипертензия, n (%)</i>	58 (66,6%)
<i>ИБС, n (%)</i>	17 (19,5%)
<i>СД, n (%)</i>	3 (3,4%)
<i>ХОБЛ, n (%)</i>	12 (13,7%)
<i>Заболевания почек и мочевыделительной системы, n (%)</i>	12 (13,7%)

Наибольшее число больных было оперировано по поводу АНГА (54,1%), у остальных пациентов аневризма аорты сочеталась с ее расслоением. Сопутствующие ИБС и сахарный диабет 2 типа были обнаружены у 17 (19,5%) и 3 (3,4%) больных соответственно. Всем больным выполнено протезирование нисходящей грудной аорты от уровня левой подключичной артерии до диафрагмы. Методы хирургического лечения были схожи, различался один этап – выделение аорты до вскрытия ее просвета. Операция по классическому методу была выполнена 66 больным, у 21 больного применили оригинальную методику - «ручка чемодана».

Перфузия через аппарат искусственного кровообращения была всегда одинаковая.

Хирургическое лечение больных с аневризмами дуги аорты

В период с 2007 по 2016 год в отделении хирургии аорты и её ветвей РНЦХ прооперировали 160 больных с аневризмами восходящего отдела с поражением дуги аорты, которым выполнили операции в условиях антеградной перфузии головного мозга. В дальнейшем тексте мы будем писать про эти операции, как про операции на дуге аорты, однако, необходимо отметить, что во всех случаях было проведено протезирование восходящего отдела аорты, а в ряде случаев потребовалась коррекция и корня аорты.

Всего в исследование было включено 32 женщины (20,0%) и 128 (80,0%) мужчин. Средний возраст всех пациентов составил $52,8 \pm 11,4$ лет. Частота сопутствующих заболеваний представлена в таблице 2.

Таблица 2

Сопутствующие заболевания у больных с аневризмой дуги аорты

<i>Сопутствующие заболевания</i>	<i>n=160</i>
Артериальная гипертензия, <i>n (%)</i>	93 (58,1%)
Расслоение аорты, <i>n (%)</i>	101 (63,1%)
Аортальная недостаточность 3-4 ст, <i>n (%)</i>	76 (47,5%)
Ишемическая болезнь сердца, <i>n (%)</i>	24 (15,0%)
ХОБЛ, <i>n (%)</i>	26 (16,3%)
Заболевания почек и мочеполовой системы, <i>n (%)</i>	52 (32,5%)
Сахарный диабет , <i>n (%)</i>	2 (0,1%)

Все больные так же были трудоспособного возраста и имели ряд сопутствующих заболеваний. Наиболее частыми коморбидными заболеваниями были: артериальная гипертензия у 93 (58,1%) и аортальная недостаточность, требующая хирургической коррекции, у 76 (47,5%) больных.

Исследование было разделено на 2 этапа. На первом этапе мы изучили факторы риска, причины осложнений, а так же особенности интра- и послеоперационного периода. На 2-м этапе нами продемонстрировано влияние устранения фактора кровопотери на результаты хирургического лечения.

Критерии дисфункции органов

Дисфункцию органов мы оценивали по клинико-лабораторным критериям на основании классификации R. Bone 1997 года:

Дисфункция в дыхательной системе

- коэффициент оксигенации (paO_2/FiO_2) < 300,
- необходимость ИВЛ с положительным давлением в конце выдоха > 5 см H₂O ст., в течение более суток

Почечная дисфункция

- креатинин крови > 176 ммоль/л (в нашем исследовании основным критерием было увеличение показателя выше 200 ммоль/л, т.к. лабораторную оценку проводили на 2 сутки после операции, в данные сроки ОПН стадии «повреждение» и выше по классификации RIFLE имеет более точные прогностические результаты (Englberger L., 2011)).

- натрий мочи < 40 ммоль/л,
- темп диуреза < 30 мл/час

Печеночная дисфункция

- билирубин крови > 34 мкмоль/л,
- увеличение АСТ (аспартатаминотрансфераза),
- АЛТ (аланин- аминотрансфераза)
- ЩФ (щелочная фосфатаза) в 2 раза от нормы

Сердечно-сосудистая дисфункция

Нестабильная гемодинамика (систолическое АД менее 70 мм рт. ст.),

Допамин или Добутамин более 5 мкг/кг/мин или любая доза добутамина

Норадреналин более 100 нг/кг/час

Синдромом полиорганной недостаточности считали дисфункцию трех и более органов.

Данные критерии мы сформировали на основе работ Бабаева М.А. (2013). Для оценки тяжести СПОН использовали шкалу MODS.

Статистическая обработка данных

Статистическую обработку данных производили на персональном компьютере с помощью «Statistica 8.0». Результаты представлены как $M \pm m$ (среднее значение \pm математическая ошибка). Для сравнения количественных показателей в исследуемых группах и определения различия между ними использовали t-критерий Стьюдента и непараметрический U критерий Манна-Уитни. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Для выявления различий между группами по частоте встречаемости различных признаков использовали критерий хи-квадрат и точный критерий Фишера. Различия считали достоверными при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Связь между исследуемыми показателями оценивали с помощью корреляции Пирсона (r) и его значимости (p).

Для выявления чувствительности и специфичности признака, а так же определения порогового значения предиктора применяли ROC-анализ (построение ROC кривой).

Коэффициент считали достоверным и значимым при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хирургические реконструкции на нисходящем отделе аорты

Общая характеристика проведенного исследования

Хирургическое лечение по поводу аневризм и расслоений нисходящей аорты было проведено 71 больному (за период 2007-2011 г).

Средняя продолжительность операций составила $313,2 \pm 75,7$ минут, ЛПБО проводили у всех больных и в среднем применяли в течение $76,3 \pm 28,3$ минут. Объем интраоперационной кровопотери во всей когорте составил $2662,3 \pm 1537,6$ мл. Средняя длительность нахождения пациентов в ОРИТ после операций на нисходящей аорте составляла $5,5 \pm 9,5$ суток (медиана – 2, минимум. - 1 и максимум. - 49).

В послеоперационном периоде осложнения не наблюдались у 5 пациентов (6,5%) и они были переведены из ОРИТ на первые послеоперационные сутки.

Частота послеоперационных осложнений в среднем имела место в $0,82 \pm 0,72$ случаях (0 - 4) из расчета на одного пациента. Изолированные органные дисфункции отмечены у 61 пациента (85,9%). СПОН возник в 6,5% случаях (5 пациентов).

Длительность ИВЛ в среднем составляла $19,5 \pm 47,3$ часов (медиана – 8, минимум - 3 и максимум - 288). Пациенты без осложнений были экстубированы через $6,0 \pm 1,5$ часа после операции. В группе больных с изолированными органными дисфункциями ИВЛ проводилась $10,4 \pm 7,2$ часа. Длительную (более 72 часов) механическую поддержку дыхания проводили 7 (9,8 %) больным. Не инвазивную масочную вентиляцию легких (НИВМЛ) применяли у 8 (11,2 %) больных.

Экстракорпоральные методы детоксикации использовались у 1 (1,4 %) пациента на вторые сутки после операции в связи с выраженными метаболическими нарушениями.

Общая летальность после операций на нисходящей аорте составила 7,0% (5 больных).

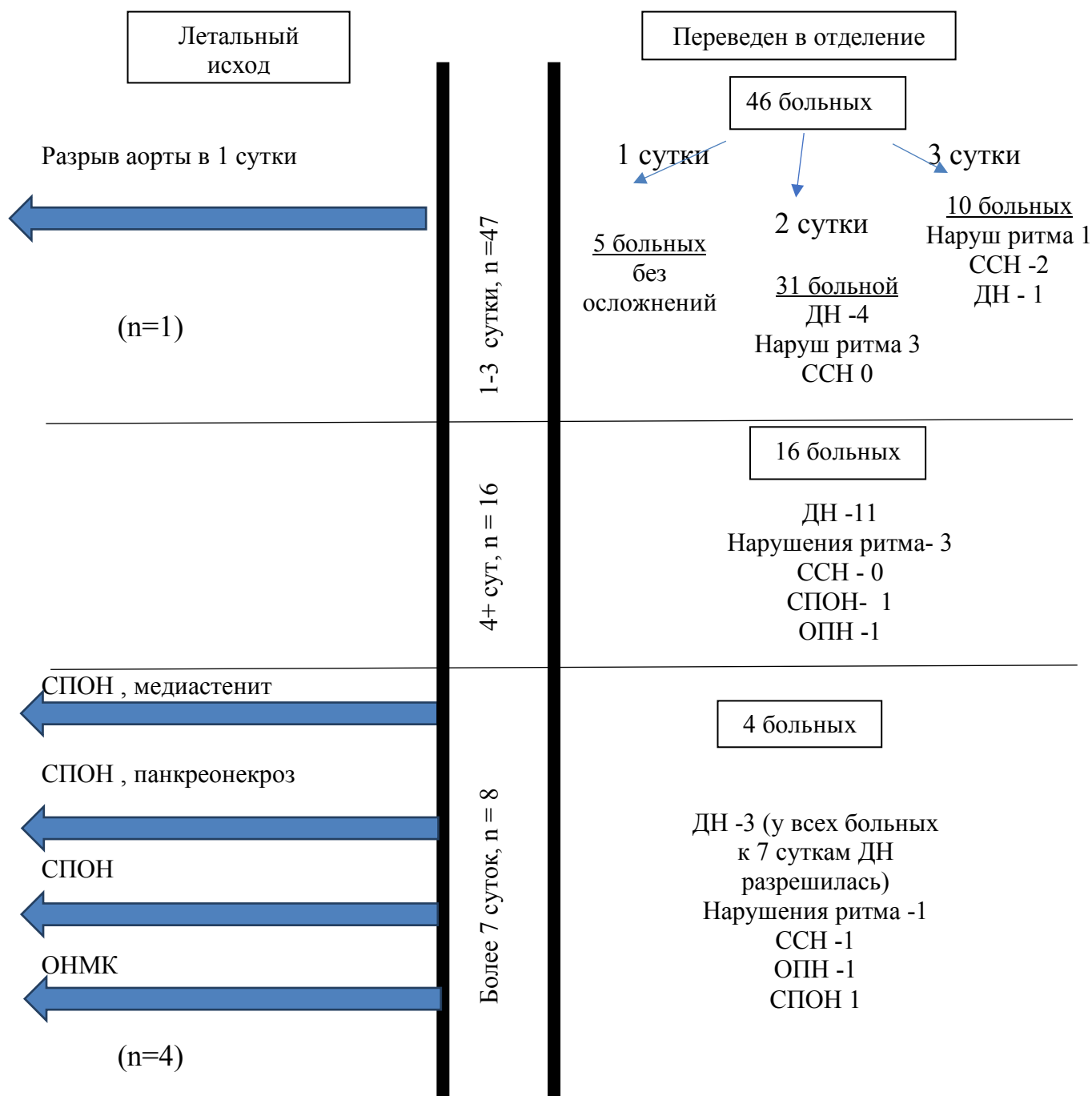
Характеристика основных осложнений в различные сроки послеоперационного периода

На рисунке 1 продемонстрирована длительность нахождения больных в ОРИТ, а так же летальные исходы с указанием непосредственно причины и сроки перевода больных в хирургическое отделение. Отдельно указаны основные причины летальных исходов для каждого больного с указанием сроков наступления данного осложнения.

На рисунке 2 представлена характеристика основных видов осложнений в течение нахождения пациентов в ОРИТ.

На первые сутки после операции без осложнений были переведены из ОРИТ 5 (6,0%) оперированных накануне больных. У одного пациента (1,4%) произошел дистальный разрыв аорты, что привело к летальному исходу.

В отделение реанимации после операции поступил 71 больной



Примечание: В левом столбце указаны случаи летального исхода (синяя стрелка) с указанием непосредственно причины, в правом столбце больные, которые не требовали дальнейшего лечения в реанимации с описанием частоты развития органных дисфункций в каждый временной период

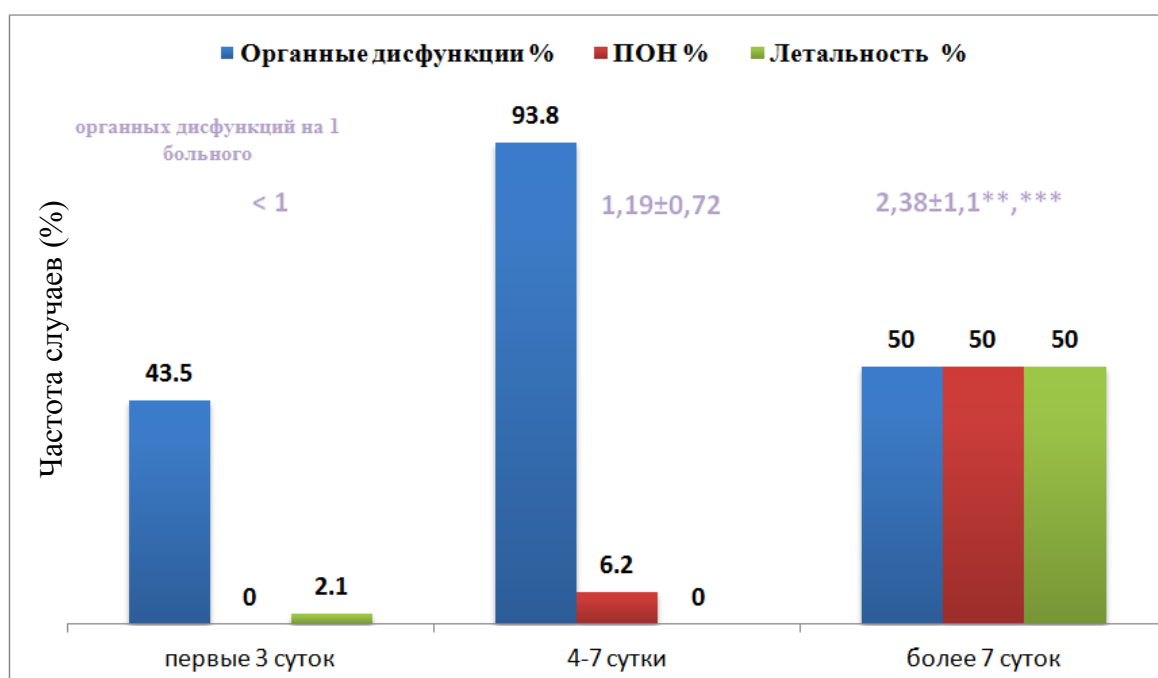
Рисунок 1. Особенности послеоперационного периода в ОРИТ

На вторые и третьи послеоперационные сутки из ОРИТ была переведена основная группа оперированных пациентов – 41 (57,7%) больной. Причинами их нахождения в реанимации в течение этих двух суток явились хирургические осложнения,

необходимость проведения реторакотомии у 4 (5,6%) больных. Замедленное пробуждение после общей анестезии отмечено у 6 (8,4 %) больных. Изолированные органические дисфункции возникли у 31 (43,5%) больных.

Из 16 больных (22,5%), которым потребовалось нахождение в ОРИТ в течение 4-7 суток, послеоперационный период осложнился различными изолированными органическими дисфункциями у 15 (93,8%) и у 1 больного в течение длительного времени наблюдали отделяемое по дренажам, проводили консервативное лечение. У одного больного (6,2%) развился СПОН.

Более 7 суток (от 8 до 49 суток) в ОРИТ находилась группа больных из 8 человек (11,2%). Причинами длительного нахождения в ОРИТ у 50% из них явились изолированные органические дисфункции. В половине случаев органические дисфункции приводили к развитию СПОН.



** - $p < 0,05$ между 1 и 3 группами, *** $p < 0,05$ между 2 и 3 группами

Рисунок 2. Длительность нахождения в ОРИТ в зависимости от частоты органических дисфункций

На вторые и третьи послеоперационные сутки из ОРИТ была переведена основная группа оперированных больных 57,7%.

Критерием для первичной оценки послеоперационного периода выбрано разделение всех больных, поступивших в отделение реанимации по сроку нахождения в ней. Срок нахождения в ОРИТ зависел от тяжести и характера послеоперационных осложнений. Следует отметить, что наибольшее число больных ($n=46$, 64,8%) было благополучно переведено из реанимации в профильное отделение для дальнейшего лечения в течение 1-3х суток.

В первой группе пациентов отсутствовали проявления ранней полиорганной недостаточности. Нарушения ритма сердца были представлены чаще всего фибрилляцией предсердий, которую купировали инфузией кордарона в течение суток после развития пароксизма. Частота данных осложнений оказалась схожей во всех группах наблюдения. В первой группе больных у 3 (из 4) пациентов фибрилляция предсердий развилась вне отделения реанимации - в период 5-7 суток после хирургического лечения при реабилитации их уже в профильном хирургическом отделении. У больных других групп данное осложнение возникло на 2-5 сутки. Только в двух случаях фибрилляция предсердий привела к развитию гипотонии, что потребовало длительной инфузии вазопрессорных препаратов для поддержания гемодинамики. Данное состояние отмечено у 1 больного из 1-ой группы и у 1 больного из 3-й группы. У больных с гипотонией на фоне нарушений ритма сердца диагностирована сердечно-сосудистая недостаточность. ССН наиболее часто развивалась в группе 3, на фоне развития септических осложнений ($p=0,04$).

У больных во время ПНА использовали ЛПБО для поддержания адекватного давления в нижележащих отделах аорты. Всего у больных оперированных на нисходящей аорте ОПН отмечена у 7 (9,7 %) человек. При этом в 1-й группе такое осложнение встретили у 2 (4,3 %), во 2-й группе – у 1 (6,2 %), а в третьей - у 4 (50 %) больных. Статистическая значимость была получена нами при сравнении первых двух групп с третьей ($p_{1-3}=0,003$ и $p_{2-3}=0,02$, соответственно).

Диагностическую сложность представляла оценка послеоперационной энцефалопатии. Зачастую было трудно оценить этиологию данного осложнения, так как в патогенезе ее развития возможно выделить несколько факторов: хирургическая травма, сопровождающаяся выбросом большого количества цитокинов и дыхательная недостаточность (острая или хроническая гипоксия). Данное состояние было выявлено нами у 5 (7,0%) пациентов. Лица с развившейся энцефалопатией потребовали большей продолжительности лечения в условиях ОРИТ ($p=0,01$). У больных третьей группы данное осложнение было отмечено в 50 % случаев.

После анализа приведенных данных нам потребовалось дополнительно оценить фактор интраоперационной кровопотери, так как при анализе объема кровопотери и интраоперационной гемотрансфузии статистически достоверных результатов мы не получили. Для этого были сформированы два индексруемых показателя. Первый – скорость кровопотери (мл/мин), второй – индекс кровопотери (мл/час/кг веса).

Поскольку во время наложения анастомозов вся кровь циркулирует через аппарат ИК, то на этом этапе истинной кровопотери практически не бывает. Вся кровь,

поступающая в полость раны из спинальных артерий, возвращается в контур аппарата ИК через отсос с травмой форменных элементов. Следовательно, кровопотеря чаще всего возникает до подключения ЛПБО или после его отключения. При всех вмешательствах мы использовали Cell Saver (*по нашему мнению кровопотерей целесообразно считать кровь прошедшую через Cell Saver, а так же оставшуюся в кардиотомном резервуаре и на салфетках*), что позволило максимально точно оценивать объем кровопотери. При оценке скорости интраоперационной кровопотери мы получили большую скорость в 3-й группе, она составила $12,6 \pm 8,7$ мл/мин ($p=0,01$).

Основными факторами риска, приведшими к развитию каких-либо органных дисфункций, у пациентов перенесших операции на нисходящей аорте, по нашим данным, явились: возраст больных ($r=0,67$), наличие расслоения аорты ($r=0,44$), гипертонической болезни ($r=0,35$), а так же ИБС ($r=0,26$) ($p<0,05$ во всех указанных параметрах).

Из интраоперационных причин к развитию любой органоной дисфункции приводили: интенсивная интраоперационная кровопотеря (индекс интраоперационной кровопотери более 4 мл/кг/час ($r=0,54$)) и объем гемотрансфузии ($r=0,35$).

*Оценка частоты осложнений у больных
с аневризмами нисходящей аорты без её расслоения (АНА)*

Всего с АНА было пролечено 34 (47,8%) больных. Из них 28 (39,4 %) пациентов находились в отделении реанимации до 3-х суток (группа АНА1), 1 (1,4 %) больной провел 5 суток (исключен из анализа на данном этапе) и 5 (7,0 %) находились в отделении реанимации более 7 дней (группа АНА2).

Больные с АНА в 1-й группе пребывали в отделении ОРИТ в течение $2,1 \pm 0,6$ суток (группа АНА1), больные 2-й группы - $20,0 \pm 9,1$ дней ($p=0,001$) (группа АНА2). Пациенты в группе АНА1 были значительно моложе - $39,6 \pm 13,3$ лет ($p=0,001$). При этом частота встречаемости коморбидных заболеваний в обеих группах были сопоставимы.

Из интраоперационных параметров была отмечена схожая продолжительность однологочной вентиляции и операции в обеих группах. Длительность ЛПБО была меньше в группе АНА2 (примерно на 20 минут) ($p=0,06$). В этой же группе была в 2 раза больше кровопотеря ($p=0,01$), а так же индекс ($p=0,01$) и скорость кровопотери ($p=0,007$).

Частота реторакотомии в группах АНА1 и АНА2 была схожей. В группе АНА1 потребовалось проведение 1 повторной операции, в группе АНА2 повторные вмешательства не выполнялись. Больные АНА2 группы имели значительно большее количество осложнений на одного больного - $1,9 \pm 1,2$ ($p<0,05$).

Дыхательные нарушения встречались у всех больных в группе с АНА2 и только у 10,7% (3 больных) в группе с АНА1 ($p=0,001$). Нарушения функции сердца наблюдали у 40% (2 больных) 2 группы и у 3,6% (1 больной) 1 группы ($p=0,01$). ОНМК зарегистрировано у одного больного во 2-й группе. Причиной являлась эмболия, по-видимому, из аорты. ОПН так же возникла у 1 (20 %) больного во АНА2 группе.

Острая печеночная недостаточность (0 против 40%) и панкреатит (7,8% против 20,0%) развивались достоверно чаще в группе АНА2 ($p<0,05$).

Оценка частоты осложнений у больных с расслоением аорты

У больных с аневризмами аорты мы обнаружили взаимосвязь между увеличением кровопотери и частотой послеоперационных осложнений. В первой части анализа одним факторов риска увеличения числа осложнений и длительности пребывания больного в ОРИТ было расслоение аорты. Мы сформировали подгруппы больных с расслоением аорты. Всего в анализ было включено 37 (52,1 %) больных, которые разделены на группы с учетом длительности нахождения в ОРИТ после операции.

Подгруппа РА1 из 19 (51,4 %) находились в ОРИТ в течение $2,2\pm 0,4$ суток, минимальный срок нахождения пациента в ОРИТ в этой группе был 2-е суток. Частота органических дисфункций на одного больного составила $0,84\pm 0,12$.

Подгруппа РА2 из 15 (40,5%) требовали лечения в ОРИТ в течение $5,3\pm 0,8$ суток. Частота органических осложнений на одного пациента была в 1,5 раза выше и составила $1,13\pm 0,42$. Наиболее частым осложнением в данной группе было развитие дыхательной дисфункции в 93,3 % случаев. СПОН развился у 1 (6,6 %) больного. Летальных исходов в этой группе не было.

Подгруппа РА3 была наименьшей по численности – 3 (8,1 %) больных. Летальность в данной группе составила 66,7 %. Во всех случаях причиной смерти был СПОН.

Из интраоперационных параметров подгрупп РА1 и РА2 различались только по длительности однократной вентиляции ($p=0,0001$). По абсолютным значениям кровопотери отмечена тенденция к увеличению между группами РА1 и РА2 ($p=0,06$).

Индекс кровопотери и скорость кровопотери во всех группах были сопоставимы. Между группами РА1 и РА2 отметили статистически значимое 2х кратное различие по частоте дыхательной дисфункции ($p=0,007$).

Влияние возраста больных

Среди факторов риска в нашем исследовании мы нашли закономерность между развитием органической дисфункции и возрастом больных. При проведении анализа по дифференцировке лиц с различными критериями мы получили статистическую

значимость параметра «средний возраст больных», при этом частота осложнений в группе с большим возрастом была выше.

Возраст больных также являлся и фактором риска развития послеоперационных осложнений, обнаруженных в нашем исследовании. Группа больных младше 60 лет требовала меньшее время лечения в ОРИТ по сравнению с больными старше 61 года ($p=0,001$).

При всех равных хирургических параметрах у больных старше 61 года имела место более выраженная кровопотеря в абсолютных значениях. При статистическом анализе нами обнаружена только тенденция к увеличению кровопотери (3364 ± 1991 мл против 2483 ± 1364 мл, $p=0,06$). Трансфузия эритроцитарной массы несмотря на это была достоверно выше (1260 ± 844 мл), в чем в группе больных младше 60 лет (805 ± 695 мл), $p=0,03$.

Летальный исход имел место у четверти больных старшего возраста ($p=0,002$), при этом количество лиц требующих продленного нахождения в отделении реанимации было сравнимым. Средняя продолжительность нахождения в отделении реанимации была выше у больных группы старше 61 года.

По органным осложнениям мы обнаружили значительно большую частоту в нарушении дыхательной ($38,2$ % против $75,0$ %, $p=0,04$) и сердечно-сосудистой функций (0 против $31,3$ %, $p=0,0001$) в старшей возрастной группе. Почечную дисфункцию чаще наблюдали также в возрасте старше 61 года ($3,6\%$ против $18,8\%$, $p=0,04$).

Сравнение результатов протезирования нисходящей аорты у больных с наличием ИБС и без нее

Второе по частоте встречаемости осложнение – дисфункция сердечно-сосудистой системы. Она диагностирована у $18,3$ % больных. Одним из предоперационных факторов риска нами определено наличие ИБС до операции (*коронарная недостаточность до операции была устранена хирургическим методом у всех больных с гемодинамически значимыми стенозами*). Мы проанализировали результаты лечения лиц с учетом данной патологии.

Больные с ИБС были старше ($65,4 \pm 5,1$ против $52,4 \pm 4,9$ лет ($p=0,003$)), у них чаще имело место расслоение аорты ($p=0,04$), ХБП и летальные исходы после операции ($p=0,04$). Общая длительность пребывания в стационаре после операции почти в 2 раза выше в этой группе ($p=0,001$).

Из интраоперационных факторов нами обнаружены различия только по длительности однократной вентиляции ($p=0,008$). При этом продолжительность

операции и ЛПБО были схожи в обеих группах. Кровопотеря в этих группах сопоставима, она составила 3484 ± 1129 мл.

У больных с ИБС в послеоперационном периоде чаще развивались сердечно-сосудистая дисфункция ($p=0,05$) и дыхательная дисфункция ($p=0,008$). Число органических осложнений на 1 пациента было в 2 раза выше ($p=0,005$).

В нашем исследовании основными причинами послеоперационных осложнений явились кровопотеря и коморбидные состояния. Одним из важных факторов развития ССН считаем наличие ИБС до операции ($r=0,76$).

Индекс интраоперационной кровопотери

Усредненная кровопотеря и трансфузия эритроцитарной массы в периоперационном периоде у больных после протезирования нисходящего отдела грудной аорты были схожими вне зависимости от длительности пребывания пациента в отделении реанимации. Однако, при расчете индекса кровопотери и скорости кровопотери было получено увеличение данных показателей у больных 2-й группы ($p=0,02$ и $0,01$ соответственно).

Нами проведен ROC-анализ, где мы выявили среднее значение индекса кровопотери, после которого возрастало число осложнений. Для данного анализа мы использовали наличие или отсутствие дыхательной дисфункции и сердечно-сосудистой дисфункции, так как эти два осложнения в той или иной степени приводили к летальным исходам (рисунок 3 и 4). Для дыхательной дисфункции ассоциированным значением индекса кровопотери, после которого увеличивалось число данных осложнений, составило $4,1$ мл/кг/час, (чувствительность 75% , специфичность $48,7\%$). Для сердечно-сосудистой дисфункции данный параметр составил $3,89$ мл/кг/час, (чувствительность 100% , специфичность $42,3\%$). Исходя из представленных данных нами были сформированы группы больных в зависимости от частоты осложнений. Так как в группе больных с индексом кровопотери более 4 мл/час/кг веса было подавляющее число больных, которых мы дополнительно выделили по критерию в 6 мл/час/кг веса.

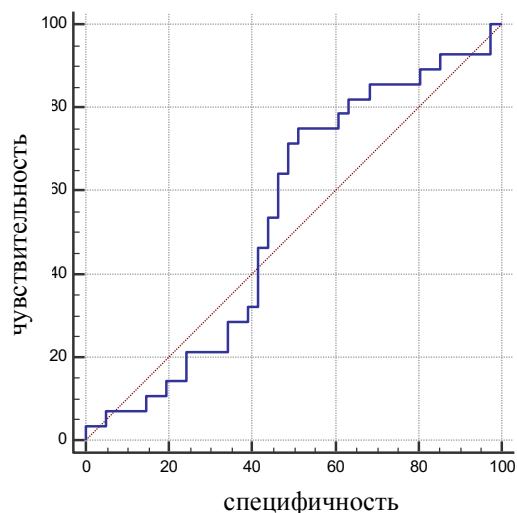


Рисунок 3. ROC-анализ развития дыхательной дисфункции в зависимости от индекса кровопотери.

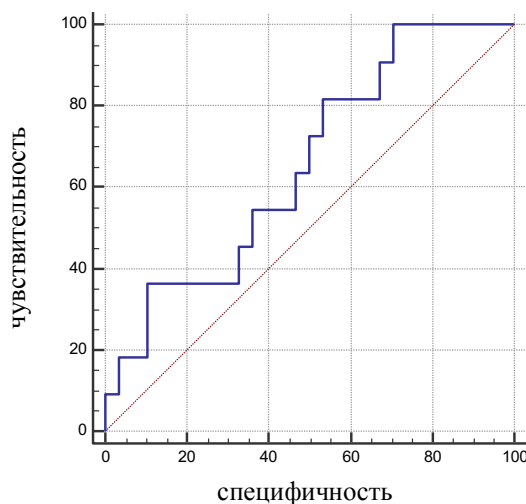


Рисунок 4. ROC-анализ развития сердечно-сосудистой дисфункции в зависимости от индекса кровопотери.

Кровопотеря (объем и индексируемые показатели) была одним из существенных факторов, которые увеличивали длительность пребывания больного в ОРИТ при исходном диагнозе аневризма аорта ($p=0,01$). При этом влияния объема кровопотери на время нахождения в ОРИТ у лиц с РА отмечено не было.

При формировании групп больных на основании выделенного критерия индекса кровопотери нами были получены схожие дооперационные параметры. Различия найдены только в интраоперационном периоде (табл. 3). В представленной таблице мы отметили только статистически значимые параметры.

Несмотря на большую интраоперационную кровопотерю количество отделяемого по дренажам в 1-е сутки после операции было сходным между всеми группами. Длительность ИВЛ у исследуемых больных на так же не различалась.

Таблица 3

Зависимость результатов хирургического лечения от индекса кровопотери

Параметр	До 4 мл/час/кг n=17	4 -6 мл/час/кг n=21	Более 6 мл/час/кг n=33	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
Интраоперационные параметры						
Кровопотеря интраоперационная, мл	1373,5±966,3	2330,9±707,2	3593,5±1616,6	0,001	<0,0001	0,003
Суммарная кровопотеря, мл	1804,1±1015,0	2873,8±919,7	4168,8±1619,0	0,001	<0,0001	0,001
Суммарная трансфузия эр массы, мл	452,5±409,9	530,8±494,1	1237,5±772,1	0,60	0,0003	0,001
Послеоперационные осложнения						
Сердечно-сосудистая недостаточность, n (%)	0	2 (9,5%)	3 (9,0%)	0,05	0,05	0,47
Фибрилляция предсердий, n (%)	0	3 (14,3%)	5 (15,1%)	0,04	0,05	0,93
Нарушение дыхательной функции, n (%)	3 (17,6 %)	13 (61,9%)	18 (54,5%)	0,01	0,04	0,10
ПОН, n (%)	0	1 (4,9%)	4 (12,1%)	0,18	0,03	0,18
Число органических осложнений на 1 больного, n (%)	0,23±0,34	0,85±0,51	0,87±0,81	0,03	0,03	0,82
Исход заболевания						
Смерть, n (%)	0	1 (4,9%)	4 (12,1%)	0,18	0,03	0,18
Количество больных с длительностью нахождения в реанимации более 3 суток, n (%)	2 (11,7 %)	8 (38,1%)	12 (36,3%)	0,04	0,05	0,86

По результатам оценки выявлено, что с повышением индекса интраоперационной кровопотери более 4 мл/час/кг значимо увеличилось число изолированных органных дисфункций ($p < 0,05$). Частота сердечно-сосудистой недостаточности возросла с 0 до 9,5%, а респираторная дисфункция - с 17,6% до 61,9 %. При дальнейшем увеличении объема кровопотери число представленных органных дисфункций было схожим.

Количество органных дисфункций на одного больного при кровопотере свыше 4 мл/кг/час возрастает почти в 4 раза ($p = 0,03$), данный показатель сохраняет схожие значения и у больных 3-й группы.

Частота СПОН при превышении порога 4 мл/час/кг незначительно увеличилась ($p = 0,18$). Кровопотеря в объеме 6 мл/кг/час и выше является критерием развития СПОН у 12,1 % больных. ($p = 0,03$).

Летальных исходов у больных с минимальной кровопотерей не зарегистрировано. При индексе кровопотери 4-6 мл/кг/час данный показатель составил 4,9 %, а при превышении 6 мл/кг/час - 12,1 %. При этом статистическая значимость обнаружена только при сравнении групп 1 и 3.

Объем кровопотери 4 мл/кг/час и более так же приводил к двукратному увеличению длительности нахождения больных в реанимации ($p = 0,04$). Количество больных, которым требовалось лечение в ОРИТ свыше 3 суток было в 3 раза выше ($p = 0,04$) и в дальнейшем динамика этого показателя находилась на том же уровне.

Для оценки результатов лечения относительно длительности одноплеменной вентиляции мы построили ROC-кривую по зависимости частоты дыхательных дисфункций. Чувствительность метода составила 90 %, специфичность 75 % (рис. 5). Нами выведено среднее значение длительности одноплеменной вентиляции (210 минут) превышение которой приводит к увеличению частоты осложнений. Данный параметр взят нами за границу при формировании подгрупп для дальнейшего анализа.

Сформированные подгруппы были сопоставимы по исходной тяжести состояния и коморбидной патологии.

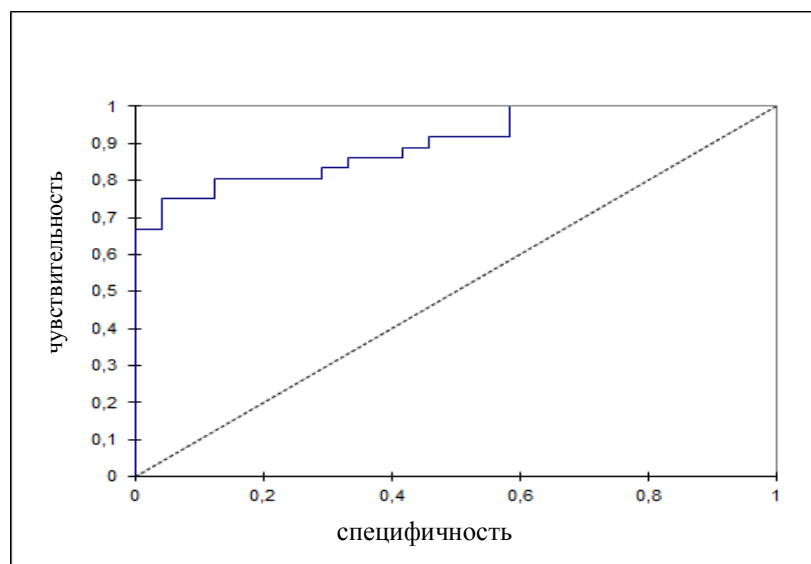


Рисунок 5. ROC-анализ влияния продленной однологочной вентиляции на развитие дыхательной дисфункции

Из интраоперационных факторов мы отметили также увеличение общей продолжительности операции ($p=0,01$). Кровопотеря и ее расчетные значения были одинаковыми. При превышении длительности однологочной вентиляции свыше 210 минут мы отметили увеличение частоты дыхательных нарушений в 3 раза ($p=0,01$). Частота послеоперационного СПОН и летальных исходов были схожими. Следовательно, длительность однологочной вентиляции не влияет на результат лечения, она изолированно повышает риски развития дыхательной дисфункции. В тоже время отмечено значительное увеличение времени пребывания больного в отделении реанимации и в стационаре ($p=0,01$).

Клиническая характеристика основных послеоперационных осложнений у больных, оперированных на нисходящем отделе аорты

Основными послеоперационными осложнениями явились: нарушения в системе дыхания – 44,7% ($n=34$), нарушения в системе кровообращения – 17,1% ($n=13$), нарушения функции почек – 9,2% ($n=7$), неврологические нарушения – 6,6% ($n=5$), СПОН – 7,0 % ($n=5$).

Причиной увеличения длительности пребывания больных в отделении реанимации были нарушения в системе дыхания, которые во 2-й группе присутствовали у 87,5 % больных, а в 3 группе у 100 % пациентов. Выявлены следующие основные факторы риска, приведшие к развитию респираторных нарушений: возраст больных ($r=0,62$), расслоение аорты ($r=0,39$), ИБС ($r=0,42$), ХОБЛ ($r=0,30$), гипертоническая болезнь ($r=0,33$). Из интраоперационных факторов выявлена зависимость между респираторной дисфункцией и длительностью интраоперационной однологочной вентиляции ($r=0,47$), а так же индексом кровопотери ($r=0,36$) и объемом гемотрансфузии ($r=0,35$).

При анализе причин и предикторов развития нарушения оксигенирующей функции легких нами была получена достоверная связь между данным осложнением и наличием ХОБЛ ($r=0,54$), высокой скоростью кровопотери ($r=0,42$). Показатель длительности однократной вентиляции был статистически значим для этого осложнений, но имел крайне низкую корреляционную связь ($r=0,06$). Объем кровопотери и гемотрансфузии по нашим данным существенно не влиял на развитие нарушения оксигенирующей функции легких.

При анализе причин развития сердечной дисфункции были выявлены следующие факторы риска: возраст больных ($r=0,49$), наличие у больного ХОБЛ ($r=0,44$) и ИБС ($r=0,59$). Из интраоперационных факторов риска обнаружены следующие взаимосвязи: индекс кровопотери ($r=0,41$) и объем гемотрансфузии ($r=0,40$). Важно отметить, что развитие ССН имело сильную корреляционную связь с летальным исходом ($r=0,74$).

Что касается развития послеоперационной почечной дисфункции, то нами не были выявлены интраоперационные причины, однако из дооперационных факторов риска отметили наличие ХОБЛ ($r=0,59$) и возраст больного ($r=0,32$).

Таким образом, ведущими факторами развития осложнений можно выделить дооперационные коморбидные заболевания, а также высокую интраоперационную кровопотерю.

Учитывая наше предположение, был построен график зависимости между исходным индексом коморбидности, рассчитанным по методу Чарльсона, интраоперационным индексом кровопотери и развитием какой-либо органной дисфункции (рис. 6).

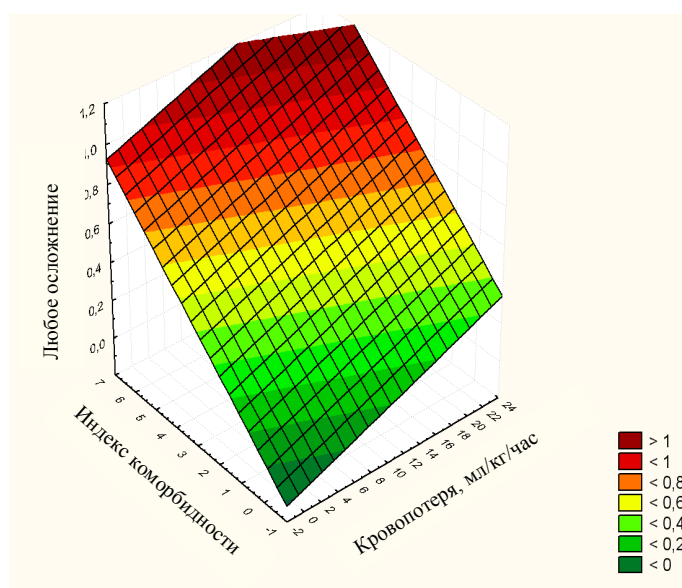


Рисунок 6. График зависимости послеоперационных органных дисфункций от индекса кровопотери и коморбидности.

При проведении корреляционного анализа выявлено, что исходные параметры имеют корреляцию с развитием какой-либо органной дисфункции $r=0,54$, в частности, для сердечной недостаточности равной $r=0,34$ (рис. 7), а для дыхательной – $r=0,36$ (рис. 8).

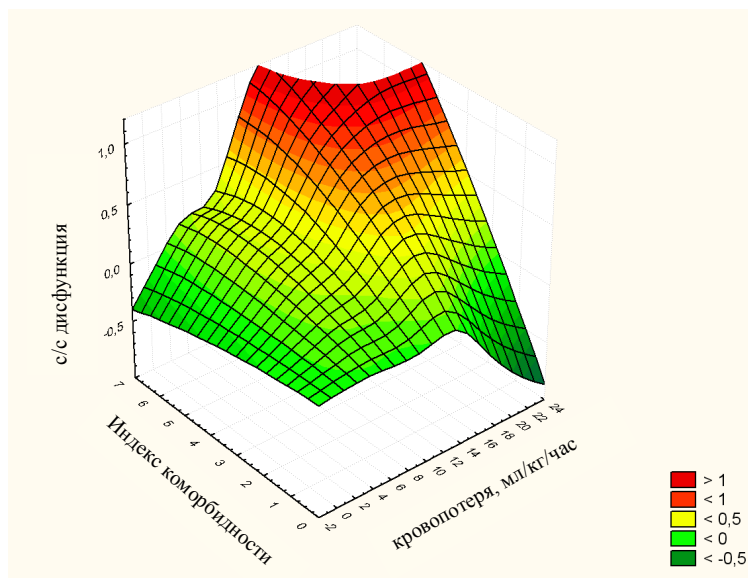


Рисунок 7. График зависимости послеоперационной сердечно-сосудистой (с/с) дисфункций от индекса кровопотери и коморбидности

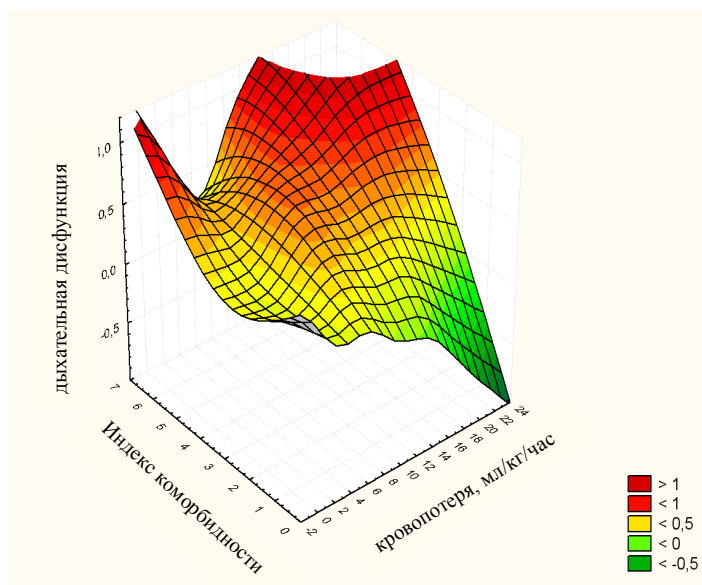


Рисунок 8. График зависимости послеоперационной дыхательной дисфункций от индекса кровопотери и коморбидности

На представленных графиках четко видно, что высокий индекс коморбидности (больше 5) при описанных выше цифрах индекса кровопотери (свыше 4-6 мл/кг/мин) часто приводит к развитию органной дисфункций. Снижение кровопотери при высоких показателях коморбидности является важнейшей задачей интраоперационного периода.

Хирургические реконструкции на дуге аорты

Общая характеристика проведенного исследования

Хирургическое лечение по поводу расслоения и аневризмы дуги аорты были проведены 77 больным (2007-2012 гг). Выполняли 2 варианта хирургического лечения: полное протезирование дуги аорты (total arch) и протезирование по типу полудуги (hemia-arch) синтетическим протезом. У 35 (45,5 %) из них дополнительно потребовалось провести коррекцию порока аортального клапана. Одномоментное коронарное шунтирование выполнили 11 (14,3 %) больным.

Все операции осуществляли из стернотомного доступа. После подключения аппарата искусственного кровообращения (ИК) охлаждали больного. Средняя температура охлаждения была $23,9 \pm 3,2$ °С. Длительность операции составила $387,7 \pm 103,5$ минут, время ИК $165,9 \pm 49,7$ минут. Во всех случаях использовали антеградную перфузию головного мозга (АПГМ) и остановку кровообращения в нисходящей аорте, длительностью $45,2 \pm 25,8$ и $46,2 \pm 26,0$ минут соответственно. У 38 (49,4 %) пациентов использовали бигемисферальную перфузию, а у 39 (50,6 %) моногемисферальную перфузию головного мозга.

Объем интраоперационной кровопотери составил $3098,7 \pm 1776,8$ мл, и по дренажам в первые сутки выделилось $549,8 \pm 640,1$ мл. Рестернотомия по поводу кровотечения была выполнена у 12 (15,6 %) больных, причем хирургического источника кровотечения не было найдено ни в одном случае.

Всего 7 (9,1%) пациентов не имели каких-либо органических осложнений после операции, они были переведены в профильное отделение в течение первых двух суток после операции.

Количество послеоперационных органических осложнений составило $1,2 \pm 1,4$ на одного больного. Изолированные органические дисфункции встречались у 68,8 % пациентов, СПОН зарегистрирован у 22,1 % пациентов. Экстрокорпоральные методы детоксикации использовали у всех больных со СПОН.

Длительность ИВЛ в нашем исследовании составила $64,4 \pm 117,7$ часов (min -1 max 648 часов). Пациенты без осложнений были экстубированы в течение $7,5 \pm 4,5$ часов. В группе больных с изолированными органическими дисфункциями длительность ИВЛ составила $56,9 \pm 73,9$ часов, это связано с тем, что в большинстве случаев изолированные поражения встречались в варианте послеоперационной энцефалопатии.

Общая летальность в представленной когорте больных составила 13 (16,8 %). Из них только у (9,1 %) был зарегистрирован СПОН. Остальные умерли в течение первых 2

суток после операции от шока на фоне высокой кровопотери или интраоперационного инфаркта миокарда. Средняя кровопотеря в такой ситуации составила $5128,3 \pm 1029,3$ мл.

Характеристика основных осложнений в различные сроки послеоперационного периода.

На рисунке 9 представлена частота осложнений при различных сроках нахождения в ОРИТ после протезирования дуги аорты в условиях АПГМ и остановки кровообращения в нисходящей аорте.

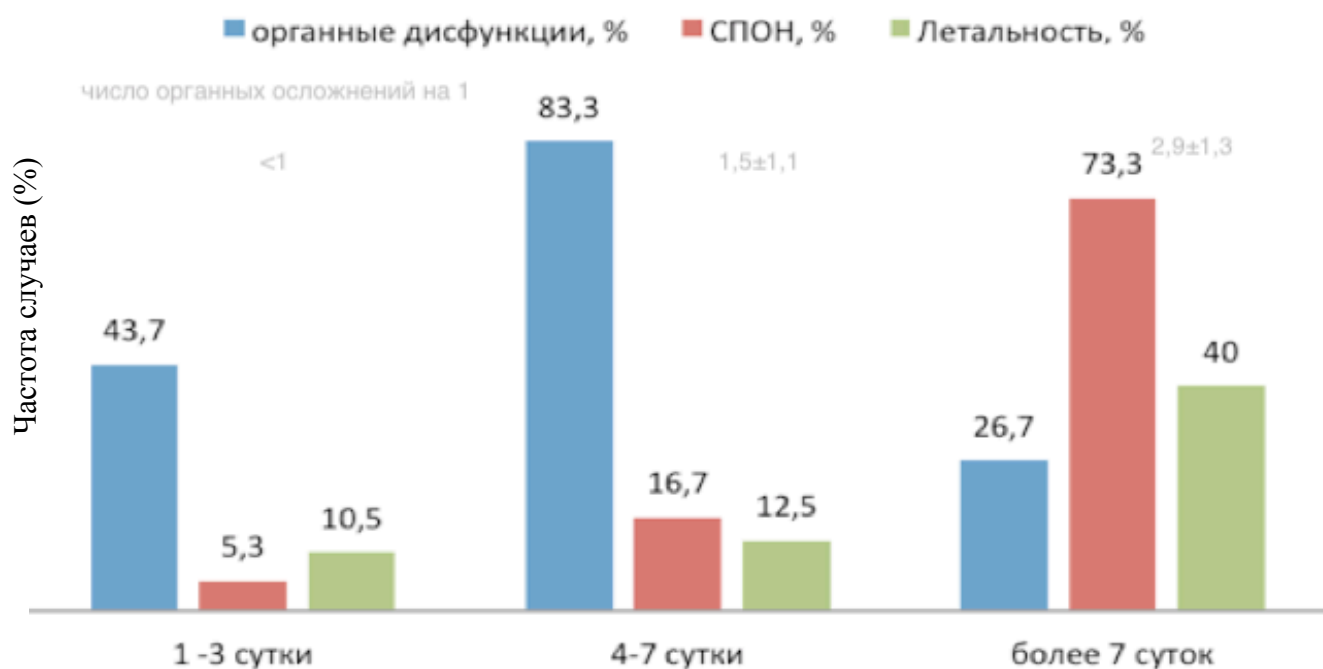


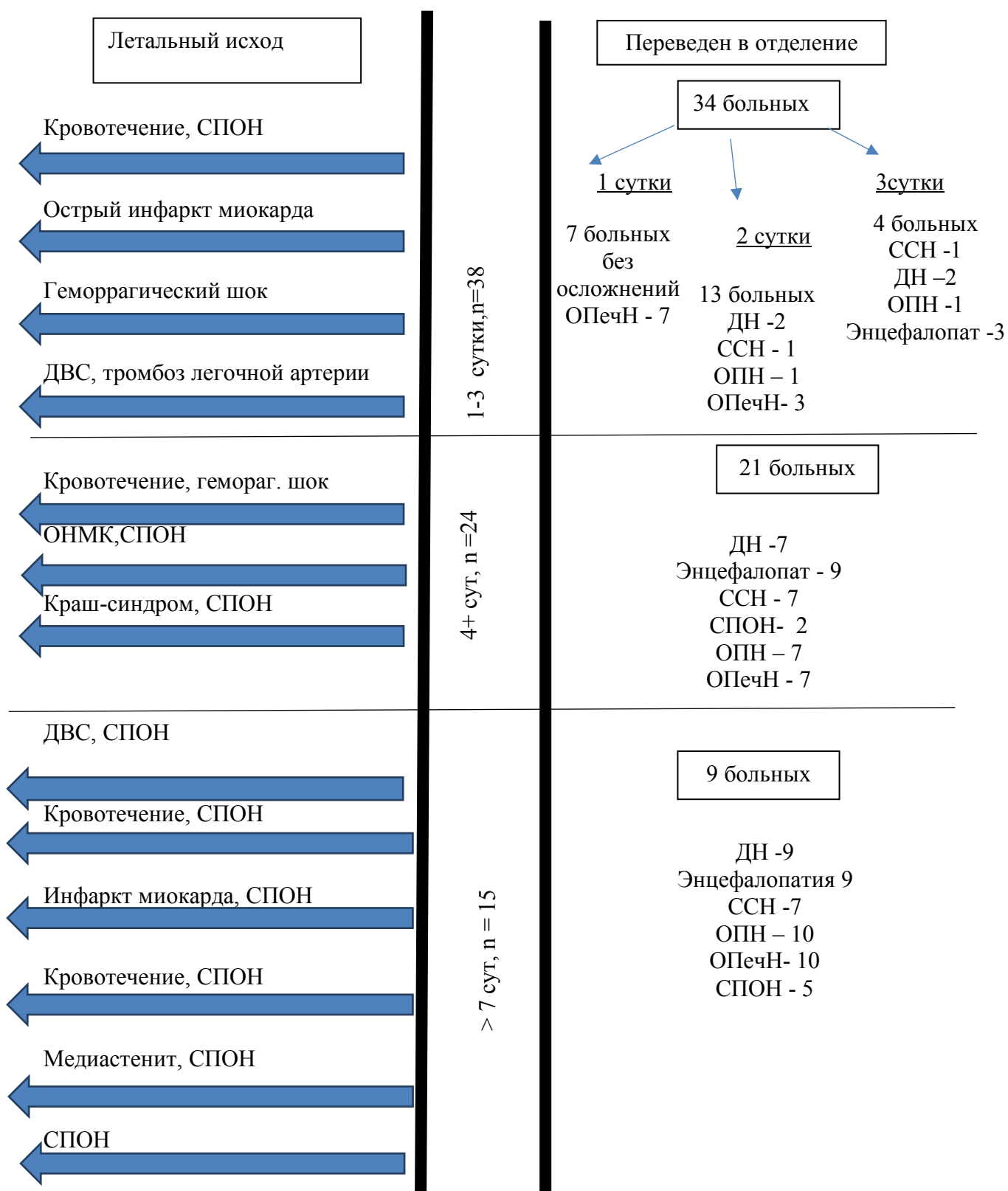
Рисунок 9. Частота случаев органной дисфункции и летальности в различные сроки пребывания в ОРИТ после реконструкции на дуге аорты

В первые трое суток после хирургического вмешательства переведено в профильное отделение 17 (22,1 %) больных (рис. 10). За первые трое суток умерло 4 больных. У троих была массивная кровопотеря с последующей гемотрансфузией и её осложнениями, у последнего пациента развился инфаркт миокарда на 2 сутки после операции, что привело к его смерти.

На 2 и 3 сутки после операции в клиническое отделение было переведено такое же количество (n=17) больных. У этих больных отмечено замедленное пробуждение после общей анестезии, а так же у 6 из них были отмечены изолированные органные дисфункции (дыхательные и сердечно-сосудистые).

Всего 39 больных находились в отделении реанимации более 4 суток. Трое из них умерли на фоне СПОН.

В отделение реанимации после операции поступили 77 больных



Примечание: В левом столбце перечислены случаи летального исхода (синяя стрелка) с указанием непосредственно причины, в правом столбце больные, которые не требовали дальнейшего лечения в реанимации с описанием частоты развития органических дисфункций в каждый временной период. В срок 1 суток кроме отмеченных больных с органическими дисфункциями были больные с длительным отделяемым по дренажам, хило-/ пневмотораксом, тяжесть состояния которых потребовало лечения в условиях ОРИТ

Рисунок 10. Особенности течения послеоперационного периода в ОРИТ

В последнюю группу были включены наиболее тяжелые пациенты, у которых на фоне послеоперационных осложнений присоединились септические нарушения. Всего 15 больных, длительность нахождения которых в ОРИТ составила от 8 до 69 суток. У 11 (54,5 %) из них развился СПОН, при этом 6 умерло в указанные сроки, несмотря на проводимое лечение.

Критерием для первичной оценки послеоперационного периода выбрали разделение всех больных, поступивших в отделение реанимации по срокам нахождения в ней. При корреляционном анализе мы выявили достоверную связь между временем пребывания в ОРИТ и продолжительностью операции ($r=0,68$).

Почти половина больных была благополучно переведена из реанимации в профильное отделение для дальнейшего лечения в течение первых трех суток. Все эти пациенты были выписаны из стационара в течение $12,7 \pm 6,8$ суток, что достоверно меньше, чем длительность пребывания в стационаре у больных 2-й и 3-й групп ($p < 0,05$). В группе с малой длительностью нахождения в ОРИТ зарегистрировано 4 летальных исхода 3 из которых возникли из-за массивной кровопотери и последующей трансфузионной терапии, а один - вследствие острого инфаркта миокарда. Объем кровопотери в этой группе был составил 2859 ± 1699 мл, что достоверно меньше чем у больных 3-й группы ($p=0,03$).

У 2 больных из умерших за первые трое суток развился ранний СПОН, с быстро прогрессирующей дисфункцией всех органов, что и привело к летальному исходу.

Острая почечная недостаточность в 1-й группе развилась только у 2 пациентов (5,3 %) и, вероятно, данное осложнение связано с периодом коррекции водно-электролитного баланса. Нарушения выделительной функции почек у этих больных мы не наблюдали. Во 2-й и 3-й группах пациентов данное осложнение встречалось значительно чаще - у 10 (41,6%) и 10 (66,7%) соответственно ($p < 0,0001$). У этих больных было отмечено увеличение уровня калия в крови, для коррекции которого применили экстракорпоральные методы детоксикации.

Наиболее частое осложнение и сложная в интерпретации у данной категории больных - это послеоперационная энцефалопатия, которая развивалась как на фоне операции с изолированной перфузией головного мозга, так и в совокупности с послеоперационной дыхательной недостаточностью. Частота этого осложнений была близка во всех группах. В зависимости от тяжести совокупного осложнения увеличивалась и продолжительность пребывания в ОРИТ. Единственным достоверным корреляционным признаком для энцефалопатии была длительность операции ($r=0,54$).

Необходимо отметить, что у больных 3-й группы имел место статистически больший возраст $56,5 \pm 7,8$ лет ($p=0,04$). Из дооперационных факторов риска мы отметили

большую частоту заболеваний со стороны почек и наличие стенозов/диссекций брахиоцефальных артерий, а так же присутствие ИБС у больных с большей длительностью нахождения в ОРИТ.

Из интраоперационных факторов риска следует отметить большую кровопотерю, длительность операции и достаточно травматичный объем вмешательства. Операции выполняли в различных режимах гипотермии, которые тоже требовали отдельного изучения ввиду нарушения системы гомеостаза при снижении температуры тела человека. У ряда пациентов выполняли коррекцию корня аорты, что требовало дополнительного времени пережатия аорты и, соответственно, увеличивало риск операции.

При проведении корреляционного анализа мы обнаружили, что факторами риска органной дисфункции были: возрастной показатель ($r=0,67$), наличие сопутствующих ИБС ($r=0,58$), ХОБЛ ($r=0,43$). Мы не получили достоверных данных о влиянии расслоения аорты на течение послеоперационного периода, однако, учитывая тяжесть патологии, нами был проведен анализ и по этому показателю.

К интраоперационным причинам отнесли: продолжительность операции ($r=0,54$), индекс кровопотери ($r=0,56$).

При проведении первичного анализа для дальнейшего сравнения больных мы выявили, что объем реконструкции на дуге аорты, вмешательство на аортальном клапане и уровень гипотермии не оказывают прямого влияния на результаты хирургического лечения.

Влияние возраста больного

Возраст больного как фактор риска является одним из важнейших. У пожилых людей чаще встречаются коморбидные заболевания, в частности ИБС. Мы разделили всех больных на две группы. Пациентов в возрасте 61 ($63,6 \pm 3,2$) год и старше в нашем исследовании было 23 (29,9 %) человека. Интраоперационный период был сопоставим в обеих группах.

В послеоперационном периоде имелась тенденция к увеличению частоты органических дисфункций в пересчёте на одного больного ($p=0,07$). У больных старше 61 года отмечено большая длительность ИВЛ и частота встречаемости ОПН ($p=0,04$ и $0,03$ соответственно). Несмотря на схожую частоту изолированных органических дисфункций и СПОН, в старшей возрастной группе послеоперационная летальность была выше (30,4 % против 11,1 %, $p=0,02$).

ИБС как фактор риска

Как сопутствующее заболевание ИБС была диагностирована у 12 (15,6 %) больных, они составили 1-ю группу. У 8 (66,7 %) из них была необходимость в выполнении одномоментного коронарного шунтирования. У 2 (16,7 %) пациентов в коронарные артерии был заранее установлен стент до хирургического лечения. У 2 больных было диффузное поражение коронарных артерий со стенозами до 50 %. Поэтому им реваскуляризация не выполнялась. Трех больным из 2-й группы (4,6 %) была проведена реваскуляризация миокарда интраоперационно, в связи с развитием гипокинезов при снятии зажима с аорты на фоне технических проблем с анастомозами в области устья. Гемодинамически значимых стенозов у этих больных не было.

Больные с ИБС были старше, чем без ИБС. Средний их возраст составил $58,9 \pm 6,4$ лет, против $50,3 \pm 11,8$ лет ($p=0,01$). Так же у этих пациентов чаще имела место гипертоническая болезнь ($p=0,005$).

В послеоперационном периоде в 1-й группе была отмечена большая частота органических дисфункций на одного больного (в среднем $2,0 \pm 1,7$ у лиц с ИБС и $1,1 \pm 1,3$ без нее, $p=0,03$). Послеоперационная сердечно-сосудистая недостаточность регистрировалась в со схожей частотой, что подтверждает адекватность реваскуляризации миокарда.

Так же отмечено, что у пациентов с ИБС чаще встречалась ОПН ($p=0,01$). Летальность и длительность госпитализации в обеих группах были сопоставимы.

Одномоментная операция на аорте и коронарных артериях у больных с ИБС не приводила к увеличению частоты осложнений со стороны сердца.

Кровопотеря, как основная причина послеоперационных органических дисфункций

При анализе результатов нами получены данные за увеличение числа органических дисфункций, СПОН и летальности у больных с большей кровопотерей. При снижении температуры охлаждения возрастает объем интраоперационной кровопотери $3469,0 \pm 1787,3$ при температуре охлаждения $\leq 24^\circ\text{C}$ и $2641,1 \pm 1667,8$ при температуре охлаждения $>24^\circ\text{C}$, $p=0,02$. При этом сохраняется одинаковая частота летальных исходов 16,3 % против 17,6 %, $p=0,88$.

Нашей задачей было проанализировать взаимосвязь между кровопотерей и частотой осложнений. Мы провели серию ROC анализов для определения точки отсечения (cut off) основных органических дисфункций.

При анализе влияния индекса кровопотери на сердечно-сосудистую недостаточность мы отметили, что с чувствительностью 0,81 и специфичностью 0,59 данное осложнение развивается при превышении индекса кровопотери свыше 3,1 мл/кг/час (рис. 11).

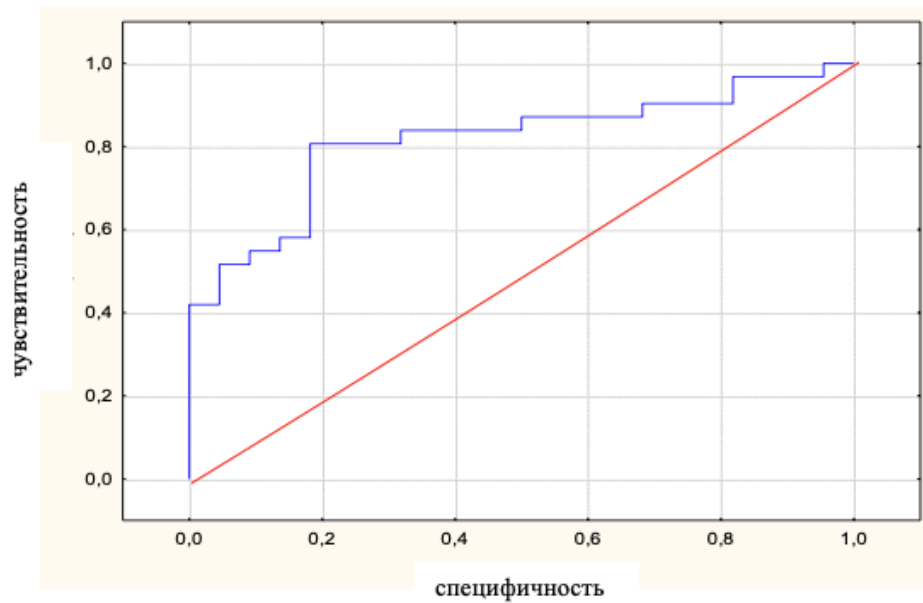


Рисунок 11. ROC анализ. Влияние индекса кровопотери на развитие сердечно-сосудистой недостаточности.

При анализе влияния индекса кровопотери на дыхательную дисфункцию мы отметили, что с чувствительностью 0,72 и специфичностью 0,59 данное осложнение развивается при превышении индекса кровопотери свыше 2,9 мл/кг/час (рис. 12).

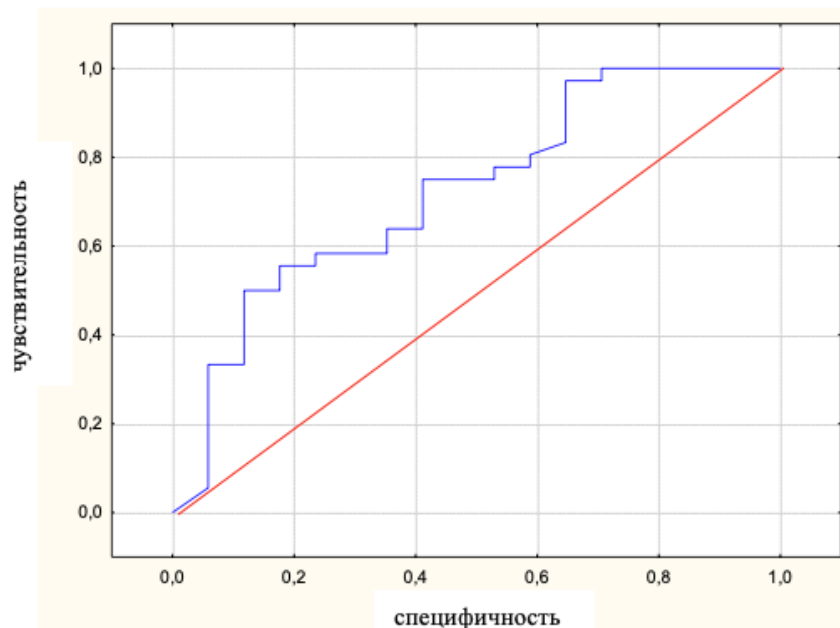


Рисунок 12. ROC анализ. Влияние индекса кровопотери на развитие дыхательной дисфункции.

При анализе СПОН было получено значение индекса кровопотери 6 мл/кг/час, как точки отсечения признака (cut off) признака. Чувствительность для данного осложнения составила 0,84, а специфичность 0,64 (рис. 13).

Предложенные значения точек отсечения (cut off) мы взяли за критерий разделения больных на группы. По полученным данным предположили, что увеличение индекса кровопотери свыше 3 мл/кг/час возрастает число органических дисфункций, а при превышении 6 мл/кг/час – СПОН и, соответственно, увеличивает частоту летальных исходов (табл. 4).

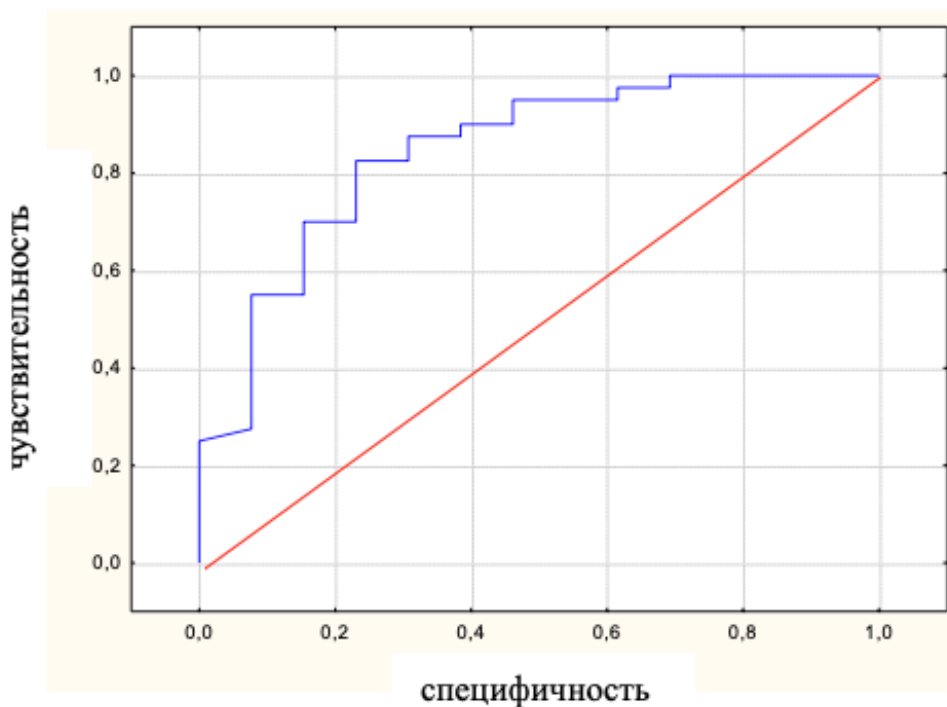


Рисунок 13. ROC анализ. Влияние индекса кровопотери на развитие синдрома полиорганной недостаточности.

Малые и крайне высокие значения индекса кровопотери регистрировали у 20,7% и 33,8% больных, соответственно. Были сформированы группы больных по индексу кровопотери: 1-я группа до 3 мл/кг/час, 2-я группа – 3-6 мл/кг/час и 3-я группа – свыше 6 мл/кг/час. (табл. 4).

Исходя из малого числа больных в 1-й группе в дооперационном периоде они отличались от 2-й и 3-й групп по частоте встречаемости ХОБЛ и поражении БЦА. Остальные дооперационные характеристики были сопоставимы во всех группах. В нашем исследовании наибольшее влияние на результат лечения имел возраст больного и наличие ИБС. По данным факторам риска различий не было.

Из интраоперационных факторов была отмечена наибольшая длительность операции у больных 2-й группы и наименьшая - у больных 1-й группы. При этом длительность АПГМ и ОК в нисходящей аорте во 2-й группе была статистически значимо меньше, чем в двух других ($p=0,02$). В первой группе отмечена наибольшая длительность ИМ ($p=0,02$).

Таблица 4

Зависимость результатов хирургического лечения от индекса кровопотери

Параметр	до 3 мл/час/кг n=16 (20,7 %)	3-6 мл/час/кг n=35 (45,5 %)	более 6 мл/час/кг n=26 (33,8 %)	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
Интраоперационные параметры						
Длительность операции, мин	348,1±37,3	404,3±100,4	382,4±123,4	0,01	0,14	0,22
Длительность АПГМ, мин	54,0±28,3	36,3±16,9	51,7±30,8	0,02	0,42	0,007
Длительность ОК в НА, мин	54,0±28,3	37,7±18,5	53,0±30,3	0,03	0,41	0,008
Длительность ИК, мин	176,5±46,9	169,1±51,6	155,9±48,6	0,32	0,08	0,15
Длительность ИМ, мин	106,5±36,7	86,8±32,6	89,8±27,9	0,02	0,04	0,33
Кровопотеря интраоперационная, мл	1817,8±893,0	2695±1069,9	4285,1±2155,4	0,003	0,0001	0,0002
Суммарная кровопотеря, мл	2122,7±1013,1	3156,3±1293,7	4998,0±2648,1	0,003	0,0001	0,002
Суммарная трансфузия эр массы, мл	822,5±424,3	1424,6±700,4	2333,3±1266,4	0,001	0,0005	0,0005
Послеоперационные осложнения						
Длительность ИВЛ, час	21,2±15,6	92,1±91,6	36,0±41,6	0,001	0,09	0,002
Сердечно-сосудистая недостаточность, n (%)	1 (6,3 %)	14 (40,0 %)	13 (50,0 %)	0,008	0,02	0,22
Фибрилляция предсердий, n (%)	1 (6,3 %)	6 (17,1 %)	8 (30,8 %)	0,15	0,03	0,10
Нарушение дыхательной функции, n (%)	2 (12,5 %)	12 (34,3 %)	11 (42,3 %)	0,05	0,02	0,26
Энцефалопатия, n (%)	2 (12,5 %)	11 (31,4 %)	12 (46,2 %)	0,07	0,01	0,12
ОПН, креатинин более 2.0 мг/дл, n (%)	0	13 (37,1 %)	9 (34,6 %)	0,003	0,004	0,42
Острая печеночная недостаточность, n (%)	2(12,5 %)	15 (42,9 %)	10 (38,5 %)	0,01	0,03	0,36
СПОН, n (%)	1 (6,3 %)	8 (22,9 %)	8 (30,1 %)	0,07	0,03	0,26
Число органных осложнений на 1 больного	0,21±0,42	1,25±1,36	1,7±1,5	0,002	0,0002	0,11
Исход заболевания						
Смерть, n (%)	0	8 (22,9 %)	5 (19,2 %)	0,02	0,03	0,36
Количество больных с длительностью нахождения в реанимации более 3 суток, n (%)	5 (31,3 %)	20 (57,1 %)	14 (53,8 %)	0,04	0,05	0,33

Интраоперационная кровопотеря в 1-й группе составила $1817,8 \pm 893,0$ мл и в каждой последующей увеличивалась в среднем на 800 мл. В соответствии с этим увеличивался и объем гемотрансфузии.

В группе с наименьшей кровопотерей среднее число органических дисфункций на одного больного составило $0,21 \pm 0,42$, при этом отсутствовали летальные исходы (табл. 4). Во 2-й и 3-й группах встречаемость органических осложнений была схожей ($p=0,11$). Летальные исходы были одинаковы в группах 2 и 3, они составили 8 больных (22,9 %) и 5 больных (19,2 %) - соответственно. Статистической значимости между этими группами не было, этот параметр был выше в сравнении с 1-й группой ($p=0,002$).

Наибольшее время ИВЛ было у больных 2-й группы ($92,1 \pm 91,6$ часов), это вероятно связано с высокой частотой изолированной дыхательной дисфункции и энцефалопатии. При увеличении индекса кровопотери свыше 6 мл/кг/час мы не отметили значимого прироста по всем органическим дисфункциям.

При анализе СПОН была обнаружена тенденция к увеличению частоты этого грозного осложнения во 2-й группе ($p=0,07$) и статистическая значимость для больных 3-й группы ($p=0,03$).

Общее число больных, находящихся в ОРИТ свыше 3 суток было значимо выше при превышении индекса кровопотери свыше 3 мл/кг/час.

Представленные данные демонстрируют, что индекс кровопотери свыше 3 мл/кг/час является важным прогностическим критерием для дальнейшей тактики лечения.

Анализ причин и факторов риска развития органических дисфункций при операциях на дуге аорты

В предыдущих разделах мы описали несколько причин, которые усугубляют результаты лечения. Главным фактором риска хирургического лечения считаем возраст больного. При превышении порога в 60 лет частота летальных исходов увеличивается в 3 раза при схожей частоте СПОН и органических дисфункций. Как интраоперационную причину осложнений можем отметить кровопотерю, пересчитанную по индивидуальному индексу (мл/кг веса/час операции). При превышении индекса кровопотери свыше 3 мл/кг/час резко возрастает частота всех органических дисфункций, при этом статистически значимое увеличение частоты СПОН отмечено при значении 6 и более мл/кг/час.

Первая и самая грозная органическая дисфункция по нашему мнению – сердечно-сосудистая недостаточность.

В общей популяции осложнений ССН не превышала 40 %. Возьмем этот показатель как крайне высокий риск (желтая зона). При оценки влияния двух основных факторов на развитие ССН (рис. 14) выявлено: (а) наибольший риск развития данного осложнения имел место у больных старше 60 лет; (б) для указанного возраста индекс кровопотери составляет 6 мл/кг/час; (в) при увеличении возраста до 80 лет данный индекс снижается вплоть до 2 мл/кг/час; (г) у пациента возрастом 30-40 лет сердечно-сосудистая система сохранна даже после кровопотери свыше 10 мл/кг/час.

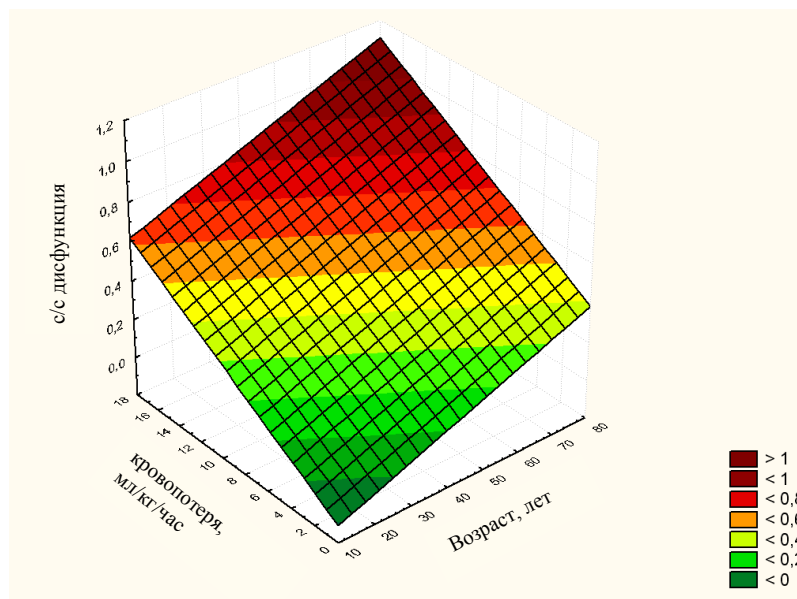


Рисунок 14. Влияние возраста и индекса кровопотери на риск сердечно-сосудистой (с/с) недостаточности

При проведении корреляционного анализа факторами/причинами развития ССН были следующие: возраст больного ($r=0,55$), суммарный объем кровопотери за 1-е сутки ($r=0,57$), объем трансфузии эритроцитарной массы ($r=0,49$), длительность операции ($r=0,48$), длительность ишемии миокарда ($r=0,58$) и температура охлаждения ($r=-0,62$). Большинство из представленных факторов возможно скорректировать: кровопотерю (и соответственно объем трансфузии эритроцитарной массы) - за счет кровесберегающих технологий и использования современных протезов; длительность операции - за счет меньшей температуры охлаждения и применения современных методов АПГМ; длительность ишемии миокарда - за счет изменений последовательности наложения анастомозов.

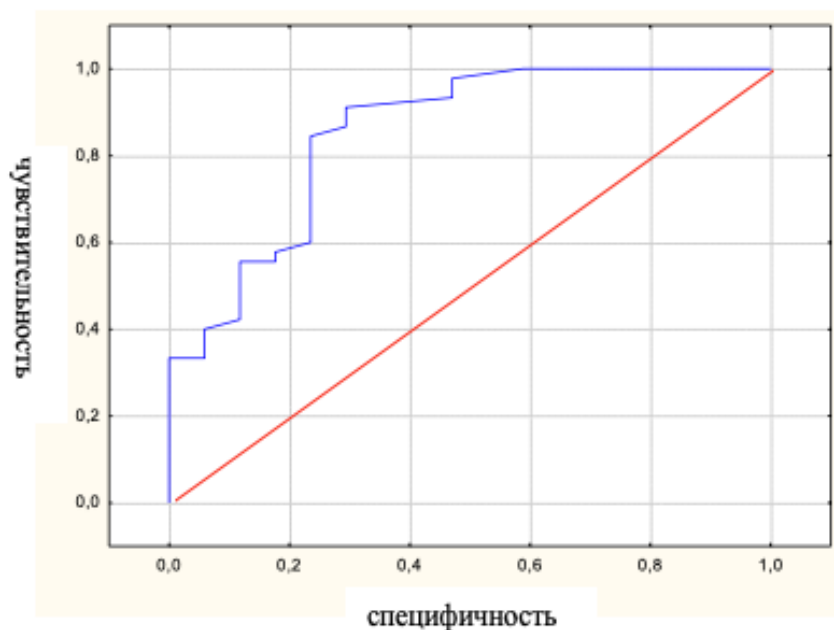


Рисунок 15. ROC анализ развития острой почечной недостаточности в зависимости от длительность остановки кровообращения в нисходящей аорте.

Точка отсечения (cut off) признака ОПН составила 39 минут вне зависимости от уровня гипотермии и влияния заболевания почек исходно. В пределах 39 минут ишемии органа в условиях остановки кровообращения в нисходящей аорте частота ОПН составила 14,3%, при превышении данного времени - до 28,6%. На современном уровне развития хирургических технологий данного периода времени достаточно, чтобы наложить дистальный анастомоз и возобновить кровообращение. Чувствительность метода составляет 86 %, специфичность 59 %. Так же при корреляционном анализе мы нашли сильную связь между заболеванием почек до операции и развитием ОПН ($r=0,67$). Других значимых взаимосвязей обнаружено не было.

Следующие варианты органических дисфункций по нашему мнению следует описывать вместе (дыхательная дисфункция и энцефалопатия). Больные с дыхательной дисфункцией часто страдают от гипоксии, которая приводит к энцефалопатии, а больные с энцефалопатией требуют длительного охранного торможения головного мозга на фоне проводимой ИВЛ, а при присоединении вторичной инфекции (трахеобронхит, пневмония и т. д.) развивается дыхательная дисфункция.

Риск дыхательной дисфункции, как и предыдущих органических осложнений, наибольший у лиц старше 60 лет. Минимальный индекс кровопотери составил 4 мл/кг/час (рис. 16).

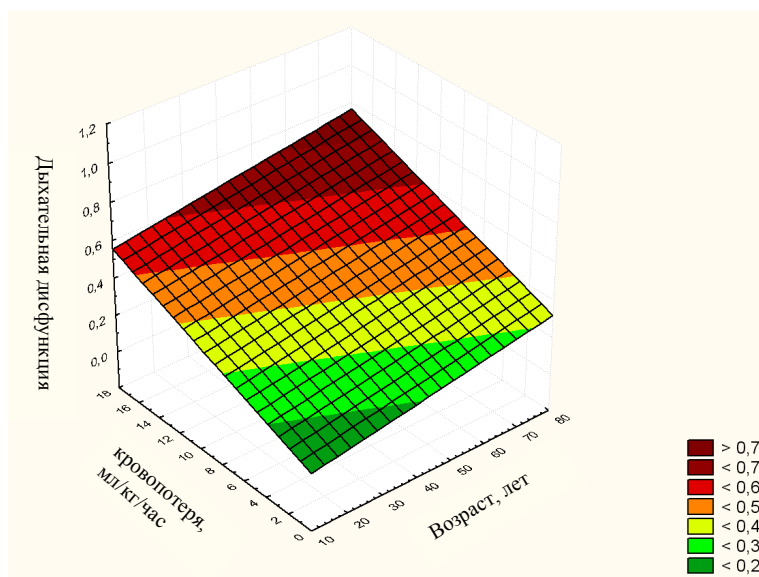


Рисунок 16. Влияние возраста и индекса кровопотери на риск дыхательной дисфункции

Для развития энцефалопатии у больных моложе 60-65 лет индекс кровопотери должен превышать 4 мл/кг/час, а при более старшем возрасте даже минимальный объем кровопотери (до 2 мл/кг/час) может приводить к нарушению в центральной нервной системе (рис. 17).

При корреляционном анализе для оценки дыхательной дисфункции нам удалось получить взаимосвязь только для больных с ХОБЛ ($r=0,66$). Другие распространенные факторы (кровопотеря, объем трансфузии и т. д.) не дали достоверных данных.

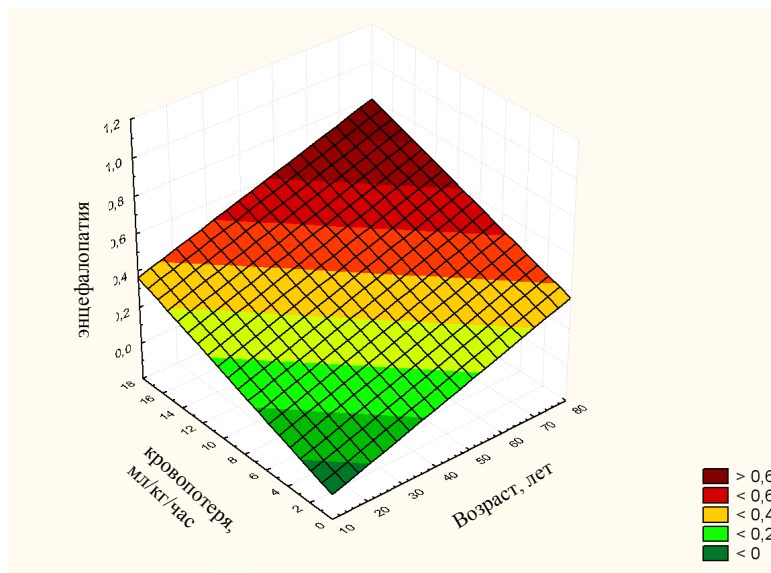


Рисунок 17. Влияние возраста и индекса кровопотери на риск послеоперационной энцефалопатии

Нами отмечена сильная корреляционная связь между развитием энцефалопатии и повышением уровня креатинина после операции ($r=0,62$). Из интраоперационных

факторов умеренная связь была отмечена с объемом трансфузии эритроцитарной массы ($r=0,53$).

Кровесберегающие технологии в хирургии нисходящей аорты

В предыдущих разделах мы провели анализ, который продемонстрировал влияние кровопотери на частоту осложнений. Основной задачей лечебной тактики было изменить подходы для снижения уровня интраоперационной кровопотери. Для ПНА спектр изменений в тактике лечения был минимален.

Основным критерием технических моментов операции для выполнения поставленной задачи считаем прекращение забора крови в аппарат ИК только после адекватного гемостаза. Наиболее простым методом было наложение прецизионных швов на анастомозе с гарантированной герметичностью его после пуска кровотока. Только 3 (18,7%) больным потребовалось проводить мероприятия по дополнительной герметизации реконструкции.

За период 2013-2016 года резко сократилось количество операций на нисходящей аорте (табл. 5). Всего выполнено 16 реконструкций. Это связано, в первую очередь, с развитием эндоваскулярных технологий. Показаниям к открытым хирургическим вмешательствам считаем: (а) атипичную анатомию, не позволяющую выполнить операцию по гибридной методике; (б) повторные операции на нисходящей аорте; (в) сочетание аневризмы аорты с её коарктацией.

При оценке характеристики исходного состояния больных мы отметили уменьшение количества расслоений аорты ($p=0,01$). Вероятно это связано с более удобными вариантами анатомии при расслоении, истинный просвет аорты, в который имплантируется стент-графт, всегда имеет малый диаметр. Возможность фиксации стент-графта за счет этого ограничена только расширением аорты на уровне устья левой общей сонной артерии. В остальном дооперационные параметры были сопоставимы.

Представленная тактика позволила уменьшить среднюю кровопотерю в 2 раза ($p=0,02$). Индекс кровопотери, как главный фактор развития послеоперационных осложнений, был на уровне минимальных значений $3,4 \pm 3,1$ мл/кг/час операции.

Объем кровопотери по дренажу в 1-е сутки после операции так же уменьшился в 2 раза ($p=0,001$). Вероятно вязкость крови на фоне высоких значений уровня гемоглобина (более 100 г/л на конец операции), а так же меньшая интраоперационная кровопотеря способствовали получению представленных результатов. Из органных осложнений мы обнаружили уменьшение частоты нарушения ритма и дыхательной дисфункции. Частота СПОН не изменилась (табл. 5).

Летальных исходов в этой группе больных не зарегистрировано. Так же на фоне снижения кровопотери частота потребности в длительном нахождении в условиях отделения реанимации уменьшилась почти в 3 раза ($p=0,05$).

Таблица 5

Характеристика параметров хирургического лечения после начала программы кровесбережения в хирургии нисходящей аорты

Параметр	n=16 (2013-2016)	n=71 (2007-2011)	p
До операционные параметры			
Расслоение аорты, n (%)	3 (18,8 %)	37 (52,1 %)	0,01
Интраоперационные параметры			
Кровопотеря интраоперационная, мл	1600±1724	2632±1546	0,02
Суммарная кровопотеря, мл	1821±1669	3157±1624	0,02
Индекс кровопотери, мл/кг/час	3,4±3,1	6,2±3,6	0,005
Суммарная трансфузия эр массы, мл	612±678	874±730	0,19
Послеоперационные осложнения			
Кровопотеря по дренажу в 1 сутки, мл	238,1±75,8	526,5±339,9	0,001
Фибрилляция предсердий, n (%)	0	8 (11,3 %)	0,03
Нарушение функции дыхательной системы, n (%)	3 (18,8 %)	34 (47,9 %)	0,03
СПОН , n (%)	1 (6,3 %)	5 (7,0 %)	0,92
Исход заболевания			
Смерть, n (%)	0	5 (7,0 %)	0,05
КД после операции	15,4±8,8	20,1±13,3	0,22
КД в реанимации	3,1±6,7	5,5±9,5	0,34
Количество больных с длительностью нахождения в реанимации более 3 суток, n (%)	2 (12,6 %)	23 (32,4 %)	0,05

Таким образом, кровесберегающие технологии в хирургии нисходящего отдела грудной аорты приводят к улучшению послеоперационных результатов.

Кровесберегающие технологии в лечении больных в хирургии дуги аорты

Как и в предыдущем разделе для больных, которым выполняли реконструкции дуги аорты, решающей причиной послеоперационных осложнений являлась кровопотеря.

За промежуток времени с 2013 по 2016 года (полных 4 года) число операций на аорте возросло и составило 83, в сравнении с 2007-2012 годами – 77 операций (за 5 лет).

До 2013 года количество операций в год на дуге аорты было примерно одинаково, начиная с 2015 года отмечено резкое увеличение количества операций - в 1,5-2 раза. Вероятно улучшение результатов лечения способствовало этому. Необходимо отметить, что за период наблюдения с 2013 до 2016 года мы не включили в выборку больных, которым протезирование дуги аорты было проведено с одномоментным стентированием нисходящего отдела (гибридная операция).

Для оценки эффективности вышеописанных мероприятий мы провели сравнительный анализ результатов хирургического лечения больных за 2007-2011 и 2013-2016 годы (табл. 6). Больные во второй группе были старше ($p=0,04$) и чаще страдали гипертонической болезнью ($p=0,02$).

По интраоперационным параметрам была выявлена большая частота потребности в коррекции аортального клапана ($p=0,04$). За счет модифицированных технологий, при которой восстановление кровотока по нисходящей аорте начиналось сразу после формирования дистального анастомоза, длительность остановки кровообращения в нисходящей аорты была меньше и в среднем не превышала 40 минут ($p=0,0003$). Температура охлаждения больного была выше ($p<0,0001$). При этом большая потребность в коррекции аортального порока обуславливала увеличение длительности ИМ ($p=0,02$).

Таблица 6

Характеристика параметров хирургического лечения после начала программы кровесбережения в хирургии дуги аорты

Параметр	2007-2011, n=77	2013-2016, n=83	p
До операционные параметры			
Возраст, лет	51,7±11,5	55,1±9,6	0,04
ГБ, n (%)	35 (45,4 %)	58 (69,8 %)	0,02
Интраоперационные параметры			
Коррекция аортального клапана, n (%)	35 (45,4 %)	51 (61,4 %)	0,04
Длительность АПГМ, мин	45,2±25,8	44,1±21,7	0,83
Длительность ОК в НА, мин	46,2±25,8	33,1±18,5	0,0003
Длительность ИМ, мин	90,4±31,9	102,8±36,2	0,02
Температура охлаждения, °С	23,9±3,3	27±4,1	<0,0001
Кровопотеря интраоперационная, мл	3098,7±1776,1	1632,5±714,8	<0,0001
Суммарная кровопотеря, мл	3601,1±2133,7	2345,1±1041,1	<0,0001

Суммарная трансфузия эр массы, мл	1596,1±1024,2	1249,5±662,1	0,01
Скорость кровопотери, мл/мин	7,3±3,5	3,8±1,1	<0,0001
Индекс кровопотери, мл/час/кг	5,6±2,7	3,1±1,4	<0,0001
Послеоперационные осложнения			
Длительность ИВЛ, час	64,5±117,7	53,5±36,2	0,36
Сердечно-сосудистая недостаточность, n (%)	28 (36,6 %)	15 (18,1 %)	0,009
Энцефалопатия, n (%)	25 (32,5 %)	12 (14,4 %)	0,007
Острая печеночная недостаточность, n (%)	27 (35,0 %)	16 (19,2 %)	0,02
ОПН, креатинин более 2.0 мг/дл, n (%)	17 (22,1 %)	7 (8,4 %)	0,01
СПОН, n (%)	17 (22,1 %)	8 (9,6 %)	0,03
Исход заболевания			
Смерть, n (%)	13 (16,8 %)	3 (3,6 %)	0,006
КД после операции	15,4±8,8	20,1±13,3	0,22
КД в реанимации	3,1±6,7	5,5±9,5	0,34
Количество больных с длительностью нахождения в реанимации более 3 суток, n (%)	39 (50,6 %)	29 (34,9 %)	0,04

Интраоперационная кровопотеря, как основной фактор развития осложнений, была в 2 раза меньше у лиц оперированных в 2013-2016 годах ($p < 0,0001$), при этом индекс кровопотери составил $3,1 \pm 1,4$ в сравнении с первой группой $5,6 \pm 2,7$ мл/кг/час ($p < 0,0001$). Учитывая выявленный критерий в 3 мл/кг/час, как основной фактор риска, изменение технических подходов во время операции позволило добиться снижения частоты осложнений. Объем гемотрансфузии был меньше ($p < 0,0001$), однако в абсолютных цифрах он снизился примерно на $300-400$ мл, что связано с изменением тактики по значениям уровня гемоглобина и гематокрита на конец операции (восстановление до 100 г/л и более 30% на конец операции, соответственно).

Снижение кровопотери привело к уменьшению числа сердечно-сосудистой недостаточности ($p = 0,009$), частоты энцефалопатии ($p = 0,007$), острой печеночной недостаточности ($p = 0,02$), острой почечной недостаточности ($p = 0,01$). Несмотря на схожие значения органных осложнений на 1 больного ($p = 0,08$), частота СПОН уменьшилась в 2 раза ($p = 0,03$), а летальных исходов в $4,6$ раз ($p = 0,006$). В $1,5$ раза снизилось количество больных, требующих нахождения в отделения реанимации более 3 -х суток ($p = 0,04$).

Разработанная тактика подхода к хирургическому лечению больных в значительной мере улучшила результаты хирургического лечения.

ВЫВОДЫ

1. В послеоперационном периоде органные дисфункции развиваются у 90% больных. Наиболее часто осложнения представлены сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточностью.
2. В 1-3 сутки удается устранить кардиореспираторные нарушения у 48 - 63 % больных и перевести их в профильное отделение. Причиной более длительного лечения в условиях ОРИТ в основном является развившийся синдром полиорганной недостаточности.
3. Изолированные органные дисфункции - наиболее типичные послеоперационные осложнения, частота которых составляет:
 - (а) Протезирование нисходящего отдела грудной аорты – сердечно-сосудистая дисфункция - 7,0 %, дыхательная дисфункция - 47,9% , острая почечная недостаточность- 9,8%, острая печеночная недостаточность – 12,7 %, синдром полиорганной недостаточности – 7,0%
 - (б) Реконструкция дуги аорты - сердечно-сосудистая дисфункция – 36,6 %, дыхательная дисфункция – 32,5% , острая почечная недостаточность- 22,1%, острая печеночная недостаточность – 35,0 %, синдром полиорганной недостаточности – 22,1%
4. Основной причиной развития послеоперационных органных дисфункций у больных после протезирования дуги и нисходящего отдела аорты является кровопотеря. Для более точной ее характеристики целесообразно использовать разработанный индекс кровопотери.
5. Значения индекса кровопотери до 4 мл/кг/час при протезировании нисходящей аорты и до 3 мл/кг/час после реконструкции дуги аорты являются предельно допустимыми, превышение которых сопровождается увеличением числа послеоперационных осложнений.
6. Основной причиной летальных исходов является развитие синдрома полиорганной недостаточности, которая чаще всего возникает при превышении индекса кровопотери более 6 мл/кг/час.
7. Предикторы развития осложнений после реконструктивных вмешательств на аорте многогранны:
 - (а) Возраст больных, наличие ишемической болезни сердца, хронической обструктивной болезни легких - основные дооперационные факторы риска.
 - (б) Однолегочная вентиляция свыше 210 минут в три раза увеличивает частоту дыхательной недостаточности.

(в) Время остановки кровообращения в нисходящей аорте свыше 39 минут – основной прогностический признак почечной дисфункции. При превышении данного показателя риск острой почечной недостаточности возрастает в 2 раза.

8. Наличие у больного расслоения аорты не влияет на частоту летальных исходов, но увеличивает встречаемость послеоперационных органных дисфункций.

(а) Протезирование нисходящего отдела грудной аорты: дыхательная недостаточность – в 2,5 раза, острая печеночная и почечная недостаточность и – 3,7 раза, острый панкреатит в 9,3 раза.

(б) Реконструкция дуги аорты: острая почечная недостаточность – в 2 раза.

9. Снижение интраоперационной кровопотери за счет разработки кровесберегающих технологий привело к значимому снижению частоты осложнений:

(а) Протезирование нисходящего отдела грудной аорты – частота дыхательной дисфункции - в 2,5 раза, летальность снизилась с 7,0% до 0.

(б) Реконструкция дуги аорты – частота сердечно-сосудистой недостаточности, и СПОН - в 2 раза, дыхательной дисфункции и острой почечной недостаточности – в 2,6 раз. Количество летальных исходов в сократилось в 4,6 раз (с 16,8 % до 3,6 %).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для снижения частоты осложнений после операций на аорте необходимо сформировать комплекс мероприятий, направленных на снижение интраоперационной кровопотери.
2. Хирургические мероприятия включают применение прецизионной техники выделения сосудистых структур и наложения анастомозов. Отключение аппарата искусственного кровообращения только после тщательного гемостаза.
3. Анестезиологические мероприятия включают поддержание высокого уровня гемоглобина (100 г/л на конец операции) и коррекцию гипокоагуляции.
4. Для профилактики дыхательной недостаточности при одноплеменной вентиляции следует изменить алгоритм действий анестезиолога и хирурга таким образом, чтобы ее длительность не превышала 210 минут. «Отключение» легкого необходимо начинать в период выделения дистального отдела нисходящей грудной аорты. Восстановление вентиляции легкого целесообразно после снятия зажимов при отсутствии явного источника кровотечения из области анастомозов.
5. Остановка кровообращения в нисходящей аорте при умеренной гипотермии безопасна до 39 минут, при реконструкциях дуги аорты следует использовать технологию полной перфузии организма или варианты восстановления кровотока сразу после формирования дистального анастомоза.
6. При поступлении больного в отделение реанимации после выполненного хирургического вмешательства необходимо рассчитывать индекс кровопотери. В случае превышения кровопотери 3 мл/кг/час после реконструкции дуги аорты и 4 мл/кг/час после реконструкции нисходящей аорты – следует начинать мероприятия по коррекции гомеостаза и профилактике органной дисфункции.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Комаров Р.Н., Этапный метод гибридного протезирования торакоабдоминальной аорты./ Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**, Каравайкин П.А. и др. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2018. - №2. - С. 21-27.
2. Белов Ю.В., Повреждение легких и плевры и кардиохирургических операциях: этиология, патогенез, профилактика / Белов Ю.В., Литвицкий П.Ф., **Винокуров И.А.**// Сеченовский вестник. 2017. - №1. -С. 20-25.
3. Комаров Р.Н.. Фармакотерапия неврологических осложнений после операций на сердце / Комаров Р.Н., Винокуров И.А// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. - №1. -С. 20-24.
4. Белов Ю.В. Хирургическое лечение больных с торакоабдоминальными аневризмами аорты /Белов Ю.В., Чарчян Э.Р., Степаненко А.Б.,...**Винокуров И.А.** и др. // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015. - №12. - С. 33-38.
5. Белов Ю.В. Продолжительность искусственного кровообращения как предиктор ранних результатов после операций на сердце / Белов Ю.В., Катков А.И., **Винокуров И.А.** и др. // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015. -№5. -С. 4-13.
6. Белов Ю.В. Острая почечная недостаточность в кардиохирургической практике: предикторы, механизмы развития и критерии диагноза. / Белов Ю.В., Литвицкий П.Ф., **Винокуров И.А.** // Сеченовский вестник. 2014. - №4. -С. 4-11.
7. Белов Ю.В. Мега аорта: операция Кочукоса или операция Борста? /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.** // Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014. - №4. -С. 4-7.
8. Белов Ю.В., Расширение показаний к тотальной замене торакоабдоминальной аорты /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**// Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014.- №6. -С. 4-7.
9. Белов Ю.В., Предоперационная подготовка пациентов к операциям при аневризмах аорты /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**// Сеченовский вестник. 2014. - №1. -С. 63-69.
10. Белов Ю.В., Влияет ли объем операции на дуге аорты на результаты хирургического лечения /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**// Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013. - №8. - с. 4-6.
11. Белов Ю.В. Пятилетний опыт применения методики «ручка чемодана» в хирургии нисходящей грудной аорты /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2012. - №6. -С. 33-34.
12. Белов Ю.В. Длительность одноклоночной вентилиации легких как одна из причин дыхательной дисфункции осле протезирования нисходящей аорты /Белов Ю.В., Еременко

- А.А., Бабаев М.А., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2018. - №3. -С. 20-23.
13. Белов Ю.В. Клапаносохраняющее экзопротезирование корня аорты по методике «Florida Sleeve» как вариант коррекции аортальной недостаточности /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Катков А.И., **Винокуров И.А.** и др. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. - №3. -С. 93-96.
14. Белов Ю.В. Риски и возможности профилактики развития острой почечной недостаточности у пациентов после операции на сердце /Белов Ю.В., Катков А.И., **Винокуров И.А.**// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2015. - №3. - С. 18-23.
15. Россейкин Е.В. Вариант операции Bentall-deBono /Россейкин Е.В., Белов Ю.В., Комаров Р.Н., **Винокуров И.А.**// Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014. - №2. - С. 19-21.
16. Белов Ю.В. Факторы риска и причины госпитальной летальности после операции Bentall-deBono /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Россейкин Е.В., **Винокуров И.А.**// Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014. - №5. -С. 17-20.
17. Белов Ю.В. Острая почечная недостаточность после операции на торакоабдоминальном отделе аорты в условиях защиты органов раствором кустодиол /Белов Ю.В., **Винокуров И.А.**// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2014. - №4. -С. 24-28.
18. Белов Ю.В. Является ли операция Бенталла «золотым стандартом» хирургии аневризм восходящей аорты с аортальной недостаточностью /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Россейкин Е.В., **Винокуров И.А.**// Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013. - №2. -С. 135-139.
19. Белов Ю.В. Осложнения операции Бенталло-деБоно и пути совершенствования техники операции /Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Россейкин Е.В., **Винокуров И.А.** //Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.2013. - №3. -С. 51-54.
20. Belov Yu.V. "Suitcase handle" technique in prosthesis of descending aorta. /Beliv Yu. V. Komarov R.N., **Vinokurov I.A.**// AATS Aortic Symposium 2014, 24-25 apr 2014.p 39.
21. Внутрисосудистый имплантируемый протез нисходящей грудной аорты // Патент № 152095 от 24 июня 2014

Список сокращений:

АД – артериальное давление	НГА – нисходящая грудная аорта
АК – аортальный клапан	НИВЛ – неинвазивная искусственная вентиляция легких
АКШ – аорто-коронарное шунтирование	НПВС – нестероидные противовоспалительные средства
АЛТ – аланинаминотрансфераза	ОК – остановка кровообращения
АНА – аневризма аорты	ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения
АНГА – аневризма нисходящей грудной аорты	ОПН – острая почечная недостаточность
АПГМ – антеградная перфузия головного мозга	ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии
АСТ – аспаратаминотрансфераза	ОСА – общая сонная артерия
АТФ – аденозин-трифосфорная кислота	ОФВ1 – объем формированного выдоха за 1 секунду
БЦА – брахиоцефальные артерии	ПНА – протезирование нисходящей аорты
ГБ – гипертоническая болезнь	РА – расслоение аорты
ГГ – глубокая гипотермия	СД – сахарный диабет
ГМ – головной мозг	СПОН – синдром полиорганной недостаточности
ДА – дуга аорты	ССН – сердечно-сосудистая недостаточность
ИБС – ишемическая болезнь сердца	ТАА – торакоабдоминальная аорта
ИБС – ишемическая болезнь сердца	ХБП – хроническая болезнь почек
ИВЛ –искусственная вентиляция легких	ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких
ИК – искусственное кровообращение	ЦА – циркуляторный аррест
ИМ – ишемия миокарда	
ИМТ – индекс массы тела	
ИРПЛ – ишемия-реперфузионные повреждения легких	
КД – койно-день	
КТ – компьютерная томография	
ЛПБО – левопредсердно-бедренный обход	
МК – мозговой кровоток	
МРТ – магнитно-резонансная томография	