

**ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский
университет имени И.М. Сеченова Министерство здравоохранения
Российской Федерации (Сеченовский Университет)**

На правах рукописи

Исаев Руслан Магомед оглы

Прогнозирование риска в хирургии дуги аорты

14.01.26. сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

Заслуженный деятель науки РФ

доктор медицинских наук,

профессор, академик РАН

Юрий Владимирович Белов

Москва 2020 г

Список сокращений

Введение

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1.	Термины и определения	11
1.2.	Стратификация риска в кардиохирургии	12
1.3.	Классификация системы количественной оценки тяжести состояния и прогнозирования операционного риска	15
1.3.1.	Системы, основанные на количестве, сложности применяемых методов исследования и лечения	15
1.3.2.	Методы математического моделирования тяжести состояния	15
1.3.3.	Методы, основанные на интегральной оценке клинико-лабораторных показателей	16
1.3.4.	Модели прогнозирования риска с интегральной оценкой клинико лабораторных, инструментальных и интраоперационных данных	17
1.4.	Аневризма и расслоении дуги аорты	27
1.4.1.	Вопросы терминологии, классификации и эпидемиологии аневризм дуги аорты	27
1.4.2.	Клиническая картина и диагностика аневризм дуги аорты	29
1.4.3.	Оценка операционного риска в хирургии дуги аорты	31

ГЛАВА 2. МЕТААНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ

2.1.	Неврологические осложнения и летальность после реконструкций хирургии дуги аорты: метаанализ данных 4139 больных	32
2.2.	Методики операции классического и замороженного «хобота слона» в реконструктивной хирургии дуги аорты: метаанализ данных 3196 больных	50

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- | | |
|--|----|
| 3.1. Предоперационные параметры как возможные факторы риска в хирургии дуги аорты | 71 |
| 3.2. Интраоперационные параметры как возможные факторы риска в хирургии дуги аорты | 80 |
| 3.3. Статистическая обработка данных | 81 |

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

И ОБСУЖДЕНИЕ

- | | |
|---|-----|
| 4.1. Общая клиническая характеристика больных | 86 |
| 4.2. Прогнозирование предоперационного риска в хирургии дуги аорты | 88 |
| 4.3. Прогнозирование длительности пребывания больных в реанимационном отделении после хирургии дуги аорты | 101 |
| 4.4. Применение модифицированной шкалы для прогнозирования операционного риска в хирургии дуги аорты | 114 |
| 4.5. Шкала для прогнозирования длительности пребывания больных в кардиореанимации после хирургии дуги аорты | 125 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 127

ВЫВОДЫ 147

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ 149

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 150

ПРИЛОЖЕНИИ 2 168

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 172

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ
АГ - артериальная гипертензия
АКШ - аорто - коронарное шунтирование
АК - аортальный клапан
АЧТВ - активированное частичное тромбопластиновое время
АПГМ - антеградная перфузия головного мозга
АН - аортальная недостаточность
АС - аортальный стеноз
АСК - атеросклероз
БЦС - брахиоцефальный ствол
ВГА - внутренняя грудная артерия
ВПВ - верхняя полая вена
ВосАо - восходящая аорта
ГМ - головной мозг
ГЦА - гипотермический циркуляторный арест
ГБО - гипербарическая оксигенация
ДГ - длительность госпитализации
ДИ или СИ - доверительный интервал
ДМЖП - дефект межжелудочковой перегородки
ДМПП - дефект межпредсердной перегородки
ИБС - ишемическая болезнь сердца
ИВЛ - искусственная вентиляция легких
ИКДОЛЖ - индексированный показатель конечного диастолического объема левого желудочка
ИКСОЛЖ - индексированный показатель конечного систолического объема левого желудочка
ИК - искусственное кровообращение
ИМ - ишемия миокарда
ИМТ - индекс массы тела
ИММЛЖ - индекс массы миокарда левого желудочка
Ин ЛП - индексированный показатель левого предсердия
ИТ - индекс тяжести
ИСМ - ишемия спинного мозга
КАГ - коронарная ангиография
КДО ЛЖ - конечный диастолический объем левого желудочка
КСО ЛЖ - конечный систолический объем левого желудочка
КТ - компьютерная томография
МН - митральная недостаточность
МНО - международное нормализованное отношение
МРТ - магнитно-резонансная томография
МСКТ - мультиспиральная компьютерная томография
МС - митральный стеноз
МК - митральный клапан
НГА - нисходящая грудная аорта
ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращение

ОРИТ - отделение реанимации и интенсивной терапии
ОР - отношение риска
ОШ - отношение шансов
Подкл Арт - подключичная артерия
ППТ - площадь поверхности тела
Прокс - проксимальный
Прот - протезирование
п/о - послеоперационный
РМ - реваскуляризация миокарда
СД - сахарный диабет
СИ - сердечный индекс
СТД - соединительнотканная дисплазия
ТИА - транзиторная ишемическая атака
ТК - трикуспидальный клапан
ТКД - транскраниальная доплерография
ТН - трикуспидальная недостаточность
УЗДС - ультразвуковое дуплексное сканирование
УИ - ударный индекс
ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка
ФК - фиброзное кольцо
ХМЭКГ - суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру
ХОБЛ - хроническое обструктивное заболевание легких
ХПН - хроническая почечная недостаточность
ЦА - циркуляторный арест
ЦВД - центральное венозное давление
ЧД - частота дыхания
ЧПЭхоКГ - чрезпищеводная эхокардиография
ЭКС - электрокардиостимулятор
ЭЭГ - электроэнцефалограмма
ЭКГ - электрокардиография
ЭхоКГ - эхокардиография
ААА (abdominal aortic aneurysm) - аневризма абдоминальной аорты
AF_p (additional fraction of population risk) – добавочная доля популяционного риска
APACHE (Acute Physiology, Age, Chronic Health Evaluation) – шкала оценки острых физиологических изменений и хронических заболеваний
ASA (American Society of Anesthesiologists) - американское общество анестезиологов
AR_p (additional risk in population) - добавочный популяционный риск
AR (additional risk) - добавочный риск или разница рисков
ЕТ (elephant trunk) - операция «хобот слона»
FET (frozen elephant trunk) - операция «замороженного хобота слона»
GCS (Glasgow Coma Scale) - шкала комы Глазго
MPM (Mortality probability models) - метод математического моделирования тяжести состояния
МЕТ - метаанализ «хобот слона»

MFET - метаанализ замороженного «хобот слона»
PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) – предпочтительные параметры отчетности для систематических обзоров и метаанализа
PND (permanent neurological deficit) - перманентное неврологические нарушения
RR (Risk ratio) - отношение рисков
ROC (receiver operating characteristic) – рабочая характеристика шкалы
SAPS (Simplified Acute Physiology Score) - упрощенная шкала оценки острых физиологических изменений
STS (Society of Thoracic Surgery) - общество торакальных хирургов
STS PROM (Predictor Risk of Mortality) - прогнозируемый риск летального исхода по шкале STS
STS PROS (prediction risk of stroke) - прогнозируемый риск ОМНК по шкале STS
TISS (Therapeutic Intervention Scoring System) - система подсчета терапевтических интервенций
Интервал QT - продолжительность систолы желудочков
Интервал QT_c - коррегированная продолжительность систолы желудочков

ВВЕДЕНИЕ

1. Актуальность исследования

Риск – это сочетание вероятности и последствий наступления событий. Под риском в медицине обычно понимают вероятность какого-то неблагоприятного события [32].

Факторы риска – особенности организма или некоторые внешние воздействия, приводящие к увеличению риска возникновения заболевания [32].

Прогнозирование – выявление будущих тенденций развития каких – либо явлений на основе анализа ретроспективных данных [32].

Как известно, операционный риск - это врачебное обоснование предполагаемой опасности для жизни и здоровья больных в связи с операцией и обезболиванием, это степень вероятности неблагоприятного исхода хирургического вмешательства. Определение степени операционного риска является наиболее ответственной частью предоперационной подготовки больных, поскольку от правильности определения степени возможного риска зависит здоровье больного. Именно степень операционного риска предопределяет целесообразность и объем хирургического вмешательства [1,7].

В последние десятилетия совершенствование хирургической техники, развитие анестезиологического обеспечения, кардиореанимации, перфузиологии и разработка гибридной технологии позволили значительно улучшить ближайшие и отдаленные результаты в хирургии дуги аорты. Тем не менее, по литературным данным частота ишемии спинного мозга, госпитальной летальности после операции классического и замороженного «хобота слона» достигает (0,4-2%; 7,5%) и (0-21%; 1,8-17,2%) случаев соответственно [3,6,8,14,15]. Со времени создания первой шкалы прогнозирования осложнений или летального исхода хирургического вмешательства, разработано множество моделей прогнозирования риска предстоящей операции [41,48,62,65,105,154]. Однако среди многочисленных

методов оценки предоперационного риска по литературным данным нет ни одной шкалы, которая специализировалась бы на определении риска в хирургии дуги аорты, что делает эту проблему актуальной для дальнейшего исследования.

Оценка риска перед операцией на дуге аорты может быть использована для определения хирургической тактики, аудита результатов лечения между различными лечебными учреждениями и отдельными специалистами.

2. Цель исследования

Создать шкалу для прогнозирования предоперационного риска летальности и длительности пребывания больных в отделении реанимации ≥ 5 дней после хирургии дуги аорты.

3. Задачи исследования

- 1) Метаанализ неврологических осложнений и летальности после хирургии дуги аорты.
- 2) Метаанализ классического и замороженного «хобота слона» в хирургии дуги аорты.
- 3) Выявить наиболее значимые параметры риска для прогнозирования вероятности наступления летального исхода в хирургии дуги аорты.
- 4) Выявить наиболее значимые параметры риска для прогнозирования длительности пребывания больных в отделении кардиореанимации ≥ 5 дней после хирургии дуги аорты.
- 5) На основе полученных результатов провести сравнительный анализ модифицированной шкалы и Euroscore II.

4. Научная новизна и практическая ценность работы

Впервые в хирургии дуги аорты создана шкала прогнозирования предоперационного риска летальности с последующим сравнением предсказательной способности данной шкалы (чувствительность и специфичность) с EuroSCORE II. Применением методов медико-биологической статистики доказан, что разработанная нами шкала является оптимальной моделью для прогнозирования предоперационного риска летальности и осложнений в хирургии дуги аорты.

5. Теоритическая и практическая значимость

Проведен поиск существующих систем оценки риска и метаанализ современной тактики и результатов лечения патологии дуги аорты.

- 1) Проведен поиск существующих систем оценки риска и метаанализ современной тактики и результатов лечения патологий дуги аорты.
- 2) Создана предоперационная шкала прогнозирования риска летальности в хирургии дуги аорты и определено влияние наиболее значимых предоперационных параметров риска на летальность.
- 3) Создана шкала прогнозирования «длительность пребывания больных в реанимационном отделении ≥ 5 дней» после хирургических вмешательств на дуге аорты, и определено влияние наиболее значимых факторов риска.

6. Внедрение результатов исследования в практику

Результаты исследования внедрены в работу отделения хирургии аорты и её ветвей ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского».

7. Апробации диссертации

Диссертационная работа апробирована 24.06.2019г на объединенной научной конференции кафедры госпитальной хирургии лечебного факультета ФГАОУ ВО Первого МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Материалы диссертации доложены на XXI и XXIII Ежегодных Сессиях Научного Центра Сердечно - Сосудистой Хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, 2015г. и 2017 г).

8. Публикации по теме диссертации

Результаты исследований по теме диссертации представлены в 7 печатных работах, в том числе 5 из них в журналах рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

9. Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 197 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения (1,2), списка литературы, включает 35 таблиц и 29 рисунков. Список литературы содержит 230 источников, из которых 35 - отечественных и 195 - иностранных.

10. Основные положения диссертации доложены и обсуждены:

Материалы диссертации доложены на XXI и XXIII Ежегодных Сессиях Научного Центра Сердечно - Сосудистой Хирургии им. А. Н. Бакулева (Москва, 2015 г. и 2017 г).

Глава 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Термины и определения

Риск – это сочетание вероятности и последствий наступления событий. Под риском в медицине обычно понимают вероятность какого – то неблагоприятного события [32].

Факторы риска – так называются особенности организма или некоторые внешние воздействия, приводящие к увеличению риска возникновения заболевания [32].

Прогнозирование – выявление будущих тенденций развития каких – либо явлений (прогноз) на основе анализа ретроспективных данных. Знание факторов риска используется прежде всего для прогнозирования заболевания [32].

Добавочный риск или разница рисков (AR-additive risk) – определяет, какова будет заболеваемость, обусловленная воздействием факторов риска ($AR = I_E - I_{\bar{E}}$) [32].

Отношения рисков (risk ratio) или относительный риск (RR-relative risk) – определяет, во сколько раз заболеваемость лиц, подвергавшихся воздействию, выше, чем заболеваемость лиц, не подвергавшихся определенному воздействию ($RR = I_E / I_{\bar{E}}$) [32].

Добавочный популяционный риск ($AR_p = AR \times P$) определяет заболеваемость в популяции, связанную с распространенностью фактора риска [32].

Добавочная доля популяционного риска ($AF_p = AR_p / I_T$) - определяет долю случаев заболевания в популяции, обусловленную воздействием фактора риска [32].

*Где I_E –заболеваемость среди лиц, подвергавшихся воздействию фактора риска; $I_{\bar{E}}$ –заболеваемость среди лиц, не подвергавшихся этому воздействию; P - распространенность фактора риска; I_T – общая заболеваемость в популяции.

1.2 Стратификация риска в кардиохирургии

Стратификация риска имеет большое значение в хирургии, потому что общепринятое до последнего времени понятие «операционный риск» не может быть приемлемо в современной кардиохирургии. Летальность часто использовали как показатель качества медицинского обслуживания, но стремительное развитие кардиохирургии в последние десятилетия и изменение рискового профиля кардиохирургических пациентов привели к возникновению более сложных и специфических систем, используемых для определения риска предстоящей операции. Оценка риска также важна в рамках медицинского страхования для планирования тактики лечения больных и их медицинского обеспечения [18].

С учетом кардиологического риска, внесердечные хирургические вмешательства могут быть разделены на группы с низкой, средней и высокой степенью риска возникновения кардиальных осложнений за 30-дневный период. Хотя это лишь приблизительная оценка, такая классификация риска дает достаточное представление об определении риска осложнений со стороны сердца [18, 20, 35].

Существует много классификаций степеней риска общей анестезии и операции, причем имеется тенденция к дальнейшему увеличению числа факторов риска, особенно применительно к больным с различными видами патологии. Риск общей анестезии и операции обусловлен множеством факторов: физическим состоянием больного, характером основного (хирургического) и сопутствующих заболеваний, видом хирургического вмешательства (степень травматичности, обширность и длительность заболевания), опытом и квалификацией хирурга и анестезиолога, наличием условий, необходимых для проведения операции и анестезии [17,35,188].

Впервые классификация тяжести состояния больного, предполагающая оценку операционного риска, была предложена в 1941 году американским обществом анестезиологов с целью статистического сравнения данных [188]. Несколько ретроспективных исследований демонстрировали связь между классом ASA и летальным исходом, а также предполагали его полезность для

прогнозирования. Следовательно, шкала ASA впервые позволила спрогнозировать операционный риск в зависимости от клинического состояния пациента. Поскольку операционный риск прямо пропорционален объёму вмешательства и физическому состоянию пациента, то впоследствии термин «операционный риск» был заменён авторами на термин «физический статус». В оригинальном виде шкала имеет четырехстепенную градацию. Основным критерием возможного операционного риска в классификации ASA служит наличие и выраженность сопутствующей системной патологии. В зависимости от этого пациенты делятся на группы умеренного/среднего (ASA II), высокого (ASA III) и очень высокого (ASA IV) риска, определяющего объём лечебных мероприятий. В 1978 году в классификацию введена пятая степень риска (ASA V) [165]. При этом каждая категория риска учитывает и экстренный характер операции - (ASA-Emergency). В настоящее время выделяют также группу ASA VI - пациентов со смертью мозга, являющихся донорами органов. В данной классификации специалистами Южно-Калифорнийского Университета в 1993г добавлены показатели артериального давления. Так, уровень артериального давления $<140/<90$ мм рт.ст. отнесён к классу ASA I, $140-159/90-84$ мм рт. ст. - ASA II, $160-199/95-114$ мм рт. ст. - ASA III и артериальная гипертензия $>200/>115$ мм рт.ст. причислена к градации ASA IV [28]. Существенный недостаток приведенной классификации, принятой в большинстве стран, состоит в том, что она учитывает только риск общей анестезии, тогда как она проводится не сама по себе, а с целью выполнения определенного вмешательства и вместе с ним. Правильнее было бы говорить об определении риска анестезии и операции в целом. Учитывая обширный диапазон существующих хирургических вмешательств—от малых внеполостных до обширных одно- и двухполостных, в том числе на жизненно важных органах, необходимо было разработать и внедрить градации и по степени тяжести проводимой операции. Оба важнейших фактора — состояние больного и тяжесть операции — учтены в классификации, разработанной В.А. Гологорским (1982) [17].

При учете степени риска также применяется классификация, разработанная для хирургических больных Н.Н. Малиновским и соавт. [26]. Данная

классификация наиболее удобна для практической хирургии, она также используется в хирургической клинике при выполнении сочетанных операций. Авторы предлагают 5 степеней операционного риска: I — незначительная, II — умеренная, III — относительно умеренная, IV — значительная, V — чрезвычайная. Для определения степени риска авторы выделили 4 фактора: 1) объем и травматичность операции; 2) особенность хирургического заболевания; 3) характер и тяжесть сопутствующих заболеваний; 4) возраст больного. По данным Н.Н. Малиновского и соавт.: I степень риска может быть выявлена при небольших по объему операциях у больных в возрасте до 50 лет без сопутствующих заболеваний; II степень хирургического риска характерна при расширенных операциях (холецистэктомия и др.) по поводу неосложненного основного заболевания у больных без сопутствующих заболеваний, а также при небольших по объему операциях, но в более старшем возрасте; III степень риска, как правило, выявляется при вмешательствах, значительных по объему (гастрэктомия, реконструктивные операции на желчных протоках), или при небольших операциях, но при осложненном хирургическом заболевании; IV степень хирургического риска, в основном, определяется при вмешательствах на фоне тяжелого дооперационного состояния больного с выраженными сопутствующими заболеваниями, в пожилом и старческом возрасте; V степень операционного риска чаще всего проявляется при вмешательствах по жизненным показаниям, чаще у лиц пожилого возраста [20, 26].

В 1989 г. Московским научным обществом анестезиологов и реаниматологов принята и рекомендована к практическому применению новая классификация, предусматривающая количественную (в баллах) оценку операционно-анестезиологического риска по трем основным критериям: 1) общее состояние больного; 2) объем и характер хирургического вмешательства; 3) характер анестезии. При экстренной анестезии допустимо повышение риска на 1 балл. Эта классификация позволила более полно, чем все существующие до нее, характеризовать степень риска анестезии и операции с учетом сложности анестезиологического пособия и дать конкретную количественную оценку риска в баллах. Это создало

необходимые условия для компьютерного анализа анестезиологической документации по критерию риска и для унификации квалификационной оценки медицинского персонала отделений анестезиологии и реанимации. Квалификационная категория врачей, среднего и младшего медицинского персонала отделений анестезиологии и реанимации должна быть прямо пропорциональна тяжести контингента больных, степени сложности проводимых анестезиологических пособий и хирургических операций, т.е. средней оценке операционно-анестезиологического риска контингента больных, с которым работает конкретный специалист [16].

1.3 Классификация систем количественной оценки тяжести состояния и прогнозирования операционного риска

Современные системы объективной оценки тяжести состояния пациентов на основании методов, лежащих в их основе, можно классифицировать следующим образом [30]:

1.3.1. Система, основанная на количестве, сложности применяемых методов исследования и лечения-TISS, предложенная в 1974 г. Cullen D. и соавт. [65].

Система оценивает тяжесть состояния больного по количеству, сложности методов исследования и лечения, необходимых для его проведения, и разделяет все диагностические и лечебные мероприятия на 4 группы, в которых каждая процедура оценивается 1, 2, 3 и 4 баллами. Одной из задач TISS является прогнозирование экономических затрат в отделениях интенсивной терапии [75,119, 208].

1.3.2. Метод математического моделирования тяжести состояния - MPM. MPM был разработан S. Lemeshov, O. Teres и соавт. в 1985 г. Путем статистического анализа было выбрано несколько критериев, которые с наибольшей вероятностью помогают предсказать возможный летальный исход [129,130,131, 208].

1.3.3. Методы, основанные на интегральной оценке клинико-лабораторных показателей (APACHE и SAPS).

Система оценки APACHE

Первая интегральная система оценки тяжести состояния больных для общих отделений реанимации и интенсивной терапии была опубликована Knaus W. и соавт. в 1981 г. В 1985 г. исследователи опубликовали измененную систему APACHE - APACHE II. В ней авторы уменьшили число физиологических параметров с 34 до 12, применив для этого мультивариантный анализ с использованием базы данных 5030 пациентов из ОРИТ США в период с 1979 по 1982 г. Для оценки использовали наихудшие значения в первые 24 ч. с момента поступления в ОРИТ [118].

В 1991 г. Knaus W. и соавт. опубликовали измененный вариант интегральной системы, названный ими APACHE III. Авторы исследовали 17440 больных из 42 ОРИТ США за период с 1988 по 1990 г. Были исключены пациенты, находящиеся на лечении в ОРИТ менее 4 ч., пациенты с ожогами, пациенты моложе 16 лет и пациенты отделений неотложной кардиологии. Отдельно была выделена группа больных после аортокоронарного шунтирования. Все данные были проанализированы методом мультивариантной логистической регрессии. Анализ полученных данных показал необходимость использования пяти новых параметров в дополнение к существующим 12 параметрам системы APACHE II. Значимость всех этих переменных была скорректирована. Авторы изменили параметры оценки возраста и расширили шкалу оценки сопутствующих заболеваний. Они также выявили, что причина и время поступления в ОРИТ имеют главное значение для прогнозирования и эти переменные должны быть включены в конечную сумму баллов. Авторы подчеркнули высокую разрешающую способность системы APACHE III. Независимая оценка интегральной системы APACHE III была выполнена в нескольких исследованиях, проведенных на больших количествах пациентов отделений общей реанимации и интенсивной терапии в ряде стран мира. Все эти исследования выявили значительно более низкую прогнозируемую летальность по сравнению с наблюдаемой [116].

Система оценки SAPS

В 1984 г. группа французских ученых во главе с J.R. Le Gall опубликовала интегральную систему SAPS. Она была разработана для устранения некоторых проблем, связанных с APACHE I. В 1993 г. J.R. Le Gall и соавт. опубликовали обновленную версию системы SAPS - SAPS II. Как и при разработке системы APACHE III, авторы исследовали большую базу данных, по 37 параметрам 12997 пациентов ОРИТ в 137 больницах из десяти европейских и двух североамериканских стран. В количество обследованных были включены все пациенты, поступившие в ОРИТ за 4-месячный период, в возрасте старше 18 лет, за исключением кардиологических, кардиохирургических и ожоговых пациентов. J.R. Le Gall и соавт. отметили, что главное преимущество системы SAPS II перед системой APACHE III состоит в способности первой точно прогнозировать вероятность летального исхода в стратифицированных группах пациентов без учета выбранного «главного» диагноза, что возможно только у меньшей части пациентов. Также SAPS II не может применяться для прогнозирования вероятности летального исхода у конкретного больного [50,105].

Все шкалы, упомянутые в данном разделе имеют общие недостатки: плохая дискриминационная способность исхода для отдельного пациента при относительно точном прогнозе вероятности летального исхода для группы пациентов; низкая чувствительность шкал при достаточно высокой специфичности, что позволяет более или менее точно предсказать вероятность летального исхода, но не дает возможности достоверно выявить выживших пациентов. Эти особенности интегральных шкал позволяют стратифицировать пациентов для проведения научных исследований и написания отчетов, но делают шкалы практически непригодными для принятия решения по тактике лечения конкретного больного.

1.3.4. Модели прогнозирования риска с интегральной оценкой клинико-лабораторных, инструментальных и интраоперационных данных.

1.3.4.1. Систему ONTARIO – разрабатывалась с 01.04.91г по 31.05.93г. в штате Ontario (Канада). Это было многоцентровое популяционное исследование.

Количество обследуемых включало в себя 13098 пациентов [173,218]. Однако в последние 10-15 лет произошли серьезные изменения в кардиохирургии. Частота открытых операций реваскуляризации миокарда уменьшилась, а чрезкожных инвазивных вмешательств на коронарных сосудах увеличилась. В результате пациенты, отбираемые для открытых вмешательств реваскуляризации миокарда, становились более тяжелыми за счет сопутствующих коморбидных состояний. Поэтому система была подвергнута пересмотру и совершенствованию в 2008-2011гг. В исследовании принимали участие 11 кардиохирургических центров штата Ontario. Обследовали пациентов, перенесших операционные вмешательства:

1. Реваскуляризацию миокарда.
2. Протезирование аортального клапана.
3. Комбинированные операции «РМ + Протезирование АК» [161,182, 201,

214].

1.3.4.2. Шкала Parsonnet—это модель предсказания возможных исходов операции, разработанная V. Parsonnet и соавт. в 1989г. Специфика данной шкалы была изучена многими учеными, по результатам работ которых она была оценена как унифицированная система стратификации риска результатов кардиохирургических операций, более адаптированная и точная при применении в ежедневной практике по сравнению со всеми существовавшими на тот момент системами оценки риска [169]. Тем не менее, и эта система имеет следующие недостатки:

1. Многие факторы риска, учитываемые в ней, не являются значимыми.
2. Начальная шкала Parsonnet имеет лишь средний уровень предсказательной значимости.
3. При использовании модифицированной шкалы Parsonnet, которая тоже комплексно оценивает риск, многие из используемых факторов риска субъективны или неопределенны.

Поэтому ряд авторов, которые исследовали эту систему, считают необходимым создание новых систем оценки предоперационного риска [167].

1.3.4.3. Шкала POSSUM - несомненным преимуществом шкалы POSSUM по сравнению с другими оценочными системами является то, что наряду с прогнозом летальности учитывается и вероятность развития значимых послеоперационных осложнений [81]. К настоящему времени накоплена достаточно обширная доказательная база, свидетельствующая о высокой прогностической способности методологии POSSUM в самых разных областях клинической хирургии. Так, в общехирургической клинике данная шкала признана хорошим инструментом при оценке исходов как экстренных, так и плановых лапаротомий [62]. Анализ исследований литературы показывает, что методология POSSUM позволяет осуществить удовлетворительную прогностическую оценку риска осложнений и летальности в сосудистой хирургии [49,65,145,156,]. Кроме того, было доказано, что с помощью шкалы POSSUM возможно проведение внутреннего аудита в сосудистой и торакальной хирургии [30,32]. Также в ряде исследований была установлена высокая прогностическая ценность шкалы POSSUM как в экстренной, так и в плановой хирургии аневризм брюшной аорты [99,124,227]. Поэтому неудивительно, что исследовательским комитетом по аудиту при обществе ангиохирургов Великобритании и Ирландии шкала POSSUM используются в качестве индикатора при стратификации риска [49]. Применение системы POSSUM в различных областях клинической хирургии делает ее применимой для оценки прогноза исходов оперативного лечения в сердечно-сосудистой, а также и в общей хирургии [50,62,156].

1.3.4.4. Шкала STS RISK SCORE CALCULATOR. STS RISK SCORE разработана осенью 2007г. (работа велась с 01.01.2002г. по 31.12.2006г.) обществом торакальных хирургов США для оценки операционной смертности и заболеваемости у кардиохирургических пациентов на основе демографических и клинических показателей [38]. STS RISK SCORE в настоящее время состоит из трех моделей риска:

1. Модель АКШ - включает в себя изолированное аорто-коронарное шунтирование.

2. Модель «Клапан» - включает в себя :

2.1. Протезирование аортального клапана.

2.2. Протезирование митрального клапана.

2.3. Пластику митрального клапана.

3. Модель «Клапан + АКШ» включает в себя:

3.1. Протезирование аортального клапана + АКШ

3.2. Протезирование митрального клапана + АКШ

3.3. Пластику митрального клапана + АКШ [38,119]

1.3.4.5. Шкала EuroSCORE - основана на данных обширного медицинского исследования, в котором участвовали 19030 пациентов из разных стран Европы. Было изучено влияние на смертность 68 предоперационных и 29 интраоперационных факторов. Средний возраст участников исследования составил $62,5 \pm 10,7$ лет (возраст варьировался от 17 до 94 лет). 28% пациентов в исследовании были женского пола. Средний индекс массы тела составлял $26,3 \pm 3,9$. Наиболее распространенными факторами риска были артериальная гипертензия (43,6%), сахарный диабет (16,7%), атеросклероз периферических артерий (2,9%), хроническая почечная недостаточность (3,5%), хронические легочные заболевания (3,9%), предыдущие вмешательства на сердце (7,3%), дисфункция левого желудочка (31,4%). У 63,6% пациентов были выполнены АКШ, у 29,8% операция на клапанах сердца. Общая госпитальная смертность составляла 4,8%. Кардиологическая смертность составляла 3,4%. Анализ всех данных выявил следующие факторы, повышающие смертность при кардиохирургических вмешательствах: возраст, женский пол, повышенный уровень сывороточного креатинина, поражения экстракардиальных артерий, хронические заболевания легких, серьезные неврологические нарушения, предыдущие кардиохирургические вмешательства, перенесенный ранее инфаркт миокарда, дисфункция левого желудочка, хроническая застойная сердечная недостаточность, легочная гипертензия, активный эндокардит, нестабильная стенокардия, неотложная операция, критическое состояние больного перед операцией, постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки, операция на грудном отделе аорты. Каждый из этих факторов

получил свою оценку (таблица 1.1). Из суммы этих оценок и складывается показатель риска EuroSCORE. Также в программе использовали алгоритм определения вероятности смертельного исхода, основанный не на простом суммировании факторов риска, а на более сложном и гибком логистическом анализе. Необходимо помнить, что программа создана на основе данных за 1995г. и поэтому в большей степени предназначена для оценки рисков открытых вмешательств. Большинству пациентов (65%) было сделано изолированное АКШ, в 29,4% случаев провели хирургическую коррекцию клапанной патологии, в 2,6% случаев были сделаны операции на грудной аорте, в 1,2%-выполняли пластику дефекта межжелудочковой перегородки и в 0,7%-трансплантацию сердца [182].

В работе применили мультилогистический регрессионный анализ. Переменные были отобраны с помощью бивариантных тестов, χ^2 square тесты использовали для безусловных сопеременных и непарные t-тесты или Wilcoxon rank sum тесты для постоянных переменных. Все значимые переменные с уровнем $p < 0.2$ были внесены в модель при условии, что они были представлены по крайней мере в 2% случаев. Все незначимые переменные исключали из модели. Каждый раз при удалении переменных проверяли стабильность модели. В случае, если связь между постоянной переменной и результатом была нелинейной, например, уровень креатинина сыворотки крови, определяли пограничные значения с помощью фракционного многофакторного метода. Когда все статистически незначимые переменные были удалены из модели, применили goodness-of-fit тестирование с целью оценить, насколько хорошо модель была проверена, а площадь под ROC кривыми определяли для оценки эффективности стратификационной системы [153].

На сегодняшний день существуют две модели EuroSCORE: упрощенный аддитивный вариант и полный логистический вариант [153]. В аддитивную модель EuroSCORE вошли 17 факторов риска: девять факторов являлись характеристиками состояния пациента, четыре касались времени и типа выполняемой операции (таблица 1.1). В аддитивной шкале EuroSCORE

большое внимание уделено тому, чтобы рискованная стратификационная система была объективной и устойчивой в использовании. Это достигнуто посредством отбора реальных, измеряемых и доступных факторов риска. Кроме того, для анамнеза использовали небольшое количество факторов риска. Большинство факторов риска аддитивной модели EuroSCORE составляет клинический статус пациента. Только 4 фактора риска связаны с операцией, и это те факторы, оценить влияние которых на принятие решения об операции достаточно сложно [153,159].

При существовании одновременно нескольких факторов применение упрощенной аддитивной модели иногда приводит к переоценке операционной летальности. Логистический вариант EuroSCORE позволяет более точно оценить прогнозируемый риск у тяжелых пациентов, однако одновременно он требует более сложных расчетов, чем аддитивная модель EuroSCORE [181].

Таблица 1.1

Аддитивная шкала EuroSCORE

	Определение фактора риска	
Факторы риска, связанные с характеристикой пациента		
Возраст	Каждые 5 лет после 60 лет	1
Пол	Женский	1
Хронические заболевания легких	Длительное применение бронхолитиков и стероидов при хронических заболеваниях легких.	1
Экстракардиальная артериопатия	Окклюзия сонной артерии или стеноз >50%, перенесенное или планируемое вмешательство на сонной артерии или брюшной аорте.	2

Неврологические отклонения	Неврологические отклонения, затрудняющие передвижение и повседневную деятельность	2
Предшествующие кардиохирургические вмешательства	Предшествующая кардиохирургическая операция, требующая открытия перикарда	3
Уровень креатинина сыворотки крови	>200ммоль/л до операции	2
Активный эндокардит	Антибиотикотерапия активного эндокардита на момент выполнения операции	3
Клинический дооперационный статус	Критические состояния: желудочковая тахикардия, фибрилляция, перенесенная внезапная смерть, массаж сердца или ИВЛ до поступления в операционную, внутриаортальная баллонная контрпульсация, предоперационная почечная недостаточность (анурия, олигурия<10мл/ч)	3
Факторы риска, связанные с состоянием сердца.		
Стенокардия покоя	Стенокардия покоя, требующая внутривенного введения нитратов до поступления в операционную	2
Дисфункция левого желудочка	Умеренная - ФВ ЛЖ =30-50% Выраженная - ФВ ЛЖ < 30%	1 3
Перенесенный («свежий») инфаркт миокарда	<90 дней	2

Легочная гипертензия	Систолическое артериальное давление в легочной артерии > 60мм.рт.ст.	2
Факторы риска, связанные с операцией		
Экстренность	Экстренная операция (выполненная в течение 1 суток после поступления в стационар)	2
Все операции, за исключением изолированного аорто-коронарного шунтирования	Сложные кардиохирургические вмешательства	2
Хирургия грудной аорты	Операции на дуге аорты, восходящей и нисходящей аорте	3
Постинфарктный дефект межжелудочковой перегородки		4

В крупномасштабном исследовании, которое провели в 2002г. в Северной Америке, прогнозируемая летальность по EuroSCORE и фактическая летальность (в число исследуемых вошли более 400 тысяч кардиохирургических пациентов, изучена 30-дневная госпитальная летальность) были фактически идентичными: 3,994% и 3,992%, соответственно. По результатам исследования был сделан вывод, что, несмотря на значимую демографическую разницу между пациентами из Европы и северной Америки, показатель EuroSCORE обеспечивает достаточную точность результатов и рекомендуется для применения в оценке операционного риска [27].

В исследовании по EuroSCORE, которое проводили Fausto Biancari с коллегами, была проанализирована 12-летняя выживаемость после аортокоронарного шунтирования с искусственным кровообращением у 917 пациентов. Средний отдаленный период наблюдения составил 11,7 лет. Данное исследование показало что, EuroSCORE может одинаково эффективно применяться для оценки как непосредственной, так и отдаленной летальности после аортокоронарного шунтирования с искусственным кровообращением [13].

При применении EuroSCORE исследователи не всегда достигали такого успеха, как в Северной Америке: например, результаты крупномасштабного исследования в Австралии (в исследовании принимал участие 8331 пациент) показали, что прогноз операционного риска по EuroSCORE у этих больных был неточным. Из чего был сделан вывод о том, что данная оценочная система не подходит для применения в Австралии [18].

В Китае за период с 2003г. по 2007г проанализировали результаты лечения 1726 пациентов с расчетом показателей EuroSCORE: аддитивную и логистическую модели. Результаты исследования аддитивной модели достоверных различий между прогностической и фактической летальностью не выявили, но при применении логистической модели EuroSCORE различия между прогностической и фактической летальностью оказались достоверными. Обе модели показали достаточно высокую точность прогнозирования госпитальной летальности в группах пациентов со средним и высоким риском летальности, но также было выявлено, что обе модели значительно завышают прогностические показатели госпитальной летальности в группе пациентов с низким риском. В результате авторы пришли к выводу, что модель EuroSCORE не подходит для прогнозирования летального исхода у пациентов, оперируемых в китайских клиниках, и требует дальнейшего пересмотра [219].

В современной кардиохирургии по причине того, что популяции пациентов могут значимо различаться между различными медицинскими учреждениями и географическими областями, сравнение абсолютных чисел и какой-то одной

модели некорректно. Поэтому были разработаны стратификационные рискованные модели для коррекции различий между популяциями, а также для сравнения фактических результатов с прогнозируемыми [157].

В кардиоторакальном центре г. Ланд в Швеции проводилось исследование в области коронарной хирургии с искусственным кровообращением. Авторы провели сравнение двух широко используемых систем стратификации риска: EuroSCORE и STS RISC SCORE CALCULATOR. Описываемое исследование проводилось с 1996 по 2011г., в нем приняли участие 4497 пациентов. По результатам исследования система EuroSCORE показала более точный прогноз 30-дневной послеоперационной летальности у пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование с искусственным кровообращением, по сравнению с системой STS RISC SCORE CALCULATOR [18].

Сравнение результатов применения EuroSCORE и Parsonnet в двух группах пациентов, перенесших коронарное шунтирование и оперированных по поводу пороков клапанов сердца, в Китае (2007г.) показал более точный прогноз госпитальной летальности модели EuroSCORE по сравнению с системой Parsonnet [41].

С 1996 по 2001гг. в кардиоторакальном центре г. Ланд также было проведено сравнение 19 моделей дооперационной стратификации риска с оценкой летальности в течение 30 дней и в течение одного года после операции. Общее количество операций составило 6222. При изолированном аортокоронарном шунтировании наибольшая площадь под ROC-кривой оказалась для 30 дневной летальности, а для однолетней летальности прогноз был лучше у EuroSCORE. Рисковая модель EuroSCORE оказалась также наиболее эффективной и точной для открытой хирургии, в том числе и для изолированного аорто-коронарного шунтирования [18].

Таким образом, достоверная прогностическая оценка операционного риска (осложнений и летальности) позволяет :

1. Оптимизировать процессы отбора больных и определить направление лечебной тактики с учетом прогностических данных, полученных на основе интегральных оценочных систем.

3. Выполнить аудит между различными лечебными учреждениями и отдельными хирургами, что способствует проведению мониторинга качества хирургической помощи.

1.4 Аневризма и расслоение дуги аорты

1.4.1. Вопросы терминологии, классификации и эпидемиологии аневризмы дуги аорты

Аневризма – это патологическое расширение участка сосуда. Термин аневризма имеет греческое происхождение и обозначает «расширяться» или «растягиваться» [221]. По классификации артериальных аневризм, принятой в 1991г., артериальная аневризма – это расширение артерии более чем на 50% от ожидаемого нормального диаметра [104]. Современная классификация аневризм аорты построена с учетом следующих факторов: локализации, этиологии, формы, наличия или отсутствия расслоения [29].

Расслоение аорты характеризуется разделением стенки аорты на различном протяжении и формированием двух каналов кровотока – истинного и ложного. Причина расслоения – циркулярный, реже поперечный надрыв интимы обычно на месте действия наибольшей силы сдвига [33]. Наибольшее распространение получили три классификации расслоения аорты: М. DeBakey, F.Robicsek и Стэнфордская классификация. Согласно модифицированной классификации М. DeBakey с дополнениями Ю.В. Белова выделяют следующие типы: I тип – представляет собой расслоение восходящего отдела, дуги и нисходящего отдела аорты; II тип предполагает расслоение только восходящего отдела аорты; III тип в свою очередь делится на IIIa тип – расслоение распространяется в нисходящем отделе аорты до диафрагмы (грудной отдел нисходящей аорты) и IIIb тип – в нисходящем отделе ниже диафрагмы; IV тип расслоения аорты начинается от диафрагмы. Надо отметить, что по классификации М. DeBakey к одному и тому же типу относятся сильно отличающиеся друг от друга виды расслоения, требующие различных оперативных вмешательств и методов защиты внутренних органов [2]. Учитывая все вышесказанное, F.Robicsek модифицировал классификацию

М. DeBakey. Согласно модификации F. Robicsek, при I типе разрыв внутренней мембраны находится в восходящем отделе аорты, а расслоение распространяется до брюшного отдела аорты. В этом случае патологический процесс имеет два варианта: тип Ia - расслоение стенки заканчивается «слепым» мешком в дистальных отделах аорты; тип Ib в дистальных или конечных отделах аорты имеется вторая (дистальная) фенестрация. При типе Ia существует высокая степень риска разрыва аорты и необходимо провести экстренное вмешательство. Тип II расслоения аорты по F. Robicsek полностью соответствует типу II по классификации M. DeBakey. При III типе расслоения по F. Robicsek первичная фенестрация внутренней мембраны находится тотчас ниже левой подключичной артерии. В этом случае возможны четыре варианта развития патологического процесса: а) расслоение происходит в дистальном направлении и заканчивается «слепым» мешком выше диафрагмы; б) расслоение распространяется дистально и заканчивается «слепым» мешком в брюшном отделе аорты; в) расслоение идет не только в дистальном направлении, но и ретроградно в сторону восходящей аорты, заканчиваясь везде «слепыми» мешками; г) расслоение присутствует в дистальном направлении и заканчивается фенестрацией в брюшном отделе аорты либо в подвздошных артериях. Из представленных выше вариантов видно, что типы Ia, II и IIIb представляют наибольшую опасность в отношении развития фатальных осложнений. Стэнфордская классификация, предложенная P.O. Daily и соавт. в 1970г, подходит для определения показаний к оперативному лечению при остром расслоении аорты. По этой классификации все расслоения, включающие повреждение восходящего отдела и дуги аорты, относятся к А типу (их еще можно назвать проксимальные расслоения), а все остальные расслоения аорты - к типу В (или их называют дистальные расслоения) [9].

Эпидемиология: пик заболеваемости при расслоении аорты приходится на больных в возрасте 50-70 лет. У мужчин расслоение аорты встречается вдвое чаще, чем у женщин [33]. По данным L.K. Biskerstaff и соавт., аневризму грудной аорты ежегодно выявляют в 5,9 случаях на 100 000 населения. При

этом более 60% этих явлений - аневризма восходящего отдела и дуги аорты [44].

По данным работы P.Pongai и J.Pepper, проведенной в Лондоне и его пригородах, наиболее частой причиной смерти, связанной с заболеваниями аорты, было ее расслоение. Разрыв аорты в грудном отделе вследствие ее расслоения обнаружен в 1,4% всех аутопсий [172]. По статистическим данным, частота расслоения аорты в США составляет около 2,9 случаев на 100 000 населения [137]. Среди всех причин летальности в США смерть от осложнений, связанных с аневризмами и расслоениями аорты, стоит на относительно высоком 13-ом месте [139].

По данным A. Berzlanovich и соавт. из Института судебной медицины в Вене, при анализе судебно-медицинских вскрытий, выполнявшихся после внезапной смерти в течение 10 лет, разрыв аорты был обнаружен у 368 (1,5%) из 25 109 умерших от других болезней. В 234 (71,7%) случаях разрыв локализовался в грудном отделе аорты [43].

1.4.2. Клиническая картина и диагностика аневризм дуги аорты

Аневризма дуги аорты может протекать бессимптомно в 44% случаев [64]. Из клинических проявлений наиболее частым симптомом является боль в грудной клетке с иррадирует в шею, в нижнюю челюсть, межлопаточную область, в оба плеча. Боль встречается у 25% - 50% больных [95,142,174]. Боль часто иррадирует в шею и межлопаточную область, что вызвано растяжением и раздражением нервных сплетений, расположенных в области устьев брахиоцефальных ветвей. Большие аневризмы (>10см) дуги аорты могут вызывать компрессию верхней полой вены. В этих случаях присоединяется клиника синдрома сдавливания верхней полой вены [88,173,184]. Также гигантские аневризмы дуги аорты часто вызывают компрессию пищевода с последующими жалобами на дисфагию [37,94,156, 177].

Вследствие особенностей синтопии органов средостения большие аневризмы могут вызывать сдавление трахеи, главного левого бронха и

легочных вен с последующими жалобами пациента на одышку и стридор [55, 56,112,114].

Быстро увеличивающаяся аневризма дуги аорты может вызвать сдавление левого возвратного нерва, что приводит к параличу левой голосовой связки. Главными проявлениями этого синдрома являются охриплость голоса и сухой кашель. Сдавление блуждающего нерва вызывает брадикардию и слюнотечение [55,56,112].

Если при обычных аневризмах дуги аорты интенсивность болевого синдрома выражена умеренно или вообще отсутствует, то при острых расслоениях боль встречается более чем в 90% случаев, а интенсивность ее такова, что нередко вызывает коллаптоидное состояние [46,81,90,216].

В случае перехода расслоения на отдельные или все сосуды дуги аорты на первый план могут выступать симптомы, характерные для острых расстройств мозгового кровообращения, нередко протекающих по типу транзиторных ишемических атак: онемение и парестезии конечностей, корковые моногемипарезы, преходящая афазия, корковая дизартрия, преходящая слепота, синдром Горнера, приступы потери сознания, головокружение, диплопия и др [46,143,204].

В диагностике аневризмы дуги аорты, помимо тщательного собранного анамнеза, жалоб, клинических проявлений и данных физикального обследования, большое значение имеют результаты инструментальных методов обследования. Одним из самых доступных методов исследования является рентгенологический. Наиболее частыми рентгенологическими симптомами аневризмы дуги аорты можно назвать следующие: расширение тени средостения более 8 см в поперечнике, смещение трахеи и пищевода [51]. У больных с патологией дуги аорты частью обязательного предоперационного и интраоперационного протокола исследования является проведение трансторакальной и чреспищеводной эхокардиографии. Метод позволяет четко визуализировать все структуры аортального клапана, точно измерить диаметр фиброзного кольца, оценить толщину и плотность стенки аорты и уточнить механизм регургитации [151,189]. В последнее время частью

обязательного протокола исследования пациентов с аневризмой корня, ВосАо или дуги аорты является проведение чрезпищеводной эхокардиографии. Метод позволяет изучить размер и характеристику стенки аорты на разных уровнях, наличие и характер расслоения, взаимоотношения истинного и ложного просветов, локализацию фенестраций и характер кровотока в различных сегментах аорты, наличие в них тромбов. Как ЭхоКГ, так и ЧПЭхоКГ прежде всего используются для определения параметров корня и восходящего отдела аорты и малоинформативны для определения состояния дуги аорты [63,184]. Следующим, наиболее часто применяемым неинвазивным методом является КТ. По данным разных авторов, чувствительность метода при определении наличия аневризм составляет 97,4%. Данный метод позволяет детально визуализировать сердце и аорту, а также выявить их взаимоотношения с другими органами грудной клетки [22].

В последнее время все большее значение в исследовании аорты придается магнитно - резонансной томографии. Этот метод особенно эффективен для изучения динамических процессов в органах и тканях, в случае очень медленного кровотока по ложному каналу специальные режимы МРТ позволяют дифференцировать истинный и ложные просветы аорты. Еще одним серьезным преимуществом МРТ является возможность визуализации распространения расслоения на ветви аорты [155,179,222,223]. При остром расслоении среди других методов (ЧП ЭхоКГ, МРТ) наибольшей чувствительностью и специфичностью обладает КТ [199, 200].

1.4.3. Оценка операционного риска в хирургии дуги аорты

Среди многочисленных методов оценки предоперационного риска у пациентов с сердечно-сосудистой патологией, которые были рассмотрены в главе 1, по литературным данным нет ни одной шкалы, которая специализировалась бы на определении риска летальности у больных с патологией дуги аорты, что делает эту проблему актуальной для дальнейшего исследования.

Глава 2

МЕТААНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ

2.1 Неврологические осложнения и летальность после хирургии дуги аорты: метаанализ данных 4139 больных

Для защиты ГМ при операциях на дуге аорты полная остановка кровообращения во время выполнения основного этапа операции на дуге аорты неизбежно ведет к ишемии, поэтому методика защиты ЦНС в огромной степени влияет на исход оперативного лечения [5,31]. По данным разных авторов частота послеоперационных неврологических осложнений составляет от 1 до 10%, и существенно влияющими факторами на неврологические осложнения являются подбор температурного режима, сопутствующая патология, интраоперационные показатели, тип канюляции и перфузии ГМ [97,162].

1. Цель данного метаанализа - оценить неврологические нарушения и летальность после операций на дуге аорты.
2. Критерии включения исследований в метаанализ: оценивались группы больных, интраоперационные процедуры, исход операции и дизайн исследования, выбор научных работ для метаанализа был осуществлен в случаях, если: (I) количество больных, которые перенесли операцию на дуге аорты, было сопоставимо между исследованиями. (II) в результатах лечения оценивали летальность (30 -дневную и/или госпитальную) и неврологические осложнения (по классификации Маунт Синай групп). (III) исследования были проспективными или ретроспективными, рандомизированными или нерандомизированными.
3. В качестве информационных ресурсов использовали базы: MEDLINE, EMBASE, Pubmed, Medscape, Cochrane Central Register of Controlled Trials (Central/CCTR), Clinical trials.gov, SciELO (Scientific Electronic Library Online) и Google Scholar.
4. Для поиска исследований использовались предметные указатели и термины: “aortic arch disease” OR “aortic arch aneurysm” OR “aortic arch repair” OR

“aortic arch prosthesis” OR “aortic arch surgery” OR “arch replacement” AND “brain perfusion” OR “brain protection”.

5. Выбор научных исследований и процесс сбора данных производили по схеме: (I) определение названия научных работ путем поиска из вышеперечисленных источников; (II) удаление исследований, не соответствующих требованиям данного метаанализа, скрининг и отбор абстрактов; (III) определение пригодности исследования путем анализа полного текста исследования; (IV) окончательное включение исследования в метаанализ рис 2.1

6. Статистическая обработка данных. Доверительные границы к частоте были рассчитаны на основании биномиального распределения. Достоверность различий частот рассчитывали при помощи критерия «хи - квадрат» для таблиц 2 на 2 – в точном решении Фишера. Достоверность различий дисперсии внутри и между группами рассчитывалась на основании распределения Фишера – Снедекора. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

В данном метаанализе все исследования были ретроспективными и суммарное количество больных составило 4139. Мужчины и женщины составляли 66.5 % (2588) и 33.5 % (1301) соответственно (таблица 2.1). Среди сопутствующей патологии наиболее распространенной была АГ и встречалась у 51,7 % (2140) больных (таблица 2.2). Чаще всего операции выполнялись по поводу острого расслоения аорты 37,6 % (894), несколько реже аневризмы дуги аорты 9,1 % (371) (таблица 2.3). Из доступных данных, более чем в 20% (823) случаев для подключения к ИК использовали схему «подключичная артерия-правое предсердие» (таблица 2.4). Из хирургических вмешательств чаще всего выполнялось протезирование восходящей аорты и всей дуги 37% (1546) (таблица 2.5).

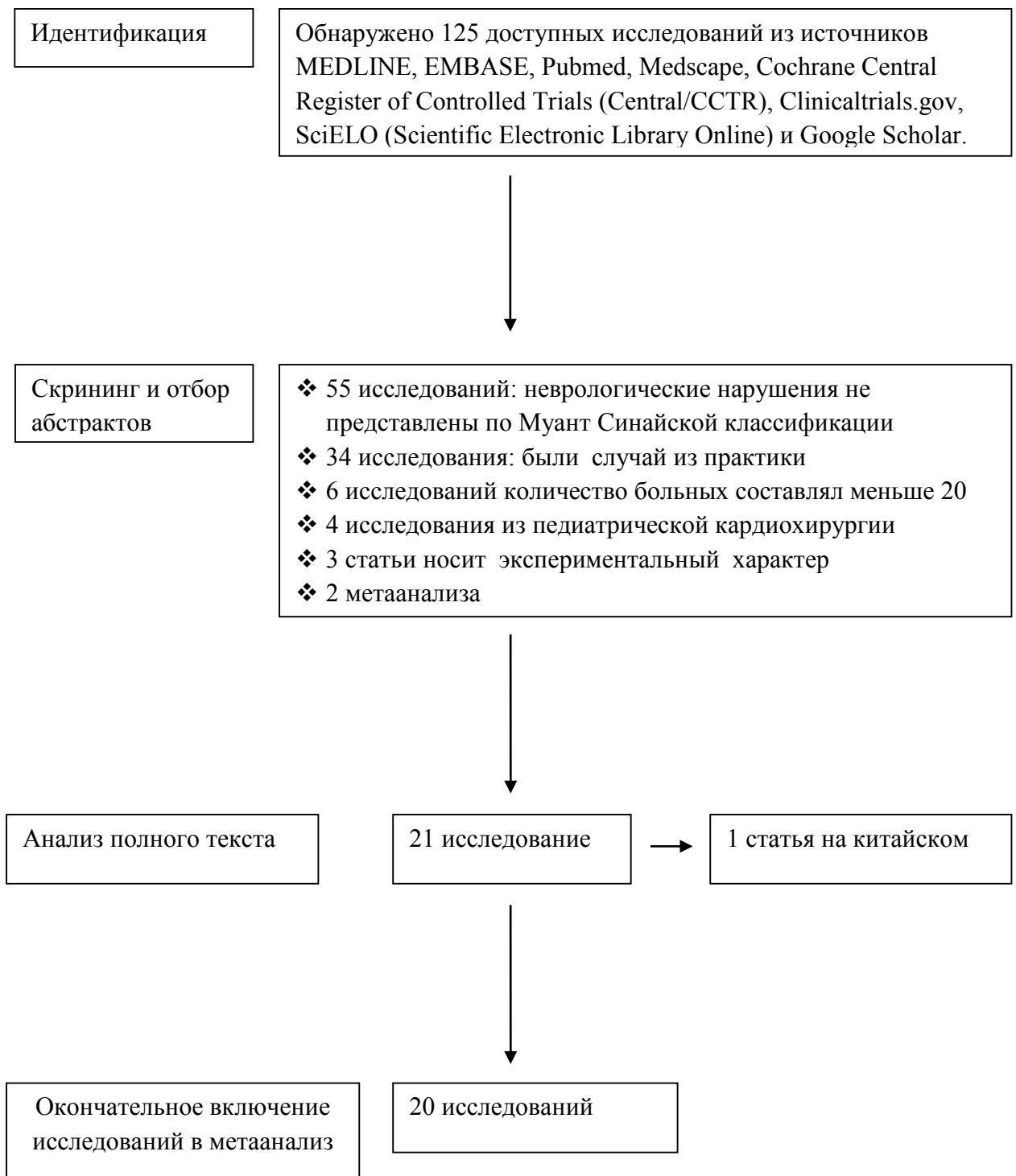


Рис 2.1 Алгоритм выбора научных исследований для метаанализа

Демографическая характеристика больных

Первый автор	Страна	Год публикаций	Время исследования	Число больных	Ретроспективное	Возраст, годы		Муж. пол	Женс. пол
						Среднее	σ		
Pietro Bajona et al.	USA	2015	2000 - 2014	55	да	57,5	11,2	41	14
Laszlo Gobolos et al.	Germany	2014	2011 - 2014	24	да	59	14	17	7
Su Min Yang et al.	China	2014	2008 -2013	86	да	45,2	2,3	69	17
Martin Czerny et al	Switzerland	2013	2005 - 2012	39	да	63	н/д	31	8
Ashin M. Ganapathy et al.	USA	2014	2005 - 2013	160	да	50,8	13,9	96	30
Masahiro Osumi et al.	Japan	2014	2010 - 2013	52	да	69,6	н/д	20	32
Xiao - gang Sun et al.	China	2014	2004 - 2011	21	да	39,4	10,32	16	5
Marco Di Eusania et al.	Italy	2013	2007 - 2012	122	да	61	10	106	6
Bradley G. Leshnowe et al.	USA	2013	2004 - 2012	624	да	58	14	435	189
Yutaka Okita et al.	Japan	2013	2002 -2012	438	да	69,1	13,4	323	115
Konstantinos Perreas et al.	Greece	2012	1993 - 2010	207	да	63,5	12	162	45
Hong Kju Lee et al.	Korea	2011	2000 - 2009	111	да	58,9	13,1	46	65
Paul P. Urbanski et al	Germany	2012	2005 - 2009	347	да	63	13	238	109
Jae Hoon Lee et al.	Korea	2009	2000 - 2007	104	да	58,4	13,4	53	51
Gottfried Mommertz et al.	Germany	2009	2002 - 2008	32	да	50,9	н/д	23	9
Anthony L. Estrera et al.	USA	2008	1991 - 2007	1107	да	64	н/д	682	425
Shunichi Inamura et al.	Japan	2006	2003 - 2006	38	да	59,25	10,55	17	
Hazim J. Safi et al.	USA	2004	1991 - 2003	218	да	н/д	н/д	118	100
Josep E. Bovaria et al.	USA	2001	1994 - 2001	104	да	59	15	74	74
Pacini D et al.	Italy	2006	1996 - 2004	250	да	63	15	н/д	н/д
ВСЕГО				4139				2588 (66,5 %)	1301 (33,5 %)

Обратимые неврологические нарушения

При метаанализе по обратимым неврологическим нарушениям, было проведено сопоставление данных 20 исследований рис 2.2. Общее количество больных составило 345 или 8,335%. При сопоставлении частот временных или обратимых неврологических нарушений в разных исследованиях были получены высоко достоверные различия $p < 0,001$. Среднеквадратичное отклонение частот неврологических осложнений в разных исследованиях составило 0,0829, дисперсия – квадрат этой величины 0,00688. Если бы вероятность осложнений во всех исследованиях была бы равна 0,0835, то ожидаемая величина отклонения средней частоты по N пациентам была бы равна $0,0835 \times 0,0835 / N$. В этом случае при имеющемся фактическом объеме наблюдений ожидаемая дисперсия средней частоты осложнений в различных исследованиях была бы равна 0,0000974, то есть примерно в 70 раз меньше фактической. Из этого можно сделать вывод, что наблюдаемые различия в частоте осложнений между исследованиями – следствие реальных различий в вероятности осложнений в разных исследованиях, не связанных со случайными эффектами (или, в другой терминологии – что набор исследований сильно гетерогенен, различия в вероятности событий для разных исследований много больше, чем в одном исследовании). Так как в разных исследованиях были получены существенно различающиеся оценки частоты неврологических нарушений, причем исследования многократно отличались по числу наблюдений, то в качестве общей оценки следует рассматривать не общую частоту осложнений (получающуюся как деление общего числа больных с осложнениями на общее число больных), а как среднее из отдельных частот осложнений в разных исследованиях, которое равно 6,335%. В этом случае для расчета 95% - ных доверительных границ следует рассматривать массив данных как 20 отдельных наблюдений, и доверительные границы определять как $M \pm t\sigma$, что в данном случае дает $6,335\% \pm 3,881\%$.

Характеристика больных по сопутствующей патологии

Первый автор	Число больных	СД	АГ	ХПН	ХОБЛ	ОНМК
Pietro Bajona et al.	55	3	33	13	1	26
Laszlo Gobolos et al.	24	н/д	21	4	0	н/д
Su Min Yang et al.	86	12	73	5	8	3
Martin Czerny et al.	39	3	36	2	1	3
Ashin M. Ganapathy et al.	160	5	115	6	10	1
Masahiro Osumi et al.	52	5	38	4	2	11
Xiao - gang Sun et al.	21	н/д	10	н/д	0	н/д
Marco Di Eusania et al.	122	3	106	3	19	н/д
Bradley G. Leshnowar et al.	624	79	496	47	128	43
Yutaka Okita et al.	438	56	н/д	31	35	35
Konstantinos Perreas et al.	207	н/д	н/д	н/д	0	н/д
Hong Kju Lee et al.	111	н/д	71	н/д	0	5
Paul P. Urbanski et al.	347	26	285	16	25	30
Jae Hoon Lee et al.	104	14	70	н/д	1	10
Gottfried Mommertz et al.	32	1	25	2	0	н/д
Anthony L. Estrera et al.	1107	н/д	761	н/д	223	н/д
Shunichi Inamura et al.	38	н/д	н/д	н/д	0	н/д
Hazim J. Safi et al.	218	н/д	н/д	13	52	н/д
Josep E. Bovaria et al.	104	30	н/д	н/д	н/д	11
Pacini D et al.	250	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
ВСЕГО	4139	237	2140	146	505	178

Показание к операции

Первый автор	Операция экстренная/срочная	Аневризма	Хроническое расслоение	Острое расслоение (тип А)
Pietro Bajona et al.	7	33	10	н/д
Laszlo Gobolos et al.	н/д	0	н/д	н/д
Su Min Yang et al.	н/д	0	н/д	86
Martin Czerny et al.	н/д	25	н/д	н/д
Ashin M. Ganapathy et al.	20	141	7	н/д
Masahiro Osumi et al.	н/д	0	н/д	52
Xiao - gang Sun et al.	н/д	5	15	1
Marco Di Eusania et al.	17	51	61	9
Bradley G. Leshnowar et al.	н/д	0	н/д	142
YutakaOkitaetal.	144	0	н/д	80
Konstantinos Perreas et al.	102	88	17	102
Hong Kju Lee et al.	н/д	0	н/д	111
Paul P. Urbanski et al	н/д	0	н/д	н/д
Jae Hoon Lee et al.	80	33	н/д	71
Gottfried Mommertz et al.	н/д	0	н/д	н/д
Anthony L. Estrera et al.	273	0	н/д	н/д
Shunichi Inamura et al.	н/д	0	н/д	38
Hazim J. Safi et al.	19	0	79	18
Josep E. Bovaria et al.	н/д	0	н/д	104
Pacini D et al.	н/д	0	н/д	80
ВСЕГО	662	376	189	894

Методы защиты головного мозга

Первый автор	Канюляция ВосАо	Канюляция Подкл Арт.	Канюляции БЦС	Перфузия ГМ	Объем перфузии (через Подкл Арт)	Гипотермия
Pietro Bajona et al.	11	6	0	Бигеми-	н/д	глубокая
Laszlo Gobolos et al.	14	н/д	4	н/д	н/д	глубокая
Su Min Yang et al.	н/д	н/д	н/д	Бигеми-	н/д	глубокая
MartinCzerny et al.	20	16	2	Бигеми-	н/д	умеренная
Ashin M. Ganapathy et al.	н/д	80	0	Моногеми-	5-15 мл/кг/мин	глубокая
Masahiro Osumietal.	29	16	7	н/д	н/д	глубокая
Xiao - gang Sun et al.	н/д	н/д	0	Моногеми-	н/д	глубокая
Marco Di Eusania et al.	13	69	1	Бигеми-	5-10 мл/кг/мин	умеренная
Bradley G. Leshnower et al.	н/д	435	0	Моногеми-	5-10 мл/кг/мин	умеренная
Yutaka Okita et al.	331	1	71	н/д	10-15 мл/кг/мин	умеренная
Konstantinos Perreas et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	глубокая
Hong Kju Lee et al.	н/д	58	53	н/д	н/д	умеренная
Paul P. Urbanski et al	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Jae Hoon Lee et al.	н/д	104	н/д	Моногеми-	10-15 мл/кг/мин	глубокая
Gottfried Mommertz et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	10-15 мл/кг/мин	умеренная
Anthony L. Estrera et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	глубокая
Shunichi Inamura et al.	н/д	38	н/д	Бигеми-	13,5-19,4 мл/кг/мин	глубокая
Hazim J. Safi et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	глубокая
Josep E. Bovaria et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	глубокая
Pacini D et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	глубокая
ВСЕГО	418	823	138			

Таблица 2.5.

Тип операций и интраоперационные параметры

Первый автор	Прот. ВосАо + полудуги	Прот. ВосАо + Всей дуги	Бенталло Де Боно	АКШ	ИК (мин)	Зажим на аорте (мин)	ИМ (мин)	ЦА
Pietro Bajona et al.	19	15	22	10	219,9±60,8	н/д	120,9±59,2	52,2±30,6
Laszlo Gobolos et al.	23	1	4	3	183±53,6	н/д	н/д	н/д
Su Min Yang et al.	н/д	26	46	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Martin Czerny et al.	н/д	39	н/д	н/д	186,3±45,2	н/д	102,6±28,1	18,5±8,4
Ashin M. Ganapathy et al.	113	0	0	25	202,95±50,3	130,1±39,3	н/д	н/д
Masahiro Osumietal.	н/д	н/д	н/д	1	221,15	н/д	н/д	н/д
Xiao - gang Sun et al.	н/д	н/д	7	н/д	288±95	н/д	172±35	25±13
Marco Di Eusania et al.	н/д	н/д	20	13	237±64	н/д	153±48	64±18
Bradley G. Leshnowe et al.	500	124	н/д	114	214±70,8	164±64,5	н/д	н/д
Yutaka Okita et al.	н/д	438	9	98	191±69	н/д	92±50	44±15
Konstantinos Perreas et al.	207	н/д	58	18	197,2±51	н/д	н/д	н/д
Hong Kju Lee et al.	86	6	н/д	н/д	178,65±50,3	91,8±63,4	н/д	н/д
Paul P. Urbanski et al.	270	77	н/д	73	149±45	97±32	н/д	н/д
Jae Hoon Lee et al.	77	20	13	6	232,45±98	137,9±62,5	н/д	н/д
Gottfried Mommertz et al.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Anthony L. Estrera et al.	н/д	427	н/д	н/д	144	83	н/д	н/д
Shunichi Inamura et al.	20	16	4	н/д	260,5±33	н/д	152,5±22,5	59±12
Hazim J. Safi et al.	н/д	218	н/д	29	н/д	н/д	н/д	н/д
Josep E. Bovaria et al.	96	8	н/д	н/д	196±50	н/д	140±45	н/д
Pacini D et al.	63	131	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
ВСЕГО		1546						

Перманентные неврологические дисфункции

Общее количество больных с «перманентными неврологическими нарушениями» составило 94, или 2,271% рис 2.3. При сопоставлении частот в разных исследованиях были получены высокодостоверные различия $p < 0,001$. Среднеквадратичное отклонение частот неврологических осложнений в разных исследованиях составило 0,0442 дисперсия – квадрат этой величины, или 0,00196. Если бы вероятность осложнений во всех исследованиях была бы равна 0,0271 то ожидаемая величина отклонения средней частоты по N пациентам была бы равна $0,0271 \times 0,0271 / N$. В этом случае при имеющемся фактическом объеме наблюдений ожидаемая дисперсия средней частоты осложнений в различных исследованиях была бы равна 0,000324, то есть примерно в 6 раз меньше фактической. Из этого можно сделать вывод о том, что наблюдаемые различия в частоте осложнений между исследованиями – следствие реальных различий в вероятности осложнений в разных исследованиях, а не связана со случайными эффектами (или, в другой терминологии – что набор исследований сильно гетерогенен, различия в вероятности событий для разных исследований много больше, чем в одном исследовании). Так как в разных исследованиях были получены существенно различающиеся показатели оценки частоты неврологических нарушений, причем исследования многократно отличались по числу наблюдений, то в качестве общей оценки следует рассматривать не общую частоту осложнений (получающуюся как деление общего числа больных с осложнениями на общее число больных), а как среднее из отдельных частот осложнений в разных исследованиях, которое равно 4,1%. В этом случае для расчета 95% - ных доверительных границ следует рассматривать массив данных как 20 отдельных наблюдений, и доверительные границы определять как $M \pm t\sigma$, что в данном случае дает $4,1\% \pm 2,07\%$.

Острое нарушение мозгового кровообращения

В 20 исследованиях общее количество больных с инсультом составило 67 или 1,6% рис 2,4. При сопоставлении частот ОНМК в разных исследованиях были получены высоко достоверные различия с $p < 0,001$.

Среднеквадратичное отклонение частоты ОНМК в разных исследованиях составило 0,03502 дисперсия – квадрат этой величины, или 0,00123. Если бы вероятность осложнений во всех исследованиях была бы равна 0,01619, то при имеющемся фактическом объеме наблюдений ожидаемая дисперсия средней частоты ОНМК в различных исследованиях была бы равна 0,0000231, то есть примерно в 5,3 раз меньше фактической. Из этого можно сделать вывод о том, что наблюдаемые различия в частоте ОНМК между исследованиями – в основном следствие различий в вероятности осложнений в разных исследованиях, а не случайных эффектов. Так как в разных исследованиях были получены существенно различающиеся оценки частоты ОНМК, то в качестве общей оценки следует рассматривать не общую частоту ОНМК (получающуюся как деление общего числа больных с ОНМК на

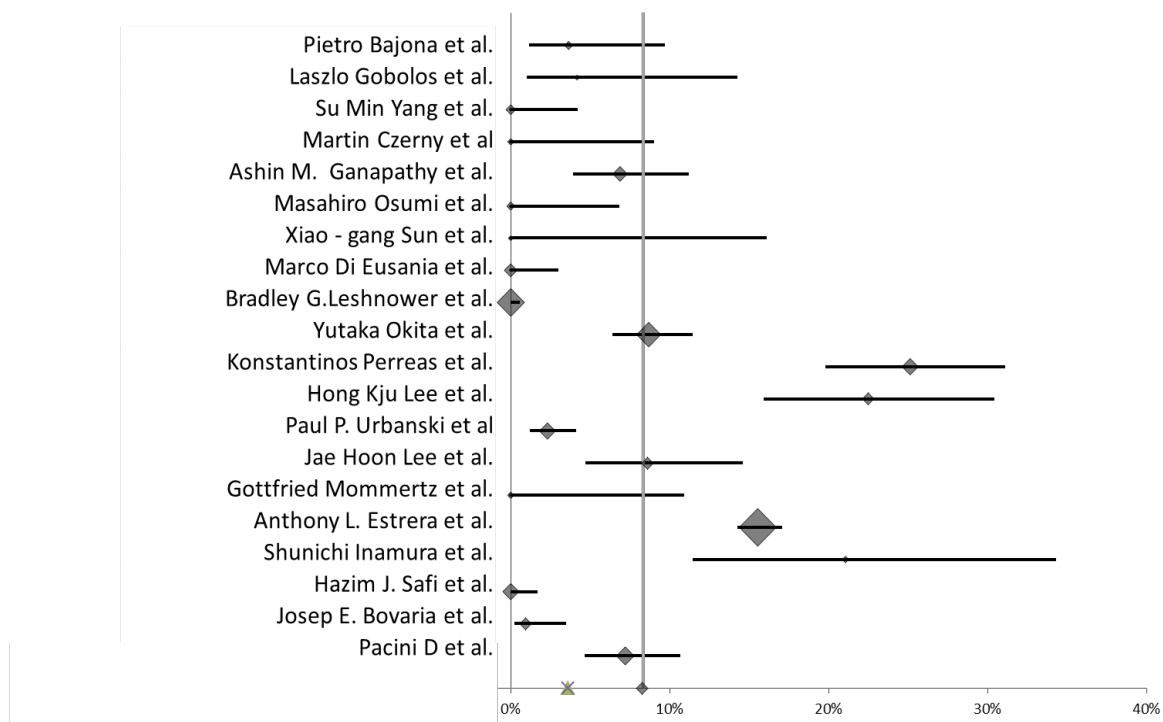


Рис 2.2 Временные или обратимые неврологические нарушения

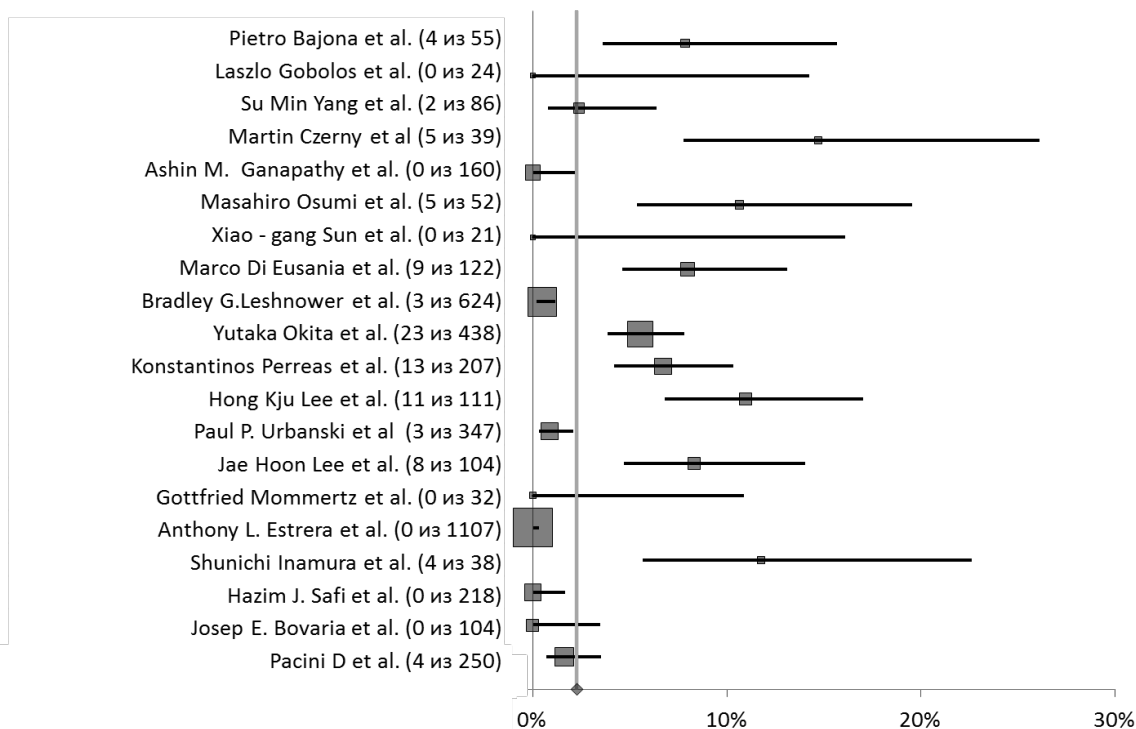


Рис 2.3. Перманентные неврологические нарушения

общее число больных), а как среднее из отдельных частот осложнений в разных исследованиях, которое равно 2,072%, и доверительные границы определять как $M \pm t\sigma$, что в данном случае дает $2,072\% \pm 1,639\%$. Выполнением аналогичного алгоритма расчета было выявлено, что 30-дневная и госпитальная летальность в данном исследовании составила 6,5% и 7,1% соответственно. Различия между исследованиями были высокодостоверны с $p < 0,001$ рис 2.5; 2.6.

Головной мозг взрослого человека весит около 1.400 г, что составляет не более 5% от общего веса тела, при этом получает 15% объема сердечного выброса. В среднем, при нормальной температуре тела и артериальном давлении от 50 до 150 ммрт.ст., ауторегуляция обеспечивает постоянный церебральный поток около 55 мл крови на 100г мозговой ткани в минуту. При уменьшении потока ниже 20 мл/100г/мин начинается дисфункция и необратимое повреждение нейронов [31]. Мозговой метаболизм уменьшается по мере снижения температуры и, соответственно, гипотермический

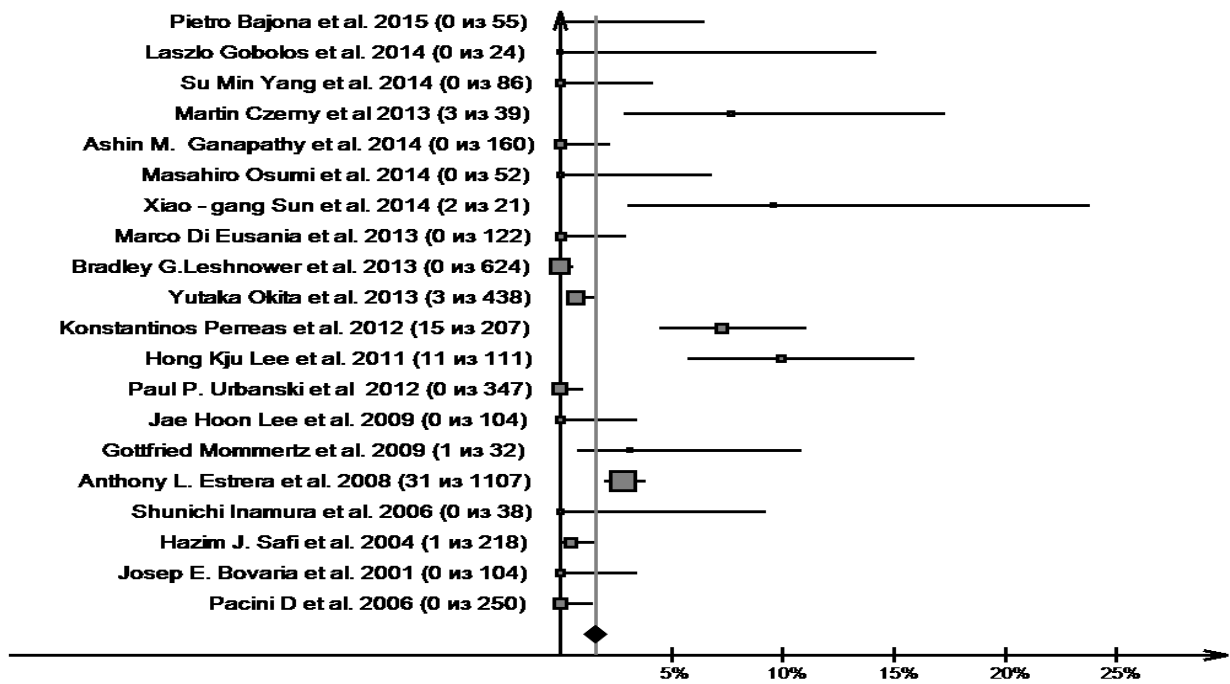


Рис. 2.4 Тяжелые неврологические нарушения или ОНМК.

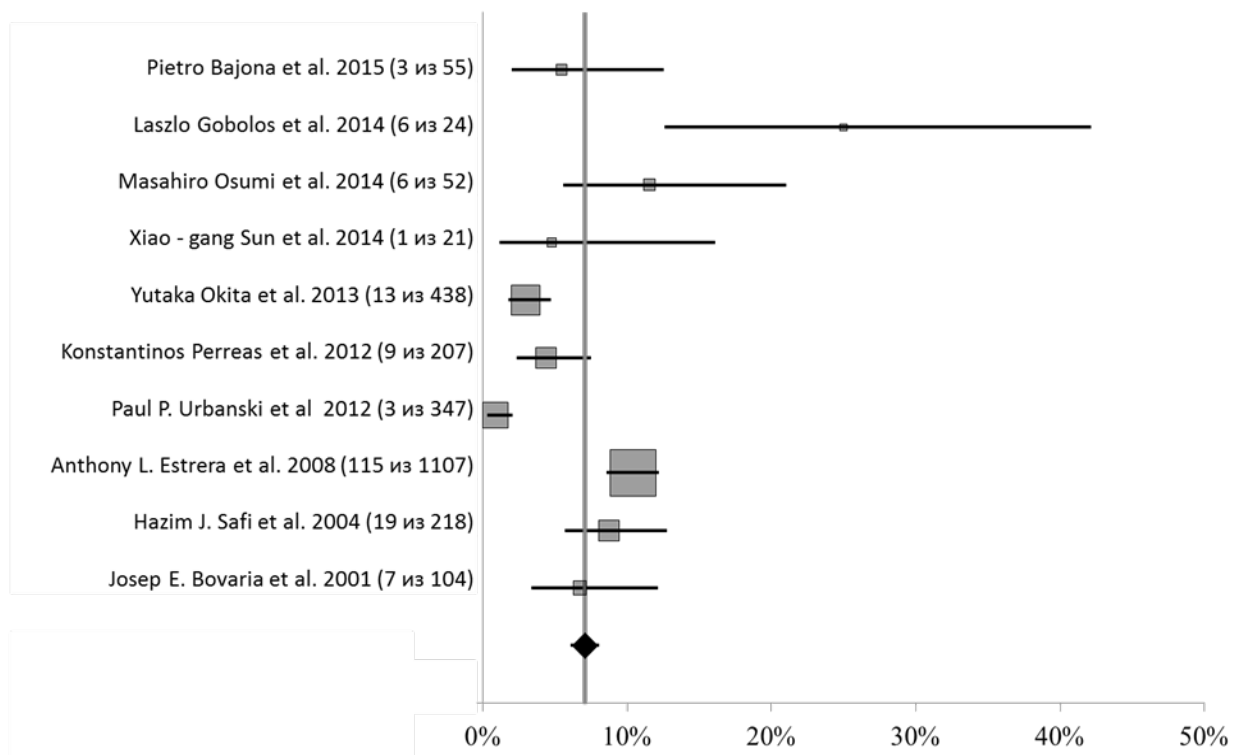


Рис 2.5 30-дневная летальность.

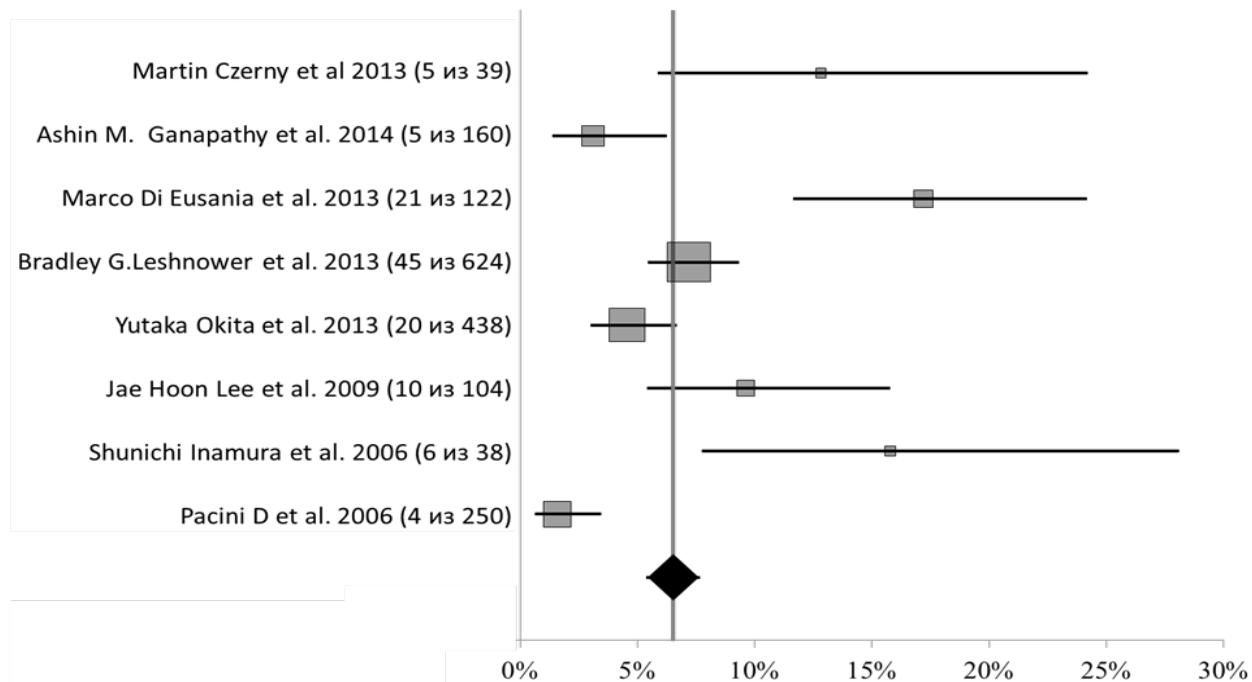


Рис 2.6 Госпитальная летальность.

циркуляторный арест является часто применяемой техникой для защиты ГМ при операциях на дуге аорты. Однако данный метод ограничивает время для хирургических манипуляций, поэтому для расширения безопасного периода циркуляторного ареста и снижения неврологических осложнений применяется дополнительно ретроградная или антеградная перфузия ГМ [25,86].

В зависимости от конкретных ситуаций и предпочтений хирурга для канюляции при операциях на дуге аорты используют бедренную, правую подмышечную артерию и БЦС [63,186,202]. В ретроспективном исследовании проведенном Nouraei S.M. и соавт., на анализе данных 49 больных после операций на восходящей аорте (с или без оперативного вмешательства на дуге аорты) бедренный доступ был значимым фактором госпитальной летальности (ОР 1.6, 95% ДИ 1.1–2.3, $p=0.02$), послеоперационного неврологического дефицита (ОР 4.0, 95% ДИ 1.1–15.0, $p=0.02$) и необходимости повторной операции (ОШ 1.7, 95% ДИ 1.08–2.8, $p<0,05$) [168]. Данные результатов подтверждаются в недавнем крупном метаанализе проведенном Ren Z. и соавт. Авторы сравнивали бедренный и правый подмышечный доступы на данных 715 больных. По результатам исследований использование правой подмышечной артерии существенно снижает операционную летальность

(ОШ 0.25, 95% ДИ 0.15–0.42, $\chi^2=7.23$, $p<0.01$) и неврологические нарушения (ОР 0.46, 95% ДИ 0.29–0.72, $\chi^2 = 9.01$, $p<0.01$) [178]. Однако в аналогичном исследовании, в противоположность данным суждениям Etz C.D. и соавт. на анализе данных 401 больных после операций по поводу острого расслоения аорты А типа сообщают, что летальность и количество послеоперационных ОНМК не отличалась между двумя группами ($P=0.766$ и 0.623 , соответственно), в то время как выживание в долгосрочной перспективе (на 10 лет) было значимым в пользу перфузии через подключичную артерию ($p=0.025$) [78]. При сравнении канюляции через подмышечную артерию и БЦС по данным Chu W.A. и соав., значимых различий по неврологическим осложнениям (19.7%;7.6%; $p=0.078$), летальности (0%; 1.5%; $p>0.471$) между группами не было выявлено и отмечалось снижение общего операционного времени в группе БЦС (454 ± 115 мин; 318 ± 125 мин $p<0.001$) [58]. При сравнении уни- или билатеральной перфузии ГМ по параметрам летальности (9,9% против 7,6%. $p=0.19$), перманентных неврологических нарушений в послеоперационном периоде (6,9% против 5,8% $p=0.53$), преходящим неврологическим нарушениям (9,3% против 6,5% $p=0.14$) статистически значимых нарушений между группами не было выявлено. В данном мета анализе с применением метарегрессионного анализа было выявлено, что в группе с унилатеральной перфузией ГМ, время ЦА ассоциируется статистически значимым увеличением летальности [39].

Впервые гипотермия как метод защиты в кардиохирургии был научно обоснован в 1950г в экспериментальных работах канадского исследователя W.G. Bigelow и соав., который выполнил операций на открытом сердце у животных под гипотермией [45]. Первую удачную операцию–устранение дефекта межпредсердной перегородки в условиях общей гипотермии при охлаждении до 26°C выполнял F.J. Lewis в 1952 г университетской клинике Миннесоте [180]. С этого момента началась новая эпоха в сердечно-сосудистой хирургии, и гипотермия получила широкое распространение при коррекции простых пороков сердца, однако коррекция более сложных пороков по данной методике заканчивалась неудачей [24]. Основываясь на

многочисленных клинических исследованиях, хирурги долгие годы старались не превышать допустимые ограничения по времени и температуре (40 мин при температуре 18°C) [19]. По данным J.A. Elefteriades и соав. при соблюдении вышеперечисленного временного и температурного режима остановка кровообращения и в настоящее время остается актуальным методом защиты ГМ при операциях на дуге аорты [77]. В исследовании, проведенном Kumral E и соав., на данных 154 больных после операций на дуге аорты с остановкой кровообращения в условиях глубокой гипотермии были выявлены преходящие и тяжелые неврологические нарушения у 9 (5,8%) и 3(1,9%) больных соответственно. При однофакторном анализе статистически значимыми факторами риска развития неврологических осложнений были артериальная гипертензия ОШ 10.33 (ДИ 2.17-49.14 $p<0.001$), хроническая почечная недостаточность ОШ 8.87 (ДИ 1.82–43.16 $p<0.018$) и ишемия миокарда более 90 мин ОШ 4.68 (ДИ 1.34–16.42 $p<0.02$) [108].

Несмотря на достигнутые результаты, временное ограничение и значительная летальность при операциях на дуге аорты потребовала от хирургов поиска новых путей решения проблемы. В 1975г. Griep R.V. и соавт. после серии экспериментальных работ начали применять АПГМ в сочетании с глубокой гипотермией [86]. По данным Sinatra R. и соавт. такая комбинация позволила добиться снижения госпитальной летальности до 14,6% против 36,4% при использовании только глубокой гипотермии [198]. Со временем взгляды на необходимость глубокого охлаждения во время ИК были пересмотрены [15]. Об успешном применении антеградной перфузии с умеренной гипотермией (24 – 26 С) впервые сообщили в 1981 г D.A. Cooley и соавт. В своей работе авторы отметили значительное превосходство метода по сравнению с глубокой гипотермией [59]. В настоящее время все больше исследователей указывают на безопасное применение умеренной гипотермии в комбинации с антеградной перфузией ГМ [14]. По данным Pacini D. и соавт. при вышеперечисленной схеме на оперативных данных 250 больных частота перманентных и преходящих неврологических осложнений составила 1.6% (4) и 7.2% (18) соответственно. Также в данном исследовании с применением

многофакторного анализа было выявлено, что ИБС ($p<0,036$), срочный/экстренный характер операции ($p<0,0016$) и одновременное протезирование АК ($p<0,001$) являются факторами риска обратимых неврологических дисфункций [25].

Несмотря на то, что АПГМ (моно - или бигемисферальная) полностью обеспечивает метаболические потребности ГМ, проблема материальной и воздушной эмболии способствовала развитию нового метода защиты ГМ – ретроградной перфузии [14]. Качественная профилактика эмболии в ГМ особенно важна при хирургических вмешательствах пораженной атеросклеротическом процессом дуги аорты, когда высок риск развития атероэмболических осложнений [8]. По данным Okita Y.I. и соавт. на анализе данных 1141 больных при сравнении антеградной и ретроградной перфузии в ближайшем послеоперационном периоде длительность ИК и ИМ была больше в группе антеградной перфузии ГМ. По параметрам 30 – дневной (3,2% против 4,0%) и госпитальной летальности (6,0% против 7,1%), послеоперационного инсульта (6,7% против 8,6%) и преходящих неврологических нарушений (4,1% против 4,4%) статистически значимых различий между группами не было. Однако в группе с ретроградной перфузией ГМ было отмечено статистически значимое сокращение длительности пребывания больных в реанимационном отделении (>8 дней; 24,2% против 15,6%. $p<0.05$) [163]. Таким образом :

1. Частота преходящих, перманентных и тяжелых неврологических осложнений после операций на дуге аорты составляет $6.335\% \pm 3.881\%$, $4.1\% \pm 2.07\%$ и $2.072\% \pm 1.639\%$ соответственно.
2. Для снижения послеоперационных осложнений может быть рекомендован объем перфузии головного мозга равный 6-10мл/кг/мин, под давлением 40-60 мм рт., и исходя из длительности циркуляторного ареста и перфузии головного мозга может быть выбран алгоритм действия (таблица 2.6) [68,123].

Таблица 2.6

Циркуляторный арест	Перфузия ГМ
<30 мин	Глубокая гипотермия
	Ретроградная перфузия+Глубокая гипотермия
	Антеградная перфузия ГМ+Глубокая гипотермия или умеренная гипотермия
30 - 60 мин	Ретроградная перфузия + Глубокая гипотермия
	Антеградная перфузия ГМ + Глубокая гипотермия или умеренная гипотермия
>60 мин	Ретроградная перфузия+Глубокая гипотермия
	Антеградная перфузия ГМ+Глубокая гипотермия

2.2 Методики операции классического и замороженного «хобота слона» в реконструктивной хирургии дуги аорты: метаанализ данных 3196 больных

Методика «хобот слона» в аортальной хирургии впервые была использована Гансом Борстом в клинике Ганновер в 1982 г при аневризме грудного отдела аорты для облегчения второго этапа операции – протезирования нисходящего или торакоабдоминального отдела аорты [190]. Далее для улучшения интраоперационных и послеоперационных результатов Svenson L.G., Crawford E.S. и другими хирургами были предложены свои модификации данной техники [210]. С накоплением опыта операций и улучшением результатов хирургии начали применять «хобот слона» при острых, хронических и ретроградных расслоениях аорты, как в плановых, так и в экстренных ситуациях [197]. Результаты данной тактики оказались противоречивыми у разных хирургов. Для оптимизации ремоделирования аорты Kato M. и соавторами (соав) впервые была предложена новая методика «замороженный хобот слона»-антеградное стентирование нисходящего отдела аорты в период циркуляторного ареста [107]. Цель данного исследования - изучить результаты хирургического лечения по методике классического и замороженного «хобота слона» (с применением гибридного протеза) в реконструктивной хирургии дуги аорты.

1. При оценке группы пациентов в исследовании, интраоперационных процедур, исход операций и дизайна научной работы для метаанализа были выбраны статьи при условии: (1) количество больных, которые перенесли операцию на дуге аорты, было сопоставимо между исследованиями (более 20 больных); (2) в результатах лечения авторы оценивали один или более параметров в послеоперационном периоде: летальность (30-дневную и/или госпитальную), неврологические осложнения (острое нарушение мозгового кровообращения, параплегия или парепарез), повторное вмешательство на НГА (стентирование или протезирование); (3) исследования были проспективными или ретроспективными, рандомизированными или нерандомизированными.

2. В качестве информационных ресурсов были использованы базы: Pubmed.
3. Для поиска исследований использовались предметные указатели и термины: “elephant trunk” OR “conventional elephant trunk” OR “frozen elephant trunk” OR “aortic arch surgery” OR “arch replacement” OR “hybrid prosthesis” OR “hybrid elephant trunk” AND “aortic arch” OR “aortic arch surgery”
4. Выбор научных исследований и процесс сбора данных производили по схеме: (I) определение названия научных работ путем поиска из вышеперечисленных источников; (II) исключение исследований, и не соответствующих требованиям данного метаанализа, скрининг и отбор абстрактов; (III) определение пригодности исследования путем анализа полного текста выполняли, опираясь на методологию клинической эпидемиологии PRISMA (рис 2.7). В случаях, когда одной группой ученых была исследована единая популяция больных в разные периоды времени, для метаанализа нами было выбрано одно исследование, которое в наибольшей степени отвечало критериям включения. Каждую статью, отобранную для метаанализа, повторно проверял второй соавтор. Операция ET предполагает выполнение протезирования дуги аорты с низведением свободного края протеза длиной 7-10 см в нисходящую аорту. При протезировании дуги аорты методом FET на первом этапе производят стентирование нисходящего отдела аорты (при расслоении истинного канала) дистальной частью гибридного протеза, с последующим протезированием дуги аорты и реимплантацией брахиоцефальных ветвей.
5. Статистическая обработка данных. Доверительные границы к частоте были рассчитаны на основании биномиального распределения. Достоверность различий частот рассчитывали при помощи критерия «хи - квадрат» для таблиц 2 на 2 – в точном решении Фишера. Достоверность различий дисперсии внутри и между группами рассчитывалась на основании распределения Фишера – Снедекора. Для определения различия частот события в группах ET и FET рассчитывали ОР. Если $N^+(ET)$ и $N^+(FET)$ – количество пациентов, с которыми произошло событие в группах ET и

FET, а $N^-(cET)$ и $N^-(FET)$ – количество пациентов, у которых этого события не произошло, то ОР рассчитывается как

$$RR = \frac{N^+(ET) \times (N^+(FET) + N^-(FET))}{(N^+(ET) + N^-(ET)) \times N^+(FET)}$$

Статистическая погрешность натурального логарифма ОР определяется как

$$m = \sqrt{\frac{N^+(ET)}{N^-(ET)(N^+(ET) + N^-(ET))} + \frac{N^+(FET)}{N^-(FET)(N^+(FET) + N^-(FET))}}$$

В связи с этим из метаанализа исключались исследования, в которых число событий в одной из двух сравниваемых групп было равно нулю. В соответствии с принятыми в современных работах по метаанализу традициями доверительные границы к ОР рассчитываются как

$$e^{\ln(RR) \pm 1.96m}$$

При этом следует учитывать, что данный способ расчета для малых групп неточен. При определении гетерогенности, то есть сопоставлении ОР внутри исследования и между исследованиями, достоверность различия логарифмов ОР определяли при помощи критерия «Хи-квадрат».

По данным литературы большинство метаанализов, которые были выполнены в последние годы для исследования методики FET, сравнивают данную операцию с классическим протезированием всей и/или полудуги аорты [92,193,209,150]. Это связано как с ограниченным количеством исследований, которые сравнивают данные методики в одной статье, так и с обзорным характером большинства научных работ в этом направлении [71,92,193]. По нашему мнению, более целесообразно сравнивать операции FET с ET. С этой целью в рамках данного исследования нами выполнено три метаанализа: в первом метаанализе (MET) включены исследования, в которых выполнены операции ET [53,79,113,127,187,191,196, 205,210,220] (таблица 2.7 А), во втором - FET (MFET) [69,93, 100,101, 144,166, 196, 215, 217,221] (таблица 2.7 В), в третьем – научные работы, которые сравнивают ET и FET (MET+MFET) [74,185,132,194] (таблица 2.8). По нашему мнению, данная тактика является оптимальной для сравнения

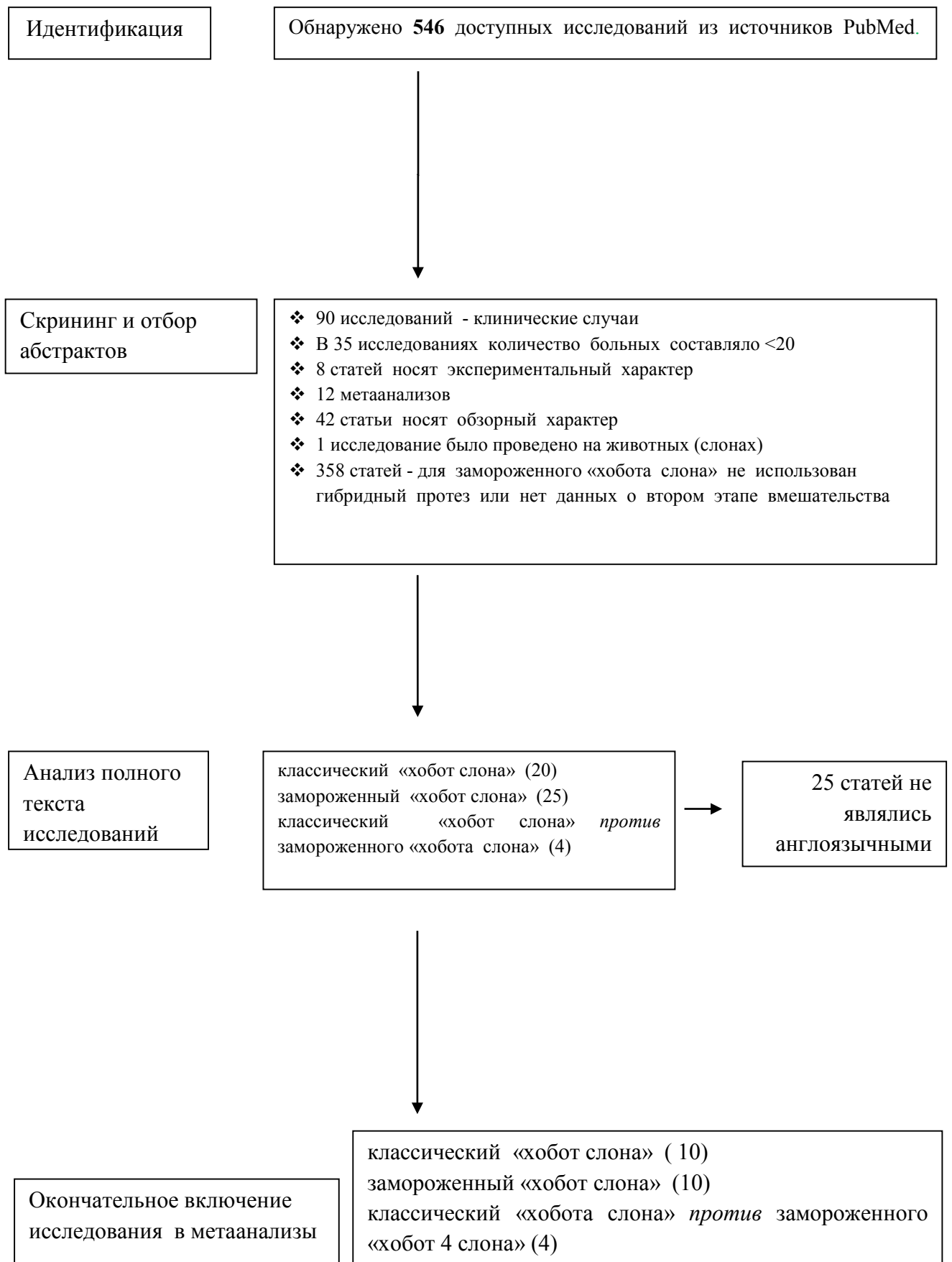


Рис 2.7 Тактика выбора научных исследований для метаанализа (использован алгоритм PRISMA)

этих методик.

Все работы в настоящем исследовании были ретроспективными, и суммарное количество больных составило 3196. Средний возраст больных в MET и MFET составил $64,28 \pm 11,14$ л и $61,19 \pm 11,11$ л соответственно (таблица 2.7). Средний возраст больных в MET+MFET для ET и FET составил $60,9 \pm 0,79$ л и $61,6 \pm 0,76$ л соответственно и достоверно не отличался между собой $p=0,510$ (см приложение таблица 1).

В MET и MFET в предоперационном периоде артериальная гипертензия была в 6 и 4 источниках, что составило 600 из 838 (в среднем $71,6 \pm 3,05\%$) и 263 из 398 больных (66,1% ДИ: 61,5%-70,5%) соответственно. Встречаемость сахарного диабета в MET и MFET составила 46/816 (5,6% ДИ: 4,3%-7,3%) и 71/502 пациентов (14,1% ДИ: 11,4%-17,3%) соответственно (парное сравнение всех исследований по параметрам представлено в приложении). Хроническая почечная недостаточность из 744 больных в MET отмечалась у 27 (3,6% ДИ: 2,5% - 5,1%). В MFET ХПН была у 56/317 больных, что составило (17,7% ДИ: 13,9% - 22,0%). Хроническая обструктивная болезнь легких в MET и MFET встречалась у 152 из 838 (18,1% ДИ: 15,7%-20,8%) и 117 из 695 (16,8% ДИ: 14,3%-19,7%) случаев соответственно. О соединительнотканной дисплазии в MET сообщили в 8 источниках, из 938 пациентов этот фактор был у 88 (9,4% ДИ: 7,7%-11,3%). В MFET данный параметр отмечался у 60/946 больных (6,3% ДИ: 5,0%-8,0%). Параметры СД, ХОБЛ и СТД при сравнении операций ET и FET в MET+MFET достоверно не отличались (см приложение, таблицы 10,11,12).

В ET показание к операции по поводу аневризмы описывали 8 источников, данный диагноз встречался у 866 больных из 1349 (в среднем $64,2\% \pm 2,56\%$). В MFET о наличии аневризмы сообщили 6 источники, у 350 больных из 827 (42,3% ДИ: 39,0%-45,7%). Аневризму грудной аорты в MET+MFET в ET и FET описывали в 48,4% (ДИ: 42,7%-54,1%) и 48,1% (ДИ: 42,5%-53,7%) случаях соответственно. Для ET и FET данное показание только в одном исследовании (Leontyev S. и соав [30]) достоверно

отличалось между собой (33,6% против 58,7% $p=0,003$) (приложение таблица 15). В MET+MFET вероятность аневризмы как показание к операции у ET и FET достоверно не отличалась (OR)=1,43 $p=0,059$ (рис 2.11 А).

Диагноз хроническое расслоение «тип А» в MET описан в 8 источниках. Из 1156 пациентов данная патология встречалась у 275 (в среднем $23,8\pm 2,5\%$). О хроническом расслоение «тип А» в MFET сообщили 6 авторов. Из 804 больных эту патологию отметили у 263 пациентов (32,7% ДИ: 29,6% - 35,9%). В MET+MFET данное показание к операции в ET и FET отмечалось в 4,2% (ДИ: 2,3%-7,0%) и 21,8% (ДИ: 17,3% - 26,8%) случаях соответственно и только в одном исследовании (Shrestha M. и соав. [31]) достоверно отличалось между собой (7,22% против 28,33 % $p<0,001$) (приложение таблица 18). Операция по поводу острого расслоения аорты тип «А» в MET описана в 9 источниках, из 1210 больных данное показание к хирургическому вмешательству отмечалось у 126 больных, составляя в среднем $10,4\%\pm 1,7\%$ случаев. Острое расслоение в MFET описано в 5 источниках, у 271 из 652 больных, что составило 41,6% (ДИ: 37,9%-45,3%). В MET+MFET показание к операции острое расслоение аорты «А» типа в ET и FET отмечалось в (49,4% ДИ: 43,3% - 55,5%) и (29,0% ДИ: 23,9% - 34,5%) случаев соответственно. Данные показания к операции в двух исследованиях (Leontyev S. и соав [30] 53,6% против 17,39% $p<0,001$) и (Shrestha M. и соав [194] 48,45% против 35% $p=0,02$) статистически значимо отличались между собой (приложение таблица 21).

Сообщение о наличии мальперфузии до операции FET опубликовано 4 источниками, из 527 больных данное показание к операции было у 71 пациента 13,5% (ДИ: 10,8%-16,5%).

Выполнение операции в срочном или экстренном порядке в: ET описано в 5 источниках, из 633 больных у 96 (15,2% ДИ: 12,6%-18,0%); MFET в 5 источниках, у 216 пациентов из 569 (38,0% ДИ: 34,1%-41,9%). В большинстве статей в ET и FET интраоперационные параметры не были представлены. Средняя продолжительность ИК в MET+MFET для ET и FET составила $219,6\pm 5,3$ мин и $219,9\pm 6$ мин соответственно, и результат

достоверно не отличался между собой $p=0,968$. Методики имели достоверное различие по времени ИМ $121\pm 3,8$ мин (ЕТ) против $102,2\pm 5,1$ мин (FET) $p=0,004$. Средняя продолжительность ЦА в операциях ЕТ и FET статистически значимо не отличалась $p=0,236$.

В MFET использование гибридного протеза E-vita (E-vita Open Plus) встречалось в 8 источниках, из 1006 больных данный протез был применен у 625 (62,1% ДИ: 59,1%-65,0%); Thoraflex™ - 2 источника, из 1027 больных у 189 (18,4% ДИ: 16,2%-20,8%); Chaven Haverich graft и JGraft : у 132 из 1027 (12,9% ДИ: 11,0%-15,0%) и 60/1027 больных (5,8% ДИ: 4,6%-7,3%) соответственно. Имплантация стент графта до девятого грудного позвонка (Th 9) упоминалась в 4 источниках, из 239 у 117 больных (49,0% ДИ: 42,9% - 55,1%); до Th10 в 5 источниках, из 333 больных у 80 (24,0% ДИ: 19,8%- 28,7%). При изучении влияния уровня имплантации стента на послеоперационные параметры достоверных связей не выявлено (причина – малый объем данных).

О выполнении операции АКШ как сопутствующего вмешательства в MET сообщили 6 исследователей, из 984 больных эта операция была у 204 (20,7% ДИ: 18,3%-23,3%). В MFET о коронарном шунтировании также сообщили 6 источников. Из 629 больных данные операции встречались у 123 (19,6% ДИ: 16,7%-22,7%). Данные о сопутствующем выполнении протезирования клапанов в MET имеются в 4 источниках, из 669 пациентов у 146 (21,8% ДИ: 18,9%-25,0%). Протезирование клапана в MFET описано в 5 источниках, из 498 пациентов у 52 больных (10,4% ДИ: 8,1%-13,2%). В MET+MFET частота сопутствующей АКШ для ЕТ и FET составила 16,7% (ДИ: 12,8%-21,3%) и 16,6% (ДИ: 12,8%-21,1%) соответственно (приложение таблица 32).

О частоте ОНМК после операции в MET сообщили 8 авторов, из 1077 пациентов данное осложнение было у 53 (4,9% ДИ: 3,8%-6,3%) (рис 2.9 А). О подобном осложнении в MFET сообщили 9 источников, у 55 больных из 849 (6,5% ДИ: 5,0% - 8,2%) (рис 2.8 А). В MET+MFET частота ОНМК после операции для групп ЕТ и FET составила 13,1% (ДИ: 9,7%-17,3%) и 11,3% (ДИ: 8,2%-15,2%) соответственно, и при сравнении исследований достоверно

не отличалась (приложение таблица 37). Вероятность (ОР) инсульта в MET+MFET для операций ET и FET также достоверно не отличалась $p=0,645$. В MET после операции о неврологических осложнениях (параплегия и/или парапарез), связанных с ИСМ сообщили 6 источников. Из 808 пациентов такие осложнения наблюдались у 14 (1,7% ДИ: 1,0%-2,7%) (рис 2.9 В). В MFET аналогичные осложнения отмечали 9 авторов, из 849 больных у 27 (3,2% ДИ: 2,2%-4,5%) (рис 2.8 В). В MET+MFET частота ИСМ для ET и FET составила 2,5% (ДИ:1,3%-4,7%) и 3,9% (ДИ: 2,2%-6,4%) соответственно. В данном исследовании методики ET и FET по вероятности (ОШ) возникновения ИСМ достоверно не отличались (рис 2.10 В). Только в одном исследовании (Leontyev S. и соав [132]) данный показатель был достоверно выше в группе FET (4,00% против 21,74%) $p=0,001$ (см приложение таблица 40).

Данные о 30-ти дневной летальности в MET описаны в 9 источниках, из 1177 пациентов на этом этапе умерло 87 (в среднем $7,93\% \pm 1,49\%$) (рис 2.9 С). В MFET о 30-ти дневной летальности сообщили 4 источника, из 351 больных на данный период летальность отмечалась у 30 8,5% (ДИ: 6,1%-11,7%) (рис 2.8 С). О летальности в госпитальном этапе в MET сообщили 6 исследователей, из 808 пациентов умерло 84 (10,4% ДИ: 8,5%-12,6%) (рис 2.9 D). Летальность на госпитальном этапе в MFET отметили в своих исследованиях 6 источников, у 75 больных из 629 (11,9% ДИ: 9,6%-14,5%) (рис 2.8 D). В MET+MFET госпитальная летальность для ET и FET составила (13,2% ДИ: 9,6%-17,5%) и (3,2% ДИ: 1,7%-5,8%) соответственно (рис 2.10 С). Только в одном исследовании (Leontyev S. и соав. [132]) данный показатель достоверно выше отмечался в группе ET (21,6% против 8,7%) $p=0,038$ (см приложение таблица 44).

Летальность в период «31-42 дня» после операции в MET описана в 5 источниках, у 21 больного из 707 3,0% (ДИ: 2,0% - 4,3%) (рис 2.9 E). У 14 больных из 61 летальность была обусловлена разрывом аорты, что составило 23,0% (ДИ: 14,5% - 33,7 %). О летальности от разрыва аорты в госпитальном периоде в MFET сообщили 2 источника 11/173 (6,4% ДИ: 3,6%-10,4%) (рис

2.8 E). Разрыв нисходящей аорты как показание к операции на НГА в MET+MFET для методик ET и FET отмечался в 35,7% (ДИ: 28,5%-43,4%) и 23,9% (ДИ: 19,0%-29,5%) случаев соответственно. В исследовании (Rustum S. и соав [185]) данный показатель достоверно выше отмечался в ET (23,53% против 2,78%) $p=0,032$ (см приложение таблица 47).

Количество больных в MET и MFET, которые перенесли операции на НГА составило 605 из 1425 (в среднем $42,5\% \pm 2,6\%$) и 166 из 1027 больных (16,2% ДИ: 14,1%-18,5%) соответственно (рис 2.8 F, 2.9 F). На втором этапе об имплантации стента (TEVAR) в MET сообщили в 5 источниках, у 51 из 412 (12,4% ДИ: 9,6%-15,7%) (рис 2.9 G). В MFET о стентировании (TEVAR) после FET сообщается в 8 источниках, из 148 больных данная процедура была выполнена 92 пациентам (62,2% ДИ: 54,5%-69,4%) (рис 2.8 G). Количество больных в MET+MFET, которые перенесли вмешательства на нисходящем отделе аорты после ET и FET составило 29,9% (ДИ: 24,6%-35,7%) и 33,7% (ДИ: 28,5%-39,2%) соответственно. В MET+MFET частота стентирования после ET и FET составила 7,1% (ДИ: 4,5%-10,6%) и 18,4% (ДИ: 14,3%-23,2%) соответственно. В исследовании (Shresta M. и соав [194]) стентирование между методиками ET и FET достоверно отличалось между собой (5,26% против 12,36% $p=0,044$) (см в приложении таблица 50). Вероятность (ОР) стентирования НГА в MET+MFET у ET и FET достоверно не отличалась $p=0,997$ (рис 2.11 B). В MET о выполнении открытого хирургического вмешательства сообщили 5 источников, из 412 больных данное вмешательство было выполнено 361 пациенту (87,6% ДИ: 84,3%-90,4%) (рис 2.9 H). После MFET о выполнении вмешательства на НГА сообщили 8 источников, у 56 больных из 148 (37,8% ДИ: 30,6% - 45,5%) (рис 2.8 H). Вероятность (ОР) открытого вмешательства на НГА достоверно чаще отмечалась у ET $p<0,001$ (рис 2.11 C). В MET данные о летальности в 30 дневный период после 2-го этапа операции (по отношению к тем, кто пережил 2 этап) имеются в 4 источниках, из 295 пациентов, переживших второй этап операции, в период 30 дней умерло 22 (7,5% ДИ: 5,0% - 10,7%). Об инсульте после второго этапа в MET сообщили 4 источника из 321

пациентов ОНМК отмечалось у 3 (0,9% ДИ: 0,3% - 2,2%). Частота встречаемости параплегии и/или парапареза после второго этапа вмешательства описывается в 10 источниках, из 605 пациентов у 30 (5,0% ДИ:3,5%-6,8%). В MFET о 30-дневной летальности после операции на НГА сообщили 4 источника, это 3 больных из 321 (0,9% ДИ: 0,3%-2,2%).

При сравнении методов (ЕТ против FET) необходимо отметить, что большинство операций или исследований выполнено в разные периоды времени, большое значение имеет опыт хирургической команды, и с каждым годом внедряются новые методы лечения в анестезиологии, перфузиологии и кардиореанимации, что может существенно влиять на результат хирургического лечения [12,152,193,197]. Учитывая как положительные результаты, так и недостатки стентированного «хобота слона» (эндоподтекание, миграция стента и др), в 2003г немецкими хирургами в клинике Ганновер впервые был разработан и имплантирован гибридный протез Chavan–Haverich graft (рис 2.12 А) [109,110,197,224]. Первый коммерческий гибридный протез E-Vita Open (модифицированный вариант E-Vita Open Plus) создал Jakob H. и соав. в 2005г (рис 2.12 D) [102].

Таблица 2.8

Демографическая характеристика больных в MET + MFET

	Страна	Год публикации	Число больных		Ретроспект исследов.	Возраст, годы			
			FET	ЕТ		FET		ЕТ	
						σ	μ	σ	μ
Sergey Leontyev	Германия	2013г	125	46	да	69	10	61	13
Marco Di Eusanio	Германия	2014г	36	21	да	65,6	7,3	64,3	10,8
Malakh Shrestha	Германия	2015г	97	180	да	59,8	13,2	59,7	12,7
Saad Rustum	Германия	2017г	17	36	да	59	13	60	12
			165	283		61,6	0,76	60,9	0,79

Таблица 2.7.

Демографическая характеристика больных: (А) (МЕТ) и (В) (МФЕТ)

А.

Первый автор	Страна	Год публикаций	Время исследования	Число больных	Ретроспективное	Возраст, годы	
						Среднее (σ)	станд отклон. (μ)
Kieffer E et al.	Франция	2000	1992 - 1998	22	да	58,5	н/д
Schepens M et al	Нидерланды	2002	1984 - 2001	100	да	66,5	9,7
Svensson L et al.	США	2004	1990 - 2005	94	да	67,1	10,5
Le Maire S et al.	США	2006	1990 - 2005	148	да	65,8	10,3
Watanuki N et al.	Япония	2007	2000 - 2006	54	да	н/д	н/д
Safi H et al.	США	2007	1991 - 2005	254	да	68	н/д
EtzCet al.	США	2008	1990 - 2006	215	да	н/д	н/д
Todo K et al.	Япония	2009	1998 - 2008	111	да	69	10
Shrestha M et al.	Германия	2014	1982 - 2012	179	да	56,4	12,6
Castrovinci S et al.	Нидерланды	2015	1984 - 2013	248	да	65	10
ВСЕГО				1425		64,28	11,44

В.

Первый автор	Страна	Год публикаций	Время исследования	Число больных	Ретроспективное исследование	Возраст, годы	
						Среднее (σ)	станд отклон. (μ)
Pacini D et al.	Италия	2011	2005 - 2011	90	да	57	12
Ius Fetal.	Германия	2013	2001 - 2012	131	да	61	13
Hoffman A et al.	Германия	2013	2009 - 2011	32	да	58	9
Mestres C-A et al	Испания	2013	2005 - 2012	113	да	67	10
Weiss G et al.	Австрия	2014	2005 - 2012	57	да	58	12
Dias R et al.	Бразилия	2015	2009 - 2013	21	да	56	11
Uchida N et al.	Япония	2015	2008 - 2010	60	да	71,6	8,6
Jakob H et al.	Германия	2017	2005 - 2015	178	да	59	11
Shrestha M et al.	Германия	2017	2004 - 2016	251	да	59	11
Verhoye J-Ph et al.	Франция	2017	2009 - 2015	94	да	59,77	12,9
ВСЕГО				1027		61,19	11,11

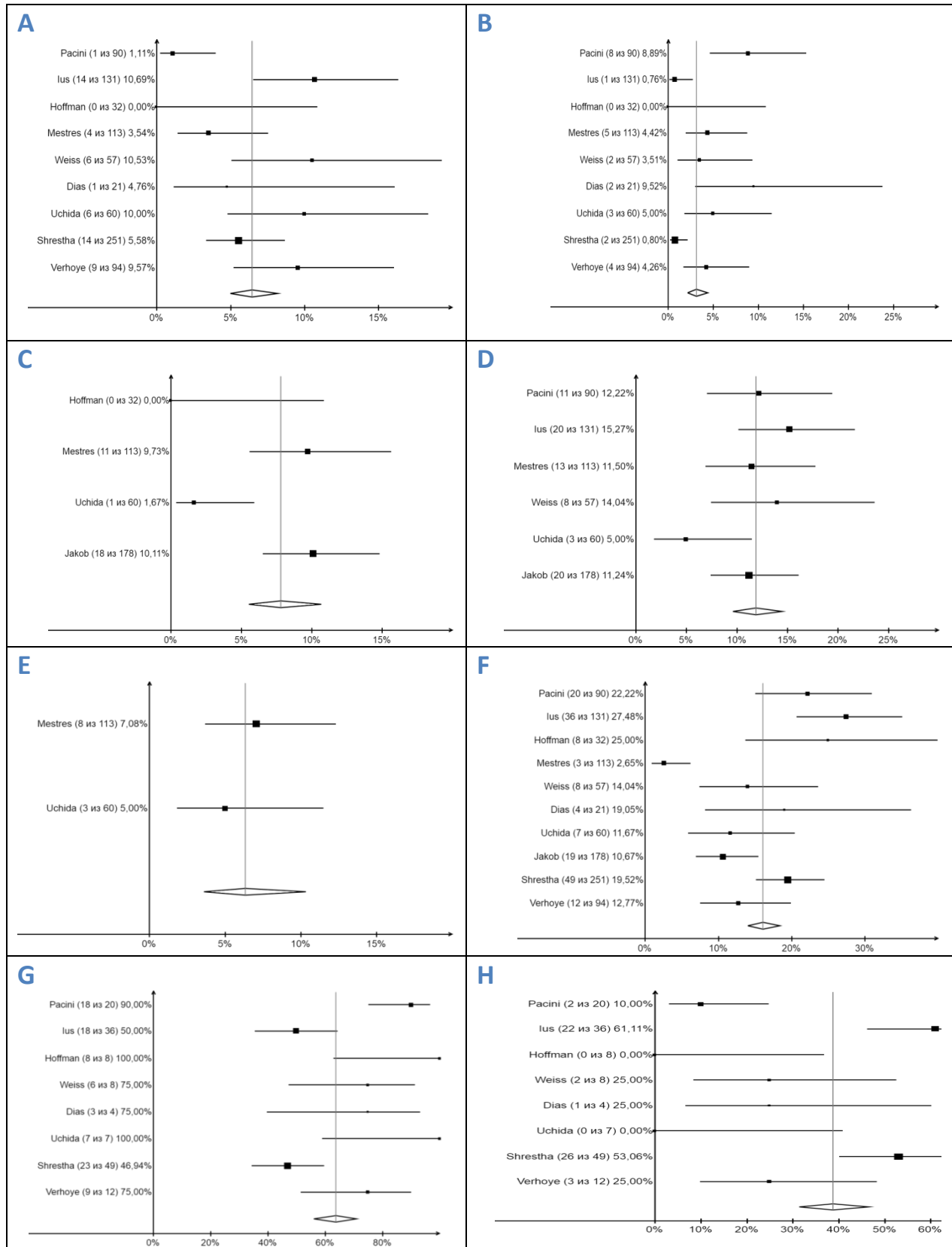


Рис 2.8 (в MFET) Послеоперационная - ОНМК (А), паралич и/или парализация (В), 30 - дневная летальность (С), госпитальная летальность (D), причина летальности разрыв аорты (Е), общее количество больных с операцией на НГА (F), количество больных, которым выполняли стентирование (TEVAR) после FET (G), количество больных, которым выполняли открытое хирургическое вмешательство после FET (H).

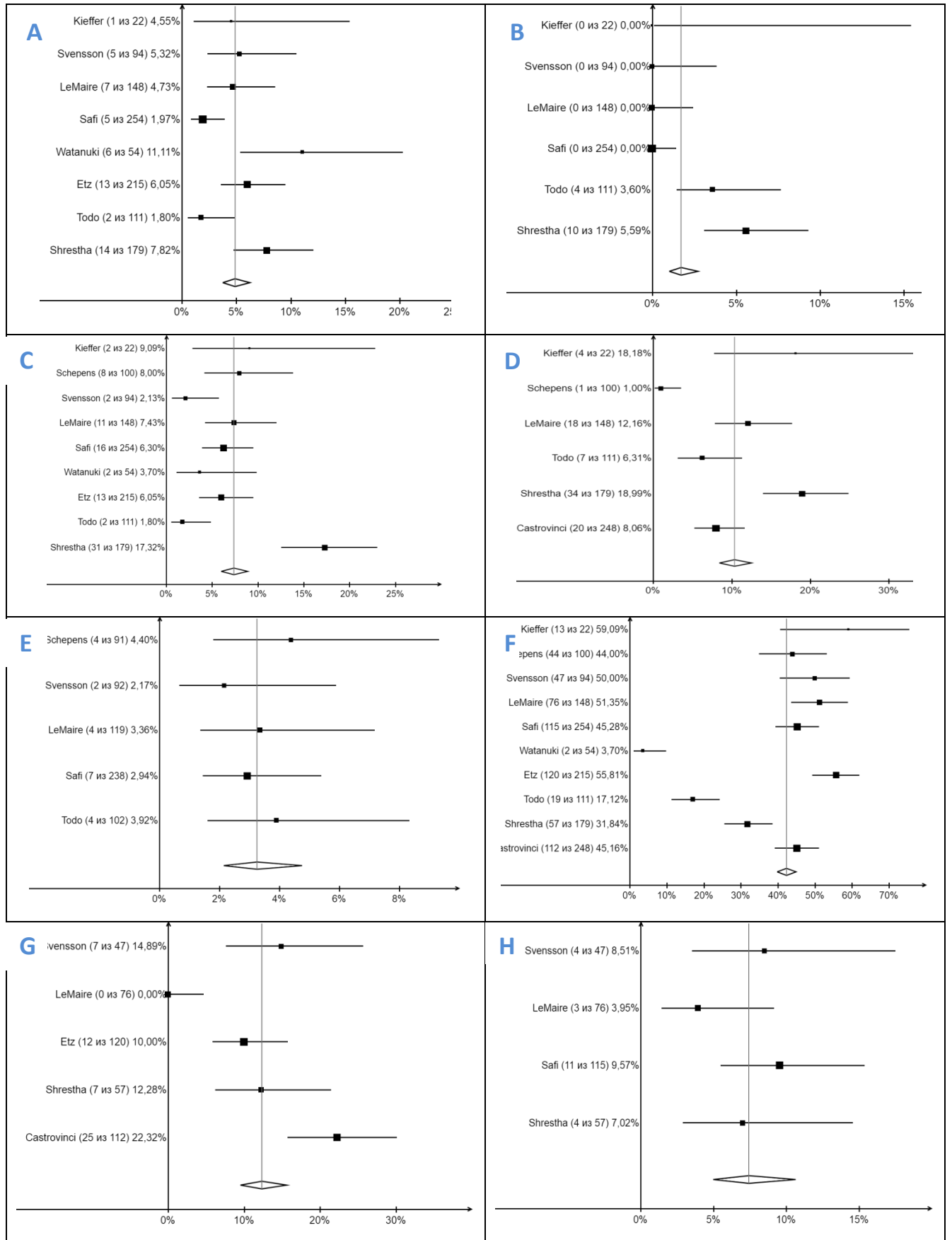


Рис 2.9 (в МЕТ) Послеоперационная - ОНМК (А), пареплегия и/или парепарез (В), 30 - дневная летальность (С), госпитальная летальность (D), причина летальности разрыв аорты (Е), общее количество больных на втором этапе операции (F), количество больных, которым выполняли стентирование (TEVAR) вторым этапом (G), количество больных, которым выполняли открытое хирургическое вмешательство на втором этапе (H)

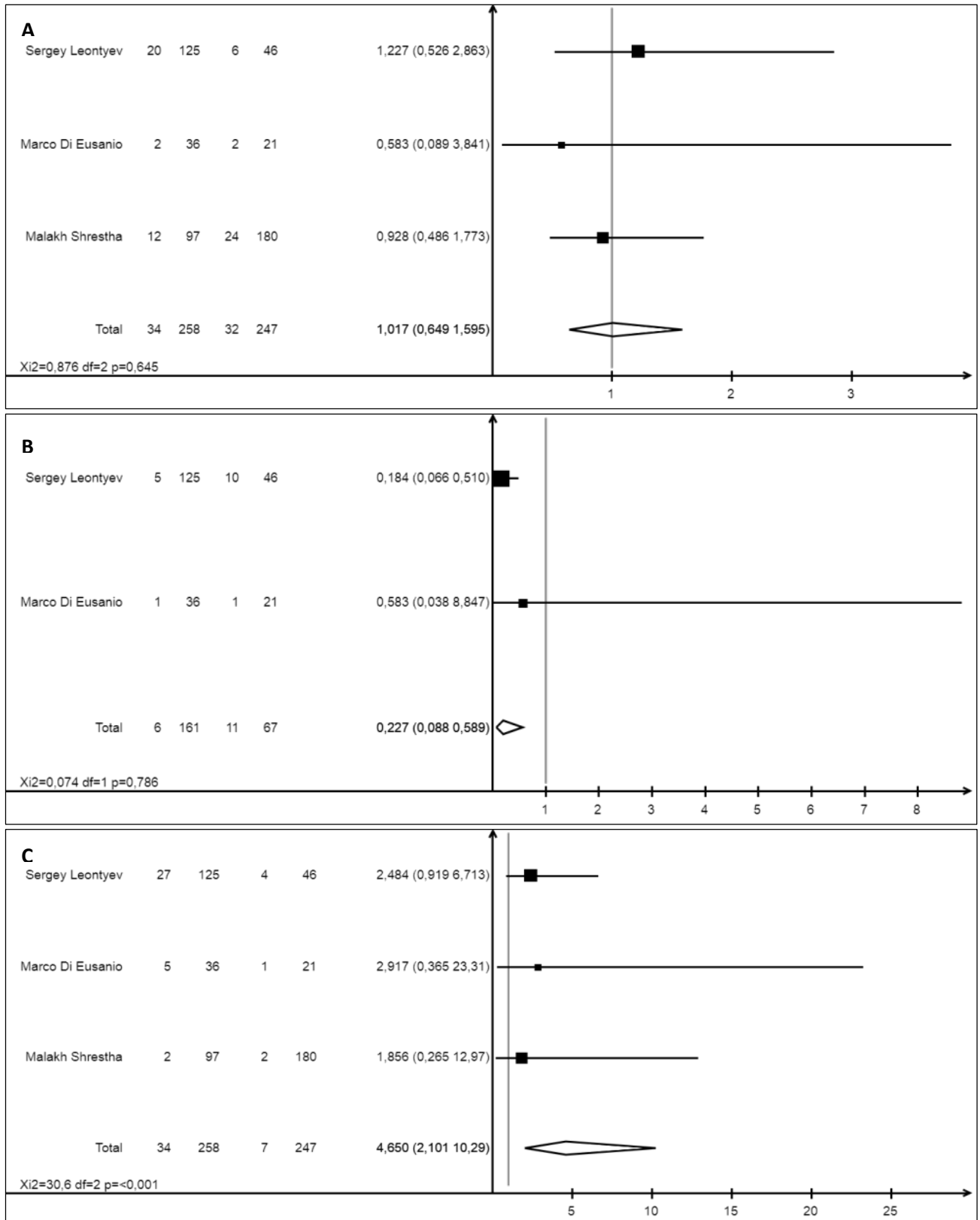


Рис 2.10 (в MET+MFET) В первой колонке таблиц в этих рисунках – наименование источника, далее представлено число событий в группе ET, число пациентов в группе ET, число событий в группе FET, число пациентов в группе FET, после чего идет ОР и (95%-ные доверительные границы ОР). ОР для ОНМК после операции ET против FET (A), ОР для паралича и/или парапареза после операции ET против FET (B) ОР для госпитальной летальности после операции ET против FET (C)

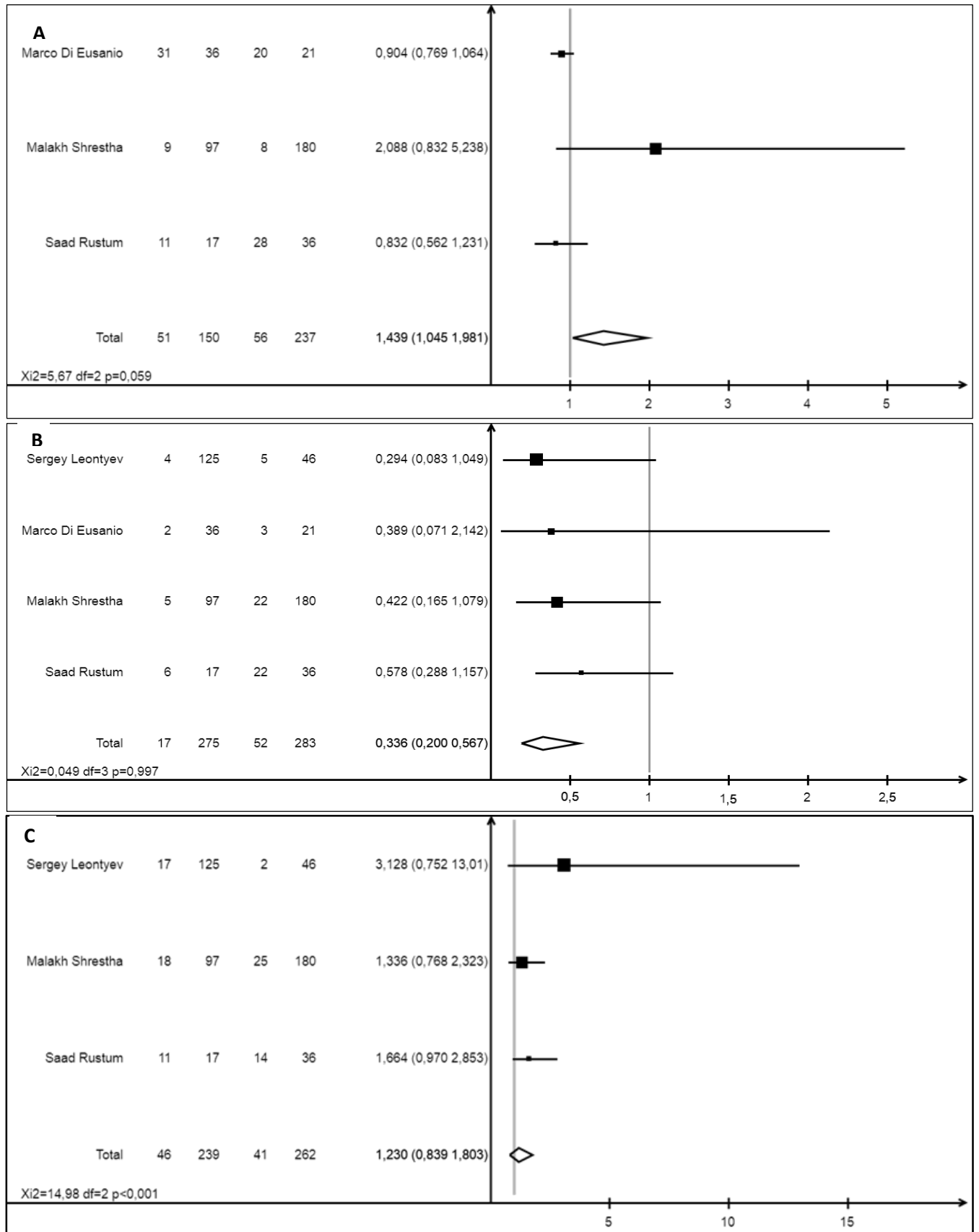


Рис 2.11 (MET+MFET) Показание (OP) к 2-му этапу операции по поводу аневризмы (А), Вторым этапом выполнено стентирование (TEVAR) (OP) (В), Вторым этапом выполнена открытая операция (OP) (С)

В 2007г для улучшения предшествующих модификаций ЕТ компания Vascutek разработала многобраншевый коммерческий протез Gelweave Siena [132]. Далее в 2010г немецкие хирурги (Haverich A, Shrestha M, Pichlmaier M) из клиники Ганновер совместно с компанией Vascutek на основе линейного четырехбраншевого протеза Gelweave Siena и саморасправляющегося стент графта из отдельных колец нитиноловой проволоки создали многобраншевый гибридный протез Thoraflex™ [70]. По данным Shrestha M. и соав. по клиническим результатам нет достоверной разницы между наиболее часто используемыми гибридными протезами (E-Vita Open Plus и Thoraflex™) [193]. В своих исследованиях Ma W.G. и соав. сообщают, что кольцевая форма нитинолового каркаса Thoraflex™ в отличие от других моделей более равномерно действует на стенку аорты, что особенно важно при остром расслоении (рис 2.12 В) [140].

При ЕТ через стернотомный доступ выполняется протезирование восходящего отдела и дуги аорты с низведением свободного конца сосудистого протеза в нисходящий отдел грудной аорты [11]. В последующем при наличии или распространении патологического процесса в нисходящий отдел аорты применяется эндоваскулярное или хирургическое лечение [11,34,197]. В МЕТ наиболее частым показанием к операции была аневризма ($64\pm 2,56\%$). В МЕТ+MFET (для ЕТ), где показанием к операции была аневризма, острое и хроническое расслоение отмечалось в 48,4% (ДИ:42,7-54,1%), 49,4% (ДИ: 43,3-55,5%) и 4,2% (ДИ: 2,3-7%) случаях соответственно.

По данным литературы наиболее грозными осложнениями после ЕТ и FET являются разрыв аорты, инсульт и ИСМ [79,106,187,193]. В исследованиях разных авторов сообщается, что ИСМ после ЕТ составляет 0,4%-2% [5,98]. Svensson L.G. и соав., анализируя клинические результаты 94 больных описывают, что при ЕТ оптимальной длиной свободного конца сосудистого протеза (хобот слона) следует считать длину 10-15см [205]. Японские исследователи, напротив в своих наблюдениях сообщают, что у 111 больных после ЕТ, которым применяли «длинный хобот слона»

(15,9±3,1см; мин-10см, макс-22см), параплегия и парапарез составили 2,7% и 0,9 % соответственно [2]. Это согласуется с выводами других научных работ [192]. В МЕТ и МЕТ+МФЕТ (для ЕТ) частота ИСМ составила 1,7% (ДИ:1,0%-2,7%) и 2,3% (ДИ:1,3%-4,7%) соответственно. Это соответствует результатам метаанализа, проводимого Chakos A. и соав. [54]. Safi H.J. и соав в своих научных работах отмечают, что оптимальное время между первыми и вторым этапом операции ЕТ составляет 4-6 недель [187]. Это не согласуется с результатами исследования Shrestha M. и соав, которые сообщают, что второй этап хирургического вмешательства при ЕТ необходимо выполнять как можно скорее [53]. Roselli E.E. и соав. по данным лечения 225 больных в клинике Кливленда рекомендуют аналогичную тактику [183]. Eusanio M.D. и соав., анализируя результаты лечения 31 пациента, после второго этапа ЕТ описывают, что среднее время между первым и вторым этапом хирургического вмешательства составило 24,2±11.2 мес. 11 пациентам из 31 после ЕТ был выполнен второй этап хирургического вмешательства. Исследователи также сообщают, что в большинстве случаев (50%) второй этап операции не выполнялся из-за отсутствия показания или высокого риска, сопряженного с хирургическим вмешательством [132]. По данным литературы 32-50% больных после ЕТ не возвращаются к второму этапу, и летальность между I и II этапом (31-42 дня после первой операции) достигает 2%-11,7% [71,147,148,213]. В МЕТ за период 31-42 дня после первой операции летальность составила 3.0% (ДИ:2.0%-4,3%) и наиболее часто больные умирали от разрыва нисходящей аорты (23% ДИ:14,5%-33,7%). Разрыв аорты как высокий риск летальности между этапами операций ЕТ также отмечается в МЕТ+МФЕТ (35,7% ДИ:28,5%-43,4%). Halstead J.C. и соав. описывают, что у больных с острым расслоением аорты (тип А) после первого этапа ЕТ летальность от разрыва аорты составляет 12-24 %. По исследованиям авторов отсутствие тромбоза ложного канала является главным фактором расширения и последующего разрыва нисходящей аорты [80,89]. Miyamoto Y. сообщают, что госпитальная летальность при ЕТ

составляет 6,9% для первого и 7,5% для второго этапа операции [148]. В MET 30-дневная и госпитальная летальности для первого этапа операции составили $7,93 \pm 1,49\%$ и 10,4% (ДИ: 8,5%-12,6%) соответственно. Госпитальная летальность для ET в MET+MFET составила 13,2%. Это подтверждается в исследованиях японских авторов [98]. В MET количество больных, которые перенесли второй этап операции составило $42,5\%(\mu) \pm 2,6\%(\sigma)$. Частота открытой хирургии и стентирования на втором этапе в MET отмечалась в 87,6% (ДИ: 84,3%-90,4%) и 12,4% (ДИ: 9,6%-15,7%) случаев соответственно. Mkalaluh S. и соав. сообщают, что параметры «острая почечная недостаточность, требующая диализа», «кровотечение» и «продолжительность хирургического вмешательства» являются достоверными факторами риска летальности после ET и FET [98].

Европейские исследователи в статье «Рекомендации Европейского общества кардиоторакальных хирургов по FET» описывают, что острое и хроническое расслоение при операциях FET составляют «6-100%» и «6-73%» случаев соответственно [193]. По нашему мнению данные цифры не представляют математическую обработку данных, а выражают максимальное и минимальное значение вышеперечисленных параметров по тем литературным данным, которые авторы изучали. В MFET острое и хроническое расслоение перед операцией FET отмечалось в 41,6% (ДИ: 37,9%-45,3%) и 32,7% (ДИ: 29,6%-35,9%) случаев соответственно. Вероятно, в большинстве случаев выполнение операций FET при остром расслоении связано с частым сочетанием данной патологии с мальперфузией висцеральных органов или почек (13,5% ДИ: 10,8%-16,5%) и способностью гибридного протеза ремоделировать аорту. Это подтверждается в работах Shrestha M. и соав., который сообщает, что в ближайшем послеоперационном периоде (<3мес) после FET у больных с острым расслоением аорты на уровне стентграфта гибридного протеза тромбоз ложного канала достигает до 85% (69% - 100%) [193].

По данным литературы частота инсульта и ИСМ после FET встречается в 2,5%-20% и 0-21% случаев соответственно [193,197]. Jacob H. и соав. по результатам исследования 274 больных из международного регистра “E-vita open Plus” описывают, что ИСМ после FET составил 8% [103]. В MFET встречаемость ОНМК и параплегии и/или парапареза составили 6,5% (ДИ: 5,0%-8,2%) и 3,2% (ДИ:2,2%-4,5%) случаев соответственно. В MET+MFET (FET) ОНМК и ИСМ отмечались в 11% (ДИ:8,2%-15,2%) и 3,9% (ДИ:2,2%-6,5%) случаев соответственно. Многие исследователи сообщают, что уровень имплантации стента Th₇ и дистальнее достоверно чаще сочетается с параплегией и парепарезом [193,224]. Это согласуется с выводами других научных работ [22,26]. Тем не менее многие исследователи сообщают противоположные результаты [21,42]. В недавнем метаанализе Chavas A. соав. кроме уровня имплантации стента дистальнее Th₇ также значимым считают факторы—“протезирование аневризм абдоминального отдела аорты в анамнезе”, “гипотермия ≥ 28 C”, “длительность циркуляторного ареста ≥ 45 мин” [44]. Hoffman A. и соав. рекомендует при выборе гибридного протеза ориентироваться не на размер истинного канала, а на диаметр всей аорты и имплантировать стент графт на уровне Th₁₀-Th₁₂. Исследователи сообщают, что у 32 больных, оперированных по данной тактике в ближайшем послеоперационном периоде (<30 дней) ИСМ и ОНМК не отмечались. Летальность через 50 дней после операции составила 3,1% (1/32), больной умер от легочного сепсиса. По описаниям авторов, свою концепцию они разработали на исследованиях Zoli S. и соав. [93,229]. Tochi M. и соав. описывают, что для оптимального ремоделирования аорты при А типе расслоения гибридный протез J-graft (рис 2.12 С) (FET) выбирали в соответствии “90% диаметра аорты” или “110% диаметра истинного канала” [211]. Актуальными проблемами после FET также остаются “кинкинг”, “псевдокоарктация”, “остаточное” расслоение аорты В типа и др. [93,193]. По данным литературы госпитальная летальность после FET составляет 1,8%-15,9 %, и нет достоверной разницы у больных с расслоением и аневризмой

аорты [133,147]. В нашем исследовании (MFET) 30-дневная и госпитальная летальность составила 8,5% (ДИ: 6,1%-11,7%) и 11,9% (ДИ: 9,6%-14,5%) соответственно. В MET+MFET (для FET) госпитальная летальность для FET составила 3,2% (ДИ: 1,7%-5,8%). Это согласуется с выводами других научных работ [193]. Mkaloluh S. и соав., исследуя результаты 70 оперированных больных по сопоставимым индексам тяжести, сообщают, что госпитальная летальность между группами ET и FET достоверно не отличалась (32% против 20%). Высокую летальность в своих исследованиях авторы объясняют выполнением большинства хирургических вмешательств (>50%) в срочном или экстренном порядке [147]. Германские исследователи сообщают, что среди 251 оперированных больных с FET только у 26 (10,3%) пациентов было выполнено повторное вмешательство на нисходящем отделе аорты [3]. По результатам лечения 22 больных с А типом расслоения аорты Tschii M. и соав. сообщают, что по истечении 9 месяцев после FET не было необходимости реконструкции дистального отдела аорты [211]. Вероятно, снижение частоты повторного вмешательства на нисходящем отделе аорты обусловлено способностью FET ремоделировать аорту. В настоящем исследовании количество больных (FET), которые перенесли реконструкцию дистального отдела для MFET и MET+MFET составило 16,2% (ДИ: 14,1-18,5%) и 33,7% (ДИ:28,5%-39,2%) соответственно. В литературе многие исследователи отмечают, что по сравнению с расслоением аорты (тип А) ИСМ после FET достоверно чаще встречается при атеросклеротических аневризмах аорты [106,195]. По данным Kouzumi S. и соав. госпитальная летальность, ОНМК и параплегия после имплантации гибридного протеза (FET) у 30 больных с атеросклеротически измененной аортой составила 0%, 10% и 3,3% соответственно [121]. По литературным данным 30-дневная летальность после второго этапа ET составляет 4%-9,7% [127,147,205]. В нашем исследовании в MET и MFET 30-дневная летальность после реконструкции дистального отдела аорты составила 7,5% (ДИ: 5,0% - 10,7%) и 0,9% (ДИ: 0,3% - 2,2%) соответственно.

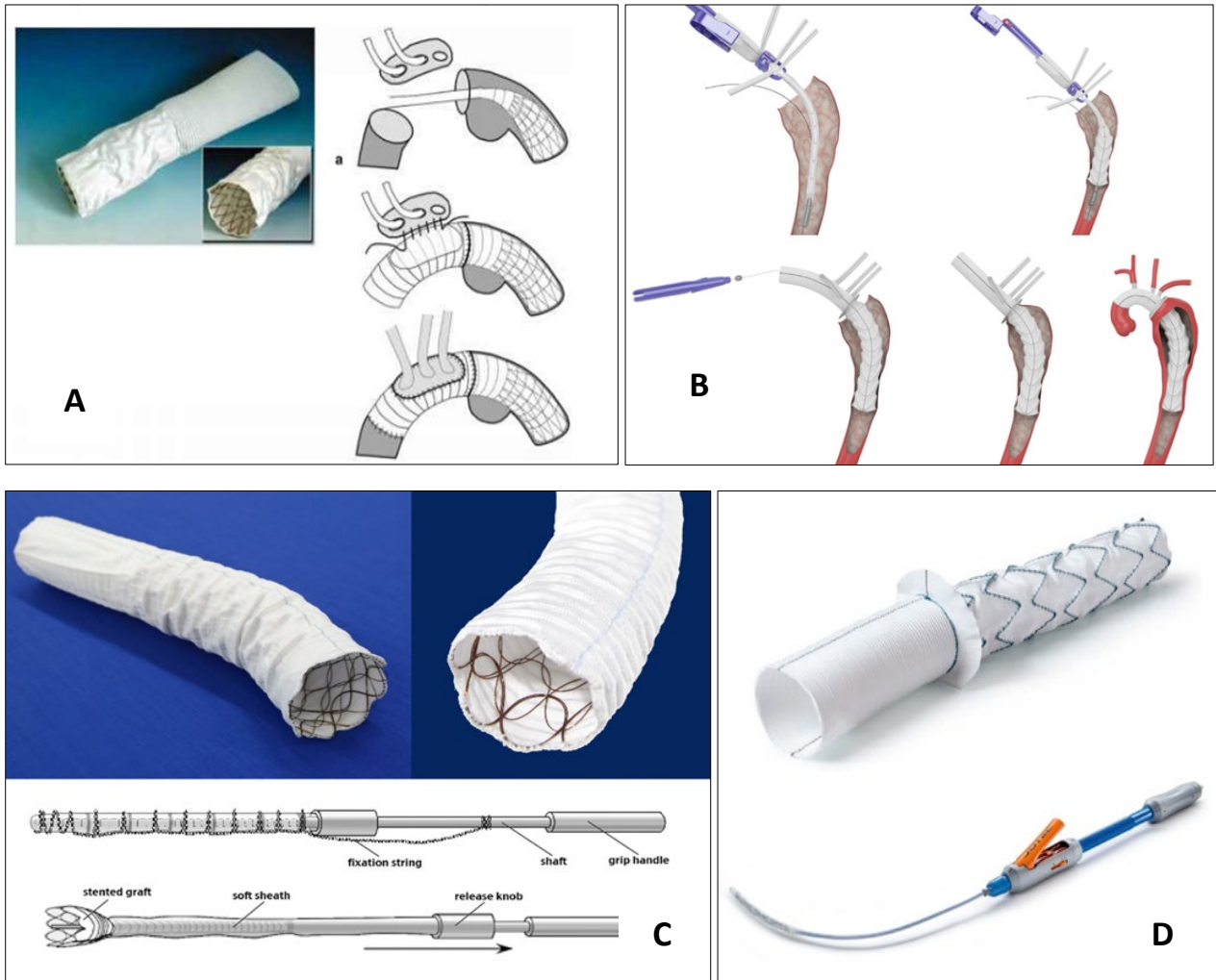


Рис 2.12. Гибридные протезы: Chavan–Haverich graft (A), Thoraflex™ (B), J-graft (C) E-Vita Open Plus (D)

Глава 3

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

3.1 Предоперационные параметры как возможные факторы риска в хирургии дуги аорты

3.1.1 Дизайн исследования

В период с ноября 1998г. по сентябрь 2011г. в отделении хирургии аорты и ее ветвей (зав. отд. академик РАН Ю.В. Белов) ФГБНУ РНЦХ имени академика Б.В. Петровского был обследован и прооперирован 71 больной с патологией дуги аорты. Из исследования были исключены все оперативные вмешательства на дуге аорты без перфузии ГМ.

Общий дизайн данного исследования построен по следующей схеме: Анализ влияния демографических факторов, предоперационных лабораторных и инструментальных исследований, сопутствующей патологии на послеоперационные осложнения, длительность госпитализации и пребывания больного в ОРИТ. Для прогноза предоперационного риска был проанализирован 91 потенциальный фактор риска: 56 факторов аналогичные в шкале EuroSCORE и 35 дополнительных, специфических для оперативных вмешательств на дуге аорты. Целью данного исследования является создание шкалы прогноза предоперационного риска в хирургии дуги аорты на основе ретроспективного анализа данных по нашей совокупности больных. В качестве основы работы мы взяли предоперационные параметры риска из шкалы EuroSCORE, а также нами были дополнительно учтены потенциально возможные факторы риска, характерные для дуги аорты.

3.1.2 Предоперационная подготовка больных и индексированные параметры как возможные факторы риска

Обследование всех больных перед операцией на дуге аорты проводилось по стандартной схеме. В качестве демографических параметров были оценены возраст, пол, рост, вес и индекс массы тела больного.

Всем больным после тщательно собранных и проанализированных жалоб, анамнеза и физикального исследования провели лабораторные и инструментальные обследования. Лабораторные методы обследования больных перед операцией включали в себя нижеперечисленные анализы :

1. Общий анализ крови (гематологическое исследование).
2. Исследование на группу крови и резус фактор.
3. Биохимическое исследование крови.
4. Анализ мочи.
5. Коагулологическое исследование крови.
6. Реакция на ВИЧ, гепатит В и С, сифилис.
7. Исследование электролитного состава крови (натрий, калий).
8. Исследование иммунокомпонентных клеток крови (по показаниям).
9. Исследование показателей функции почек (по показаниям).

В качестве возможных предоперационных лабораторных факторов риска были выбраны следующие: гематокрит, креатинин, АЧТВ, МНО, фибриноген, количество тромбоцитов и коэффициент атерогенности. Всем больным перед операцией были выполнены следующие инструментальные обследования :

1. Рентгенологическое исследование.
2. ЭКГ.
3. УЗИ брюшной полости
4. Дуплексное исследование артерий верхних конечностей и брахиоцефальных ветвей дуги аорты.
5. Дуплексное исследование артерий нижних конечностей.
6. Транскраниальное дуплексное сканирование.
7. ЭхоКГ.
8. МСКТ.
9. КАГ.
10. ХМЭКГ (по показаниям).
11. МРТ (по показаниям).

12. ЧПЭхоКГ (по показаниям).
13. Спирография (по показаниям).
14. Радиоизотопная сцинтиграфия почек и миокарда (по показаниям).

1. Рентгенологическое исследование

Всем больным до операции выполнялось рентгенологическое исследование грудной клетки в переднезадней проекции. Характерными рентгенологическими признаками аневризмы дуги аорты являлись расширение средостения в поперечнике более 8см и расширение сосудистого пучка за счет тени сердца.

2. Электрокардиографическое исследование

При поступлении и перед оперативным вмешательством проводили электрокардиографическое исследование в 12 стандартных отведениях на аппарате Nihon Kohden cardiofax GEM ECG – 9020 (Германия). Кроме основных ЭКГ показателей по формуле Базетта :

$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt{RR}}, \text{ где } QT - \text{ длина интервала } QT, RR - \text{ временной}$$

промежуток между данным комплексом QRS и предшествующим (секундах), была вычислена скорректированная продолжительность систолы (QT_c) и использована как возможный предоперационный фактор риска (таблица 3.1).

3. Ультразвуковое дуплексное сканирование

Данный метод позволяет оценить степень стеноза, окклюзии, наличие пристеночного тромбоза, кальциноза стенки и расширение различных сосудистых бассейнов. Дуплексное сканирование выполнялось всем больным перед операцией на аппаратах Vivid 7 Dimension, GE, USA и P-700 фирмы «Phillips» (Германия) с применением линейного датчика с частотой 5,5 МГц и секторального датчика с частотой 3,5 МГц. В качестве предоперационных факторов риска были выбраны следующие результаты ультразвукового исследования :

1. Диаметр аорты на уровне диафрагмы.
2. Диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей.

3. Диаметр аорты у бифуркации аорты.
4. Одно- или двухстороннее поражение брахиоцефальных ветвей дуги аорты.
5. Состояние кровотока по артериям нижних конечностей (таблица 3.1).

4. Эхокардиографическое исследование

ЭхоКГ выполнялось на аппарате PhilipsHD 11 XE, обследование больных проводилось в покое, с использованием стандартных проекций трансторакальным датчиком S_3 . Для оценки предоперационного фактора риска при операциях на дуге аорты были выбраны следующие параметры: диаметр ФКАК, синусов Вальсальвы, тубулярной части восходящей аорты, ФВ ЛЖ. С целью прогнозирования возможного предоперационного фактора риска также были учтены индексированные показатели левого предсердия, ИКДОЛЖ, ИКСОЛЖ, УИ, СИ, ИММЛЖ. Индексированные показатели вычислялись следующим образом:

Ин ЛП=(Размер левого желудочка, см.)/(Площадь поверхности тела, m^2);

ИКДОЛЖ=(Конечный диастолический объем левого желудочка, мл.)/ППТ;

ИКСОЛЖ=(Конечный систолический объем левого желудочка, мл.)/ППТ;

УИ=(Ударный объем, мл.)/ППТ;

СИ=(Минутный объем кровотока, л/мин.)/ППТ;

ИММЛЖ=(Масса миокарда левого желудочка, гр.)/ППТ; (таблица 3.1).

5. Коронарная ангиография

Коронарную ангиографию проводили на установке Siemens «Angioscop D» (Германия). Перед исследованием больным делали местную анестезию (20мл. 0,5% раствора новокаина) по методу M. Jadcins, пункцию бедренной артерии выполняли по методу S. Seldinger. В качестве контрастного вещества применяли «Омнипак - 350» из расчета 2-3 мл/кг массы тела, которое подавали со скоростью 2-3мл/с автоматически или вручную 6-7 мл. на серию. Далее выполняли селективную коронарографию левой и правой коронарной артерии. Использовали следующий диагностический набор:

1. Пункционная игла 0,038.

2. Катетеры JL, JR, PigTail.
3. Проводник 150 см. 0,035.
4. Проводник 45см. 0,038.
5. Интродьюсеры 6F 11см.

Данное исследование проводили в нижеперечисленных группах больных :

1. Больные старше 45 лет.
2. При наличии у больного клиники ишемической болезни сердца (вне зависимости от возраста и пола).
3. При наличии у больного ишемических изменений на ЭКГ при отсутствии клинических проявлений.
4. Для уточнения диагноза у больных с ИБС при трудно интерпретируемых или сомнительных данных неинвазивных методов.

В качестве параметров предоперационного риска были выбраны следующие показатели :

1. Оклюзия или стеноз ствола левой коронарной артерии больше 50%.
2. Число пораженных (окклюзия или стеноз больше 50%) коронарных артерий (передней нисходящей артерии, огибающей артерии и правой коронарной артерии) - максимум 3 (таблица 3.1).

6. Мультиспиральная компьютерная томография

МСКТ проводили в отделении рентгенодиагностики и компьютерной томографии на спиральном томографе «Toshiba Aquilion™ PRIME» (Япония). Исследование осуществляли с внутривенным введением контрастных растворов (Омнипак - 350, Ультравист - 370), с использованием катетеров (4-5F) через кубитальную вену или вену тыла кисти со скоростью 3,5–5 мл/сек. Для выполнения данного исследования из параметров МСКТ грудного отдела аорты были выбраны параметры: диаметр аорты на уровне дуги, перешейка и средней части нисходящей аорты (таблица 3.1).

Для прогнозирования предоперационного риска по сопутствующей патологии были выбраны нижеперечисленные параметры (таблица 3.2). Как послеоперационные осложнения были оценены также такие параметры, как

«умер», «послеоперационные осложнения» (общая доля послеоперационных осложнений), «медиастинит», «кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде до 24ч», «рестернотомия», а также в связи со спецификой операций на дуге аорты учитывали возможные неврологические осложнения в следующей форме: «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде, (до 24ч)», «в послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения», «перманентные неврологические нарушения в послеоперационный период

Таблица 3.1

Предоперационные инструментальные факторы риска при операциях на дуге аорты.

Интервал PQ, с
Интервал QRS,
Интервал QT
Корригированная QT _c
Систолическое АД, мм рт.ст.
Диастолическое АД, мм рт.ст.
ЧД при поступлении
ЧСС при поступлении, уд/мин
ИМТ, кг/см
Диаметр аорты на уровне диафрагмы, мм
Диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей, мм
Диаметр аорты у бифуркации, мм
Диаметр фиброзного кольца аортального клапана, мм
Диаметр синусов Вальсальвы, мм.
Диаметр тубулярной части восходящей аорты, мм
Ин ЛП, см/м ²
ИКДОЛЖ, мл/м ²
ИКСОЛЖ, мл/м ²

УИ, мл/м ²
КДО, мл
ФВ ЛЖ, %
СИ, л/мин/м ²
ИММЛЖ, г/м ²
Окклюзия или стеноз ствола левой коронарной артерии более 50% (есть=1, нет=0)
Аортальный градиент более 120 ммрт.ст. (есть=1, нет=0)
Легочная гипертензия более 60 ммрт.ст.(есть=1, нет=0)
Стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50% (есть=1,нет=0)
Диаметр дуги аорты на уровне БЦС, мм
Диаметр аорты на уровне перешейка, мм
Диаметр средней части нисходящей аорты, мм
ППТ, м ²
Окклюзия или стеноз >50 % сонных артерий (уни- или билатеральный) (есть=1, нет=0)
Изменение кровотока по артериям нижних конечностей (уни- или билатеральный) (есть=1, нет=0)
Изменение кровотока по транскраниальной доплерографии (есть=1, нет=0)
Изменение кровотока по дуплексному сканированию брахиоцефальных артерий (есть=1, нет=0)

Таблица 3.2

Предоперационные факторы риска по сопутствующей патологии

АГ (есть=1, нет=0)
СД (есть=1, нет=0)
Хроническая почечная недостаточность (с или без диализа) (есть=1,нет=0)
Хронические заболевания легких (есть=1, нет=0)
Хроническая сердечная недостаточность (есть=1, нет=0)

Фибрилляции предсердий (есть=1, нет=0)
Желудочковая тахикардия или фибрилляции в анамнезе (есть=1, нет=0)
Непрямой массаж сердца в предоперационном периоде (есть=1, нет=0)
Критическая предоперационная ситуация, требующая интубации трахеи (есть=1, нет=0)
Сердечная недостаточность III, IV стадии по NYHA (есть=1, нет=0)
У больного неврологические нарушения (в виде транзиторных ишемических атак, гемипареза, гемиплегии или афазии) в анамнезе (есть=1, нет=0)
Онкологическое заболевание в анамнезе (есть=1, нет=0)
Аневризма левого желудочка (есть=1, нет=0)
ВИЧ инфекция в анамнезе (есть=1, нет=0)
Инфаркт миокарда в анамнезе (<3мес. до операции) (есть=1, нет=0)
Постинфарктная стенокардия (есть=1, нет=0)
Митральный стеноз (есть=1, нет=0)
Митральная недостаточность (есть=1, нет=0)
Аортальная недостаточность (есть=1, нет=0)
Аортальный стеноз (есть=1, нет=0)
Анурия в предоперационном периоде (менее 5мл/час) (есть=1, нет=0)
Больной получает длительную иммуносупрессивную терапию в предоперационном периоде (есть=1, нет=0)
Расслоение аорты (есть=1, нет=0)
Активная фаза инфекционного эндокардита (есть=1, нет=0)
Нестабильная стенокардия, требующая в/в введения нитратов при поступлении в операционную (есть=1, нет=0)
Соединительнотканная дисплазия (есть=1, нет=0)
Ожирение (ИМТ \geq 30) (есть=1, нет=0)
Трикуспидальная недостаточность (есть=1, нет=0)
Предшествующая операция на абдоминальном отделе аорты, артериях

нижних конечностей или на каротидном бассейне (есть=1, нет=0)
Предшествующая кардиохирургическая операция, требующая открытия перикарда (есть=1, нет=0)
Наличие постоянного электрокардиостимулятора (есть=1, нет=0)
Значимые вентиляционные нарушения по данным спирографии (есть=1, нет=0)

Таблица 3.3

Результаты лечения

Летальный исход (есть=1, нет=0)
Послеоперационные осложнения (есть=1, нет=0)
Медиастенит (есть=1, нет=0)
Кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.), (есть=1, нет=0)
Рестернотомия (есть=1, нет=0)
Не отмечается неврологические нарушения в послеоперационном периоде (до 24ч.) (есть=1, нет=0)
В послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения (есть=1, нет=0)
Перманентные неврологические нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии) (есть=1, нет=0)
В послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушение или ОНМК (есть=1, нет=0)
Интраоперационный летальный исход (есть=1, нет=0)

Таблица 3.4

Параметры
Количество дней в реанимационном отделении, сут.
Длительность госпитализации, сут.

(в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии)», «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» (таблица 3.3). В том числе были оценены в качестве параметров количество дней в реанимационном отделении и длительность госпитализации больных в клинике (таблица 3.4).

3.2 Интраоперационные параметры как возможные факторы риска в хирургии дуги аорты

3.2.1 Дизайн исследования

Для прогнозирования длительности пребывания больных в ОРИТ «5 дней и более» после операций на дуге аорты на базе данных 71 больных с патологией дуги аорты было проанализировано 114 потенциальных фактора риска: 73 из шкалы EuroSCORE и 41 дополнительных, специфических для оперативных вмешательств на дуге аорты. Общая модель исследования построена по следующей схеме: Анализ влияния демографических, лабораторных, предоперационных инструментальных факторов а также сопутствующей патологии и послеоперационных осложнений на длительность пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 суток. Также изучено влияние интраоперационных параметров на вероятность наступления послеоперационных осложнений, длительность госпитализации и количество дней в ОРИТ. В качестве операционных факторов риска были учтены следующие параметры (таблица 3.5). Целью данного исследования является на основе демографических, предоперационных лабораторных, инструментальных данных, данных по сопутствующей патологии, интраоперационных параметрах и вероятных послеоперационных

осложнениях прогнозирование длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 суток после операций на дуге аорты (благоприятный прогноз выздоровления).

3.3 Статистическая обработка данных

Данные представлены в виде среднего значения и среднеквадратичного отклонения ($Mean \pm \sigma$) при распределении, достаточно близком к нормальному, и в виде медианы, 25 и 75% - ных квартилей в противоположном случае. Для выявления статистической значимости средних значений по группам использовался дисперсионный анализ. В том случае, когда использование методов параметрической статистики было бы некорректным, при помощи критерия Уилкоксона определяли достоверность различия средних рангов. Для выявления статистической значимости различия частот использовали

Таблица 3.5

Хирургические факторы риска при операциях на дуге аорты.

Экстренная операция (есть=1, нет=0)
Срочная операция (есть=1, нет=0)
Плановая операция (есть=1, нет=0)
Количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда
Количество кондуитов при реваскуляризации миокарда
Количество венозных кондуитов при реваскуляризации миокарда
Количество внутренних грудных артерий при реваскуляризации миокарда
Хирургия аортального клапана (есть=1, нет=0)
Хирургия трикуспидального клапана (есть=1, нет=0)
Хирургия митрального клапана (есть=1, нет=0)
Протезирование восходящего отдела аорты (есть=1, нет=0)
Протезирование корня аорты (есть=1, нет=0)
Искусственное кровообращение, мин.

Ишемия миокарда, мин .
Кровопотеря во время операции, мл.
Ишемия головного мозга, мин .
Циркуляторный арест, мин .
Длительность перфузии головного мозга, мин.
Пластика дефекта межпредсердной перегородки (есть=1, нет=0)
Пластика постинфарктного ДМЖП (есть=1, нет=0)
Экстренное поступление больного в операционную после инвазивных катетерных процедур магистральных артерий и сердца (есть=1, нет=0)
Аневризмэктомия левого желудочка (есть=1, нет=0)
Эмболэктомия из легочной артерии (есть=1, нет=0)
Трансплантация сердца (есть=1, нет=0)
Трансплантация комплекса сердце – легкие (есть=1, нет=0)
Другое оперативное вмешательство или процедура (есть=1, нет=0)

критерий 2 (для таблиц 2 на 2 – в точном решении Фишера). Для анализа связи числовых показателей использовали коэффициент корреляции Пирсона, ранговый коэффициент корреляции Спирмена и коэффициент частной корреляции. Прогностические модели создавали при помощи многофакторного анализа и линейной регрессии. Для иллюстрации точности и клинической ценности полученных результатов были использованы ROC-кривые. Статистически значимыми считались результаты при $p < 0.05$. Все вычисление было сделано с использованием программы SPSS 17. кривые.

В нашей группе больных наиболее часто на дуге аорты выполнялось протезирование дуги аорты по методике «полудуги» и «замороженный хобот слона». Операции «протезирование дуги аорты по методике полудуги» (диагноз аневризма дуги аорты) выполняется из полной срединной стернотомии. Мобилизуется ВоАо, дуги, устья БЦС, левой ОСА и левой Подкл Арт. Накладываются кисеты на ВоАо, ушко правого предсердия и верхнюю правую легочную вену. Выполняется канюляция ВоАо и правого

предсердия. ИК по схеме «правое предсердие-восходящий отдел аорты», охлаждение до 26С. Устанавливается дренаж левого желудочка через верхнюю правую легочную вену и канюля в ВоАо для неселективной кардиopleгии. Используется антеградная неселективная кровяная кардиopleгия. Вскрывается просвет дуги аорты от уровня зажима ВоАо до уровня перешейка. Зажим на левую ОСА, левую Подкл Арт. В брахиоцефальный ствол устанавливается баллонный катетер. Далее антеградная моногемисферальная перфузия головного мозга через брахиоцефальный ствол, циркуляторный арест. Формируется дистальный скошенный анастомоз до уровня перешейка с исключением из кровотока аневризмы дуги аорты между сосудистым протезом и дугой аорты непрерывным обвивном швом нитью пролен 4/0 с тефлоновой прокладкой, по типу “Nemiarch”. Далее удаляется баллонный катетер из БЦС, конец ЦА, конец моногемисферальной перфузии головного мозга. Накладывается зажим на протез дуги аорты проксимальнее БЦС. Начало ИК, артериальная магистраль через протез ВоАо. ВоАо аорты резицируется циркулярно до уровня ниже стояния кардиopleгической канюли, формируется проксимальный анастомоз между ВоАо и протезом непрерывным обвивным швом нитью «пролен 3/0» с использованием тефлоновой полоски.

Хирургическая техника операции «протезирование дуги аорты по методике замороженный хобот слона» (диагноз – расслоение аорты 1 типа по ДеБейки) - под рентгенконтролем в условиях операционной в правую общую бедренную артерию предварительно имплантируется интродьюсер с проводником, который устанавливается в истинный канал аорты и доводится до уровня дуги аорты. Стандартным подключичным доступом выделяется правая Подкл Арт. Выполняется полная продольная стернотомия, канюлируется правая Подкл Арт канюлей 20 Fr. Мобилизуется ВоА, дугу аорты и БЦС, БЦС и левая ОСА взяты на турникет. Накладываются кисеты на ушко правого предсердия, на верхнюю правую легочную вену. ИК по схеме: «правое предсердие - правая Подкл Арт», охлаждение до 26 С. Выполняется антеградная

селективная кровяная тепловая кардиоплегия. Далее зажимы на БЦС, левую Подкл Арт. По достижению целевой температуры стоп ИК. Начинают ЦА и моногемисферальной перфузии головного мозга через правую Подкл Арт. После снимают зажим с ВоА, разрез продлевают дистальнее зажима на дугу аорты. В устье левой ОСА устанавливается баллонный катетер. Далее конец моно- и начало бигемисферальной перфузии головного мозга. Формируется площадка для имплантации БЦС и левой ОСА, левой Подкл Арт, подготавливается зона для формирования дистального анастомоза. Измеряется истинный канал аорты на уровне перешейка. Далее гибридный протез E-vita Open Plus низводится в истинный канал НГА (по ходу проводника), производится позиционирование стента и его имплантация. Накладывается 3 П - образных шва на тефлоновых прокладках в области планируемого дистального анастомоза с захватом стенки гибридного протеза, стенки аорты (с закрытием ложного канала) нитью пролен 3/0. Формируется дистальный анастомоз между гибридным протезом, стенкой аорты и тефлоновой полоской снаружи аорты непрерывным обвивным швом нитью пролен 3/0. Выворачивается инвагинированная часть гибридного протеза. В протезе дуги аорты выкраивается окно для имплантации БЦС, левой ОСА и левой Подкл Арт на единой площадке. Формируется анастомоз протеза и площадки с устьями БЦС непрерывным обвивным швом нитью пролен 4/0 с тефлоновой прокладкой. Перед завершением анастомоза удаляют баллонный катетер из левой ОСА (при этом артерия пережата), конец бигемисферальной перфузии, начинают моногемисферальную перфузию головного мозга через правую подключичную артерию. Снимаются зажимы с БЦС и левой ОСА, левой Подкл Арт, и накладывается зажим на проксимальную часть протеза дуги аорты. Начало ИК, конец ЦА и моногемисферальной перфузии головного мозга. Ревизия корня аорты. Протез Uni-Graft AESCULAP фиксируют к фиброному кольцу 9-ю П-образными швами на тефлоновых прокладках нитью «Этибонд» 2/0 изнутри ЛЖ. Верхушки комиссур фиксированы изнутри протеза с выколом нити наружу нитью «пролен» 5/0 с применением

тефлоновыми прокладками. Устья левой и правой коронарных артерий имплантируют в бок протеза непрерывным обвивным швом нитью «пролен» 6/0. Формируется анастомоз между протезом корня аорты («Uni-Graft AESCULAP») и восходящей аортой непрерывным обвивным швом нитью пролен 4/0.

ГЛАВА 4

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

4.1 Общая клиническая характеристика больных

Большую часть наших больных составляли мужчины в возрасте от 50 (70,4%) лет и более. Возраст больных варьировал от 22 до 75 лет, средний возраст составил $51,94 \pm 10,61$ л рис 4.1. Наибольшее число больных 54 (76,1% ДИ: 66,0%-84,2%) относится к трудоспособному возрасту от 20 до 60 лет. Этиологическим фактором у 41 (57,7% ДИ: 46,8% - 68,1%) больного явилось STD, у 10 (14,1% ДИ: 8,0% - 22,7%) больных STD и атеросклероз (таблица 4.1). Средний рост, вес, индекс массы тела больных составил $175,7 \pm 8,63$; $82,3 \pm 15,6$ и $26,597 \pm 4,213$ соответственно .

Наибольшее количество жалоб (у 34 больных 47,9% ДИ: 37,2% - 58,7%) было на боль в грудной клетке. Второе место среди всех жалоб занимала одышка - 17 (23,9% ДИ: 15,8% - 34,0%) (таблица 4.2). Средняя продолжительность госпитализации составила $32,478 \pm 16,935$ дня. Медиана длительности пребывания больных в реанимационном отделении равна 4 с квантилями 2 до 8 дней соответственно.

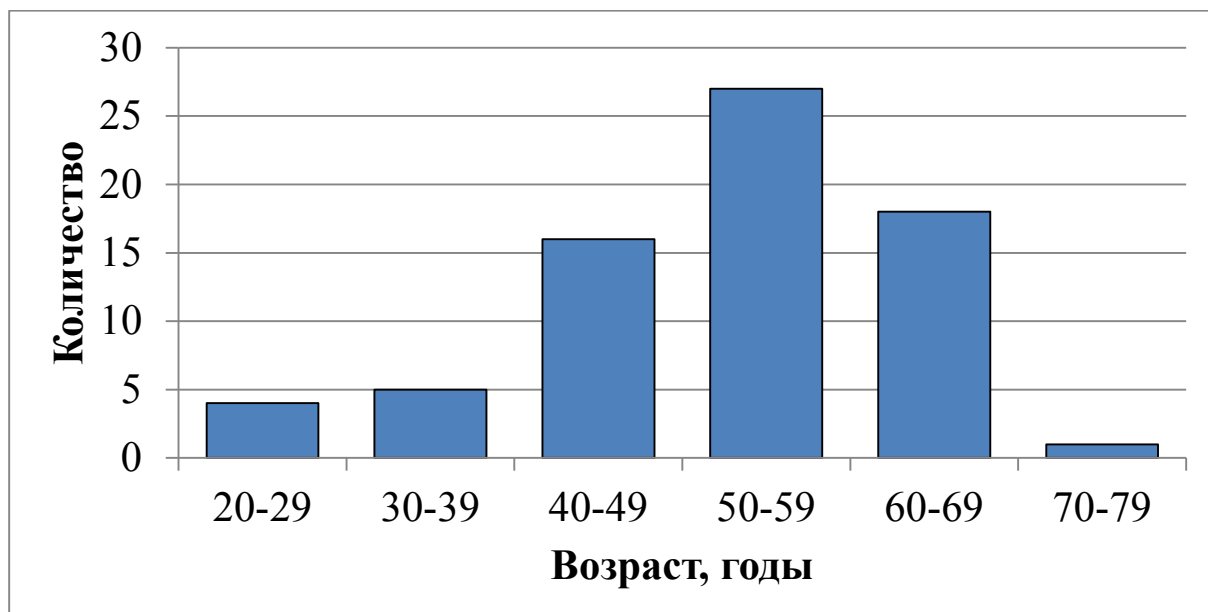


Рис 4.1. Распределение больных по возрасту

Таблица 4.1

Распределение больных по этиологии

Заболевание	Количество больных (N)		Всего
	Муж.	Жен.	
СТД	24 (33,8% ДИ: 24,2% - 44,5%)	17 (23,9% ДИ: 15,8% - 34,0%)	41 (57,7% ДИ: 46,8% - 68,1%)
Атеросклероз	3 (4,2% ДИ: 1,6% - 9,8%)	0%	3 (4,2% ДИ: 1,6% - 9,8%)
СТД+ Атеросклероз	9 (12,7% ДИ: 7,0% - 21,0%)	1 (1,4% ДИ: 0,3% - 5,1%)	10 (14,1% ДИ: 8,0% - 22,7%)
Сифилитический Мезоартит	н/д	2 (2,8% ДИ: 0,9% - 7,6%)	2 (2,8% ДИ: 0,9% - 7,6%)
Травма	3 (4,2% ДИ: 1,6% - 9,8%)	н/д	3 (4,2% ДИ: 1,6% - 9,8%)
Другая этиология	11 (15,5% ДИ: 9,0% - 24,4%)	1 (1,4% ДИ: 0,3% - 5,1%)	12 (16,9% ДИ: 10,1% - 26,0%)

Таблица 4.2

Клиническое проявление аневризмы дуги аорты.

Этиология/ Жалобы	СТД	СТД + АСК	АСК	Травма	Сифилит ический мезоорт ит	Другая Этиоло гия	Всего (%)
Протекает бессимптом но	5	1	2	0	0	5	13 (18,3% ДИ:11,2% - 27,7%)
Боль в грудной клетке	19	5	1	1	2	6	34 (47,9% ДИ:37,2% - 58,7%)

Синдром ВПВ	1	2	0	0	0	0	3(4,2%ДИ: 1,6- 9,8%)
Дисфагия	3	0	0	0	0	0	3(4,2%ДИ: 1,6-9,8%)
Одышка, стридорозное дыхание	9	5	0	0	2	1	17 (23,9% ДИ:15,8-34,0%)
Охриплость голоса	5	3	0	0	2	2	12 (16,9% ДИ:10,1-26,0%)
ТИА	10	3	0	0	0	3	16 (22,5% ДИ:14,6-32,4%)
Другая клиника	4	1	0	0	0	1	6(8,5% ДИ:4,1-15,7%)

4.2 Прогнозирование предоперационного риска в хирургии дуги аорты

Результаты исследования и обсуждение

С момента создания первой шкалы оценки анестезиологического риска операции (ASA) [188] было разработано множество шкал оценки риска предстоящей операции, были созданы шкалы как международного, так и регионального значения. На основе их сравнения, включая объем используемой информации и предсказательную способность, постоянно велась работа по совершенствованию шкал [4,82,85,160,182]. Основной тенденцией было увеличение числа используемых факторов и количества больных, включенных в исследование, что достигло своего максимума при формировании шкалы EuroSCORE, в которой использовались 68 предоперационных и 29 интраоперационных факторов риска по базе данных

19030 больных из разных стран Европы [182]. При создании всех шкал вне зависимости от времени возникновения исследователи руководствовались следующими целями:

1. Оптимизировать процессы отбора больных и определить тактику их лечения.
2. Информировать больных о степени риска предстоящей операции.
3. Объективизировать мониторинг качества лечения и сравнение результатов операции между различными лечебными учреждениями и отдельными хирургами, так как прямое сравнение без поправки на различие в тяжести состояния больных может привести к некорректным результатам.

Как мы уже сообщили ранее, в последнее время в научных работах все чаще встречается прогнозирование предоперационного риска в хирургии дуги аорты шкалой EuroSCORE [162,164,225]. Однако, если одни авторы указывают на ее приемлемую предсказательную способность [42], то другие опровергают это, указывая на низкую чувствительность и специфичность данной шкалы для прогнозирования риска в хирургии дуги аорты [111]. Мы считаем, что при прогнозировании предоперационного риска в хирургии дуги аорты должны быть учтены все основные параметры, характерные для дуги аорты. По нашему мнению данная шкала должна быть подобна шкале STS RISC SCORE CALCULATOR, которая вычисляет риск в рамках разных (STS PROM и STS PROS) моделей. В нашем исследовании мы учитывали большинство предоперационных параметров, характерных для дуги аорты, рассчитали риск и оценили чувствительность и специфичность данной шкалы для хирургии дуги аорты.

Как упоминалось нами выше, в качестве послеоперационных осложнений были оценены и вычислены такие параметры, как: «летальный исход» 23,94%

ДИ:¹ (15,77%-34%); «послеоперационные осложнения²» 57,81%, ДИ: (6,38% - 68,63), которые характеризовали общую долю послеоперационных осложнений. Кроме общей доли любых осложнений, нами были проанализированы и учтены следующие осложнения: «медиастенит» 12,50% (ДИ: 46,37%-21,88%); «кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (24ч)»-20,97%, (ДИ:12,93%-31,37%); «рестернотомия» - 22,58%, (ДИ:14,22% - 33,18%); и в связи со спецификой операции на дуге аорты более детально проанализированы неврологические нарушения, как: «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде (до 24ч.)» - 46,48% (ДИ : 35,88% - 57,34%); «в послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения» - 22,54% (ДИ:14,61%-32,44%); «перманентная неврологическая нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии)» 12,68% (ДИ: 6,97%-21,00%); «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушение или ОНМК»- 4,23% (ДИ:1,56%-9,81%), (таблица 4.10).

По частоте вышеперечисленных послеоперационных осложнений в период становления методики при сравнении полученных нами результатов с результатами других исследований выявляются аналогичные данные [159].

При анализе связей между демографическими показателями и вероятностью наступления послеоперационных осложнений статистически значимых значений не выявлено.

При анализе связей между лабораторными параметрами (таблице 4.3) и вероятностью наступления послеоперационных осложнений также статистически значимых связей не выявлено.

¹ Границы 95%-ного доверительного интервала

² Рассчитывалась по оперированным больным за исключением умерших на операционном столе

Из предоперационных инструментальных параметров мы не учитывали следующие переменные (таблица 4.4): «окклюзия или стеноз ствола левой коронарной артерии более 50%», «легочная гипертензия более 60 мм.рт.ст.» и «аортальный градиент более 120 мм рт.ст.», данные факторы имели только значения «нет», поэтому были исключены из анализа.

При анализе связей между результатами предоперационных инструментальных факторов риска и такими послеоперационными осложнениями, как: «в послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения», «перманентные неврологические нарушения в послеоперационный период (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии)», «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» статистически значимых связей не выявлено. С учетом остальных осложнений нами были выявлены следующие связи: I. При результате «летальный исход» со следующими показателями: 1). «диаметр средней части нисходящей аорты» $r=0,517$, $p=0,0001$; 2). «диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей» $r=0,443$,

Таблица 4.3

Предоперационные лабораторные факторы риска

Лабораторные показатели	М±σ или медиана (квартили)
Гематокрит (33-44%)	40,231±4,233
Креатинин (44-97 мкмоль/л)	93,828±15,748
АЧТВ (35-47)	34,301±6,112
МНО у.е. (не более 2)	1,17 (1,125 и 1,325)
Фибриноген (2-4 г/л)	4,044±1,382
Количество тромбоцитов (180-320×10 ⁹ /л)	241,933±90,172
Коэффициент атерогенности (до 3,5)	2,952±1,590

Предоперационные инструментальные факторы риска при операциях на дуге аорты.

Предоперационные инструментальные факторы риска	М±σ или медиана (квартили) или встречаемость/число наблюдений, ДИ ³
Интервал PQ, с	0,181±0,021
Интервал QRS,	0,09 (0,08 и 0,1)
QT	0,389± 0,035
QT _c	0,412±0,032
Систолическое АД, мм.рт.ст.	132,41±17,76
Диастолическое АД,мм.рт.ст.	75,94±13,89
ЧД при поступлении	16,73±1,282
ЧСС при поступлении, уд/мин	77,68±9,514
Диаметр аорты на уровне диафрагмы, мм	23,89±7,316
Диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей, мм	30,02±9,030
Диаметр аорты у бифуркации, мм	20,2±6,696
Диаметр фиброзного кольца аортального клапана, мм	27,25±4,289
Диаметр синусов Вальсальвы, мм	39,95±10,05
Диаметр тубулярной части восходящей аорты, мм	55,38±19,38
Ин ЛП, см/м ²	1,95 (1,71 и 2,12)
ИКДОЛЖ, мл/м ²	69,19 (58,81 и 87,04)
ИКСОЛЖ,мл/м ²	26,20 (21,50 и 34,18)
УИ, мл/м ²	47,54±20,43
КДО ЛЖ, мл	153,91±72,29

³ Здесь, как и везде в работе, ДИ – 95%-ный доверительный интервал для частоты

ФВ ЛЖ, %	61,16±7,97
СИ, л/мин/м ²	6574±3521
ИММЛЖ, г/м ²	149,98±67,8
Окклюзия или стеноз ствола левой коронарной артерии более 50%	0/68 ДИ (0,03%, 5,35%)
Аортальный градиент более 120мм.рт.ст.	0/68 ДИ (0,03%,5,28%)
Легочная гипертензия, более 60мм.рт.ст	0/66 ДИ (0,03%,5,43%)
Стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50%	10/71 ДИ (22,7%,7,99%)
Диаметр дуги аорты, мм	45,48±15,61
Диаметр аорты на уровне перешейка, мм	33 (27,25 и 40,75)
Диаметр средней части нисходящей аорты, мм	33,16±12,03
ППТ, м ²	1.96±0.25
Окклюзия или стеноз >50 % сонных артерий (уни- или билатеральный)	9/69 ДИ (7,17%, 21,57%)
Изменение кровотока по артериям нижних конечностей (уни- или билатеральный)	25/64 ДИ (28,51%, 50,49%)
Изменение кровотока по транскраниальной доплерографии	7/35 ДИ (10,42%,33,64%)
Изменение кровотока по дуплексному сканированию брахиоцефальных артерий	2/68 ДИ (0,91%, 7,92%)

$p=0,0006$; 3). «диаметр аорты на уровне диафрагмы» $r=0,466$, $p=0,0011$; 4). «диаметр аорты на уровне бифуркации» $r=0,367$, $p=0,0113$; II. При наличии медиастенита со следующими показателями: 1). «диаметр аорты на уровне бифуркации» $r=0,453$, $p=0,0056$; 2). «площадь поверхности тела» $r=0,266$, $p=0,0494$; III. При анализе результатов кровотока в ближайший

послеоперационный период (до 24 ч) со следующими показателями: 1). «стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50%» $r=0,435$, $p=0,0006$; 2). «УИ» $r=0,41$, $p=0,0012$; 3). «ИКДОЛЖ» $r=0,381$, $p=0,0029$; 4). «СИ» $r=0,358$, $p=0,0053$; 5). «ИММЛЖ» $r=0,36$, $p=0,0064$; 6). «ИКСОЛЖ» $r=0,326$, $p=0,0118$; 7). «интервал QRS» $r=0,368$, $p=0,0195$; 8). «КДО ЛЖ» $r=0,291$, $p=0,0281$; 9). «QT» $r=0,357$, $p=0,0299$; IV. «рестернотомия» с такими данными, как: 1). «QT» $r=0,439$, $p=0,0065$; 2). «интервал QRS» $r=0,397$, $p=0,0113$; 3). «СИ» $r=0,315$, $p=0,0150$; 4). «КДО ЛЖ» $r=0,298$, $p=0,0245$; 5). «стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50%» $r=0,286$, $p=0,0297$; 6). «УИ» $r=0,271$, $p=0,0379$; V. Сравнение результата «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» со следующими показателями: 1). «стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50%» $r=-0,29$, $p=0,0148$; 2). «QT» $r=-0,32$, $p=0,0360$; 3). «ППТ» $r=0,238$, $p=0,0476$; VI. «интраоперационный летальный исход» с : 1). «диаметр аорты на уровне диафрагмы» $r=0,475$, $p=0,0009$; 2). «диаметр средней части нисходящей аорты» $r=0,422$, $p=0,0009$; 3). «QT_C» $r=0,377$, $p=0,0128$; 4). «диаметр аорты на уровне перешейка аорты» $r=0,341$, $p=0,0236$; 5). «диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей» $r=0,301$, $p=0,0243$. Как видно, в основном мы получали корреляционные связи $|r| < 0,5$, и только в одном случае сила связи составляла 0,517. Следовательно, для получения достаточно точного прогноза нельзя опираться на какой-то один фактор, а нужно использовать многофакторный анализ. Наиболее сильная связь между вероятностью летального исхода и диаметром нисходящей части аорты, проиллюстрирована на рис. 4.5. При анализе связей между сопутствующей патологией (таблица 4.9) и послеоперационными осложнениями были получены следующие статистически значимые корреляции: I. Фактор «стенокардия после инфаркта» с данными: 1). «медиастенит» $r=0,390$, $p=0,003$; 2). «кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.)» $r=0,438$, $p=0,0001$; 3). «рестернотомия» $r=0,418$, $p=0,001$; II. Фактор «инфаркт миокарда в анамнезе

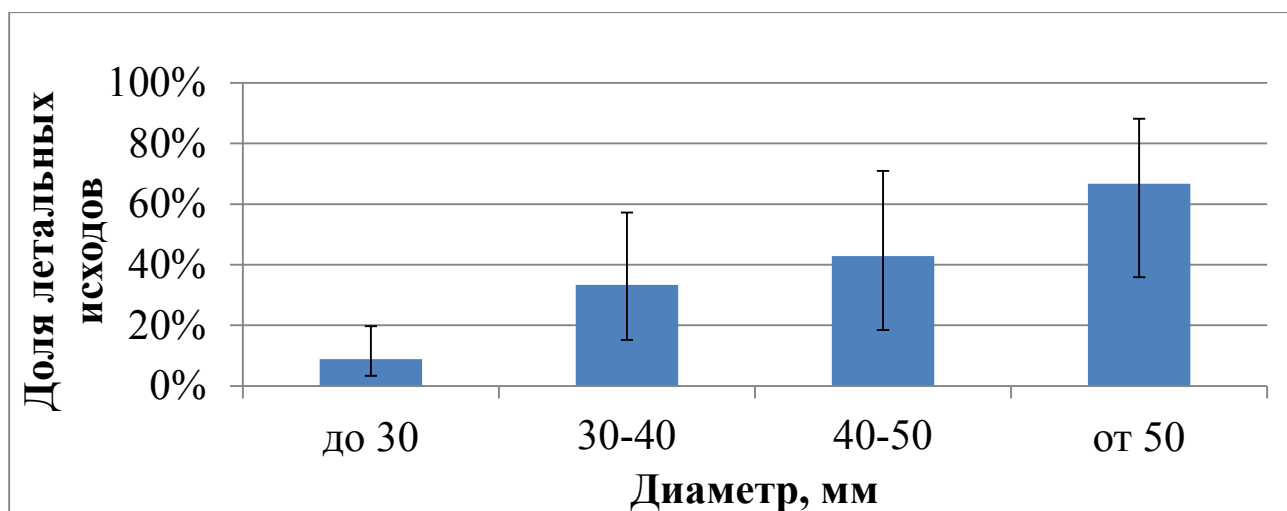


Рис 4.5 Частота летального исхода в зависимости от диаметра средней части нисходящей аорты.

Таблица 4.9

Предоперационные факторы риска по сопутствующей патологии.

Факторы	Встречаемость	Частота	ДИ	
			от	до
АГ	53/71	74,65%	64,46%	83,06%
СД	3/71	4,23%	1,56%	9,81%
ХПН (с или без диализа)	3/63	4,76%	1,76%	11,00%
Хронические заболевания легких	9/69	13,04%	7,17%	21,57%
Хроническая сердечная недостаточность	6/71	8,45%	4,06%	15,67%
Фибрилляции предсердий	10/71	14,08%	8,00%	22,70%
Желудочковая тахикардия или фибрилляции в анамнезе	0/71	0,00%	0,04%	5,06%
Непрямой массаж сердца в	0/71	0,00%	0,04%	5,06%

предоперационный период				
Критическая предоперационная ситуация, требующая интубации трахеи	0/71	0,00%	0,04%	5,06%
Сердечная недостаточность III, IV стадии по классификации NYHA	1/71	1,41%	0,34%	5,06%
Наличие неврологических нарушений (в виде транзиторных ишемических атак, гемипареза, гемиплегии или афазии) в анамнезе	6/70	8,57%	4,12%	15,89%
Онкологические заболевание в анамнезе	4/71	5,63%	2,33%	11,86%
Аневризма левого желудочка	0/71	0,00%	0,04%	5,06%
ВИЧ в анамнезе	0/71	0,00%	0,04%	5,06%
Инфаркт миокарда в анамнезе (<3мес до операции)	3/71	4,23%	1,56%	9,81%
Постинфарктная стенокардия	3/71	4,23%	1,56%	9,81%
МС	0/62	0,00%	0,04%	5,78%
МН	56/71	78,87%	69,15%	86,54%
АН	53/64	82,81%	73,13%	89,91%
АС	3/64	4,69%	1,73%	10,84%
Анурия в предоперационном периоде (менее 5мл/час)	0/71	0,00%	0,04%	5,06%

Больной получает длительную иммуносупрессивную терапию в предоперационном периоде	0/71	0,00%	0,04%	5,06%
Расслоение аорты	53/71	74,65%	64,46%	83,06%
Активная фаза инфекционного эндокардита	0/70	0,00%	0,04%	5,13%
Нестабильная стенокардия, потребовавшая в/в введения нитратов при поступлении в операционную	0/71	0,00%	0,04%	5,06%
Соединительнотканная дисплазия	53/69	76,81%	66,69%	84,95%
Ожирение (ИМТ \geq 30)	14/71	19,72%	12,33%	29,27%
Трикуспидальная недостаточность	45/54	83,33%	72,88%	74,12%
Предшествующая операция на абдоминальном отделе аорты, артериях нижних конечностей или на каротидном бассейне	3/71	4,22%	1,55%	9,80%
Предшествующая кардиохирургическая операция, требующая открытия перикарда	7/71	9,85%	4,99%	17,49%
Наличие постоянного электрокардиостимулятора	1/71	1,4%	0,34%	5,06%
Значимые вентиляционные нарушения по данным спирографии	10/47	21,27%	12,3%	33,25%

Результаты лечения

Параметры	доля	частота	ДИ	
			от	до
Летальный исход	17/71	23,94%	15,77%	34%
Послеоперационные осложнения	37/64	57,81%	46,37%	68,63%
Медиастенит	7/56	12,50%	6,38%	21,88%
Кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.)	13/62	20,97%	12,93%	31,37%
Рестернотомия	14/62	22,58%	14,22%	33,18%
Не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде (до 24ч.)	33/71	46,48%	35,88%	57,34%
В послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения	16/71	22,54%	14,61%	32,44%
Перманентные неврологические нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии)	9/71	12,68%	6,97%	21,00%
В послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические осложнения или ОНМК	3/71	4,23%	1,56%	9,81%
Интраоперационный летальный исход	2/71	2,82%	0,88%	7,6%

(<3 мес до операции)» со следующими осложнениями: I). «медиастенит» $r=0,390$, $p=0,003$; III. Фактор «фибрилляции предсердий» с осложнениями: 1). «кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.)» $r=0,317$, $p=0,012$; IV. Фактор «хроническая сердечная недостаточность» с

показателями: 1). «медиастенит» $r=0,450$, $p=0,001$; 2). «кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.)» $r=0,367$, $p=0,003$; 3). «рестернотомия» $r=0,476$, $p=0,001$; V. Фактор «СД» со следующими осложнениями: 1). «умер» $r=0,374$, $p=0,001$; 2). «интраоперационный летальный исход» $r=0,378$, $p=0,001$.

При анализе корреляционной и регрессионной связи между демографическими, предоперационными, результатами лабораторных и инструментальных показателей, сопутствующей патологией с ДГ и ОРИТ были получены следующие статистически значимые связи: I. «ДГ» и: 1). «аортальная недостаточность» $r=-0,279$, $p=0,027$; 2). «диаметр аорты на уровне диафрагмы» $r=0,346$, $p=0,025$; 3). «АЧТВ» $r=0,302$, $p=0,025$; 4). «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $r=-0,25$, $p=0,042$; II. «РАО» и: 1). «АГ» $r=-0,266$, $p=0,031$; 2). «стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50%» $r=0,381$, $p=0,002$; 3). «QT» $r=0,407$, $p=0,009$; 4). «диаметр тубулярной части восходящей аорты» $r=-0,264$, $p=0,032$; 5). «послеоперационные осложнения» $r=0,257$, $p=0,050$; 6). «кровотечение в ближайший послеоперационный период не наблюдается (до 24ч.)» $r=0,314$, $p=0,018$; 7). «рестернотомия» $r=0,399$, $p=0,002$; 8). «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $r=-0,369$, $p=0,002$; 9). «в послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения» $r=0,336$, $p=0,006$; 10). «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» $r=0,353$, $p=0,004$; 11). «интраоперационный летальный исход» $r=-0,305$, $p=0,013$.

Для более наглядного представления степени влияния факторов риска на вероятность летального исхода нами были рассчитаны отношения шансов (с 95%-ными доверительными границами) «летального исхода» при наличии и отсутствии факторов риска (рис. 4.6).

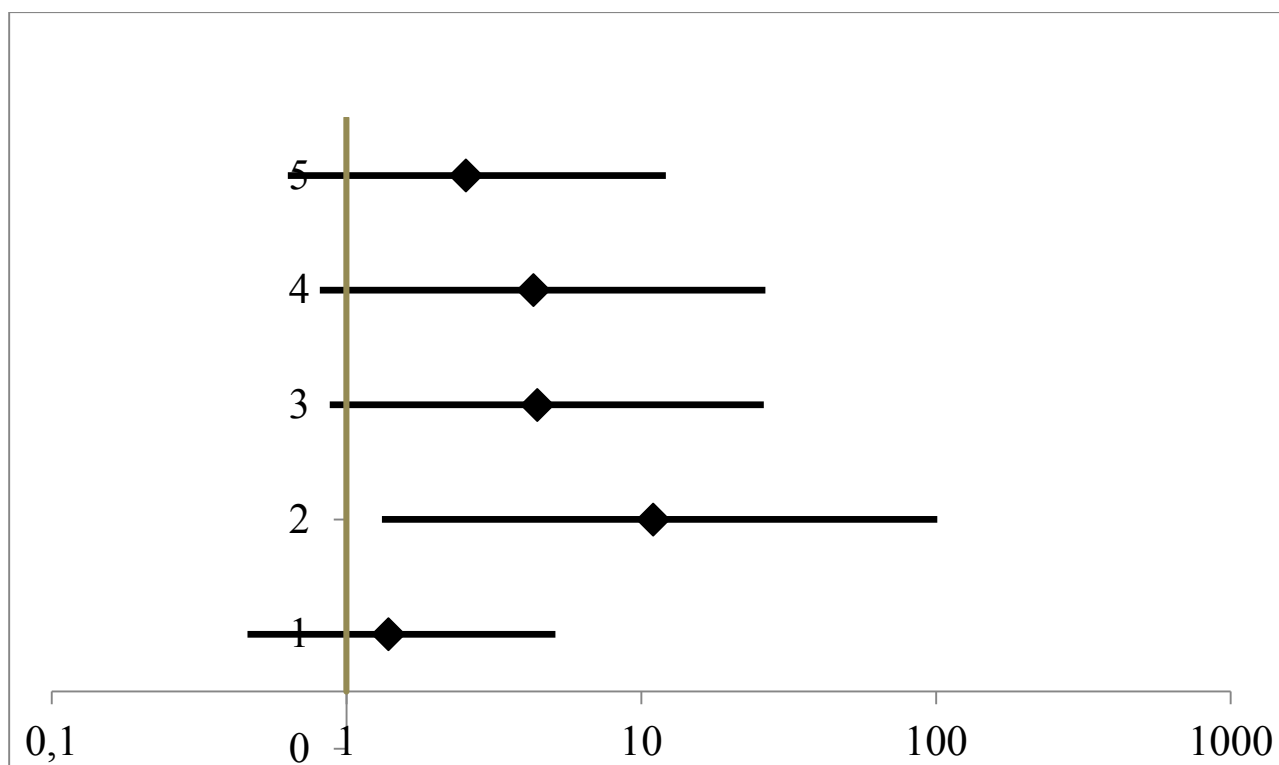


Рис. 4.6 ОШ летального исхода при наличии и отсутствии фактора риска.

Так как формально ОШ можно рассчитывать только для факторов риска, имеющих значения типа «да или нет», то для числовых переменных, влияющих на вероятность летального исхода, нами были рассчитаны новые переменные вида «значение больше медианы». На рисунке 4.6 фактор риска №1 - «возраст от 54 лет», фактор №2 - «диаметр средней части нисходящей аорты ≥ 29 мм.», фактор №3 - «диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей ≥ 27 мм.», фактор №4 - «диаметр аорты на уровне бифуркации ≥ 19 » и фактор №5 - «фибрилляции предсердий». Для переменных «диаметр аорты на уровне диафрагмы ≥ 22 » и «сахарный диабет» отношение шансов рассчитать не удалось ввиду того, что среди выживших не было больных с СД и среди умерших все были с диаметром аорты на уровне диафрагмы ≥ 22 . По результатам многофакторного анализа для прогнозирования вероятности наступления летального исхода при операциях на дуге аорты нужно учитывать следующие 4 показателя: возраст пациента, наличие у него сахарного диабета, диаметр средней части нисходящей аорты и

продолжительность систолы (таблица 4.11). В соответствии с таблицей 4.11 индекс тяжести состояния рассчитывается следующим образом:

Индекс тяжести = $-3,3075 + 0,0206 \times \langle \text{диаметр средней части нисходящей аорты, мм} \rangle + 0,2619 \times \langle \text{СД} \rangle + 4,8815 \times \langle \text{QT, сек} \rangle + 0,0171 \times \langle \text{возраст, лет} \rangle$.

В данной формуле СД=1, если у больного есть сахарный диабет, и СД=0 в противоположном случае. Чем больше индекс тяжести, тем больше вероятность летального исхода. Как показывает рисунок 4.7, полученный индекс тяжести имеет высокую прогностическую ценность. Для перевода полученной величины индекса тяжести в вероятность летального исхода предлагается таблица 4.12. Для упрощения практического использования данной методики была разработана программа расчета риска, которая выложена в качестве общедоступного Интернет-сервиса по адресу <http://1mgmu.com/progi1/ProgRHDOs3.aspx>.

4.3 Прогнозирование длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 дней после хирургии дуги аорты

Со времени первой успешной операции на дуге аорты [67], достижения в анестезиологии, хирургической технике и послеоперационном ведении больных позволили успешно выполнять операции на дуге аорты для большинства больных [36,63,128,203]. Появление методов альтернативной технологии защиты головного мозга с результатами клинических и экспериментальных работ по ГЦА [57,73], возможность эндоваскулярного лечения [26,38,228], применение с возрастающей частотой гибридной хирургии [120], проведение операций у больных пожилого возраста и в группе риска требуют оценки риска и обоснования того или иного подхода к лечению и послеоперационному ведению больных. Если проследить исторический путь развития шкал Parsonnet, POSSUM, EuroSCORE и др., можно увидеть, что значение риска для предстоящей операции вычисляется на основе предоперационных данных и возможных интраоперационных процедур [40, 42,169]. В отличие от классических шкал,

Таблица коэффициентов регрессионной модели прогноза риска наступления летального исхода

Фактор	Нестандартный коэффициент		Стандартный коэффициент
	B	Std. Error	β
Константа	-3,3075	0,7169	
Диаметр средней части нисходящей аорты, мм	0,0206	0,0049	0,5253
Сахарный диабет (СД), есть=1, нет=0	0,2619	0,3183	0,1028
Продолжительность систолы(QT), сек	4,8815	1,4187	0,4228
Возраст, лет	0,0171	0,0055	0,3761

B – величина коэффициентов в регрессионной модели; Std. Error – статистическая погрешность величины коэффициентов B; β – стандартизированная величина коэффициентов

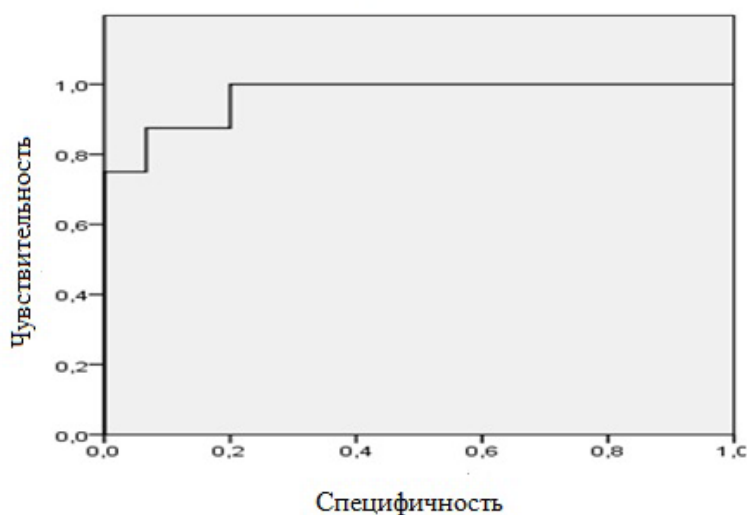


Рис 4.7 ROC - кривая прогноза летального исхода. Площадь под кривой составила 96,7%.

Таблица перевода индекса тяжести в вероятность летального исхода.

Индекс тяжести	Летальность
до 0,25	0%
0,25-0,5	25%
от 0,5	100%

мы считаем более целесообразным провести следующие действия:

1. На основе предоперационных данных провести вычисление «предоперационного риска».
2. После хирургического вмешательства на основе предоперационных данных, интраоперационных параметров и послеоперационных осложнений рассчитать индекс тяжести пребывания больных в реанимационном отделении.

По нашему мнению, такая тактика может обеспечить для практической хирургии решение следующих задач :

1. Рассчитать риск летальности предстоящей операции на основе оптимальных предоперационных данных.
2. Спрогнозировать длительность пребывания больных в отделении реанимации ≥ 5 сут на основе предоперационных факторов риска и интраоперационных данных.
3. Оценить возможность мониторинга качества выполнения операции и послеоперационного ведения больных между отдельными лечебными учреждениями и специалистами.

В основу исследования были взяты параметры риска из шкалы EuroSCORE, и нами дополнительно учитывались потенциально возможные факторы риска, характерные для хирургии дуги аорты.

Техника выполненных операционных вмешательств

Все операционные вмешательства на дуге аорты также выполняли по стандартной методике, с применением антеградной или ретроградной перфузии ГМ. Хирургический доступ к сердцу осуществляли путем срединной стернотомии 70 (99%) больных и передне боковой торакотомии у 1(1%) больного, (таблица 4.13). Для подключения к аппарату ИК использовали разные методики, в основном, конюлировали аорту и устанавливали дренаж левого желудочка через верхнюю правую легочную вену (таблица 4.14). Перфузию ГМ осуществляли в основном антеградно, через правую подключичную артерию или через брахиоцефальный ствол (при моногемисферальной перфузии ГМ), а также дополнительно через левую общую сонную артерию при бигемисферальной перфузии ГМ (таблица 4.15). Для защиты миокарда была использована холодовая кардиopleгия, с применением раствора «Кустадиол» либо «Консол» (таблица 4.16). Анестезиологическое обеспечение во время операции было стандартным и включало мониторинг следующих показателей: ЭКГ (в II и V отведениях), оксиметрию, измерение артериального давления, ЦВД, ЧПЭхоКГ, ЭЭГ, температуры (назофарингеальной и ректальной), лабораторных анализов (газового состава крови, электролитов, глюкозы, лактата, коагулограммы), ТКД.

В зависимости от патологии аортального клапана, сопутствующей ишемической болезни сердца, состояния восходящей или нисходящей аорты выполняемые хирургические вмешательства могли отличаться друг от друга, но в основном выполняли протезирование восходящего отдела и дуги (или полудуги) аорты (таблица 4.17).

Большинство современных шкал (Parsonnet, POSSUM, EuroSCORE и др..) позволяет оценивать единое значение риска предстоящей операции на основе предоперационных данных и возможных интраоперационных процедур [40, 48,115,160,169,182]. В тоже время можно заметить, что шкала STS RISK SCORE CALCULATOR состоит из разных моделей (STS PROM, STS PROPS)

оценки риска [70,149]. Существуют исследования, оценивающие как единое

Таблица 4.13

Хирургический доступ при операциях на дуге аорты с перфузией
головного мозга.

Хирургический доступ	Число больных n (%)
Срединная стернотомия	70 (99%)
Переднебоковая торакотомия	1(1%)

значение риска предстоящей операции, так и разные модели внутри одной шкалы [82,87,146,149,170]. Наиболее известные из современных шкал: EuroSCORE и STS RISK SCORE CALCULATOR - создавались изначально для оценки риска при реваскуляризации миокарда, и на последующих этапах были созданы модели «Клапан», «Клапан+АКШ» [4,161]. В последнее время, несмотря на кардинальное отличие операций на дуге аорты с перфузией ГМ и противоречивые данные использования шкалы EuroSCORE в грудной хирургии [40,83], все чаще в научных работах использовали шкалы EuroSCORE для оценки риска в хирургии дуги аорты с перфузией ГМ [162,164].

Мы считаем, что любой прогноз оценки риска должен осуществляться на основе текущих данных, и, не располагая данными о том, как может закончиться хирургическое вмешательство, нецелесообразно вычислять единое значение риска. По нашему мнению на первом этапе необходимо вычислять степень предоперационного риска, далее – оценивать индекс тяжести пребывания больного в ОРИТ.

В нашей группе больных в 98,59 % (ДИ: 94,93% - 99,65%) случаев операции выполняли в плановом порядке (таблица 3.18). Однометно РМ выполнили 9 (12,67 %) больным (ДИ: 6,96%-21%). Количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда составило в 8,45% случаях 1, в 2,81%-2 и в 1,4%-3. Из операционных факторов риска такие переменные, как

срочная операция, экстренное поступление больного в операционную после инвазивных катетерных процедур магистральных артерий и сердца, хирургия

Таблица 4.14

Схема подключения ИК

Схема подключения ИК	Количество больных (%)
Правое предсердие - подключичная артерия	22/71 (30,98%)
Правое предсердие - бедренная артерия	16/71 (22,53%)
Полые вены - правая подключичная артерия	4/71 (5,63%)
Полые вены - бедренная артерия	14/71 (19,71%)
Полые вены - восходящая аорта	1/71 (1,4%)
Бедренная артерия - бедренная вена	5/71 (7,04%)
Аорта-правое предсердие	8/71 (11,26%)
Аорта- полые вены	1/71 (1,4%)

Таблица 4.15

Методы защиты головного мозга

Методы защиты ГМ		Количество больных
ГЦА + антеградная перфузия ГМ	Бигемисферальная перфузия	32/69
	Моногемисферальная перфузия	33/69
ГЦА+ретроградная перфузия ГМ		4/69

Таблица 4.16

Способы кардиopleгии

Способ кардиopleгии	Количество больных (%)
Консол	57/68 (83,8% ДИ: 74,6% - 90,5%)
Кустадиол	11/68 (16,2% ДИ: 9,5% - 25,4%)

Таблица 4.17

Виды выполненных оперативных вмешательств в (%).

Прот. Вос. и Дуги (или полудуги) аорты	25/69 (36,23%)
Пластика АК, Прот. Вос. и Дуги (или полудуги) аорты	5/69 (7,24%)
Пластика АК, Прот. Вос. и Дуги (или полудуги) аорты+PM	3/69 (4,34%)
Прот. АК, Прот. Вос.(операция Бенталло-Де Боно) и Дуги аорты (или полудуги)	9/69 (13,04%)
Прот. АК, Прот. Вос. и Дуги аорты (или полудуги)	1/69 (1,44%)
Прот. Вос. (операция Дэвида) и Дуги аорты+ PM	1/69 (1,44%)
Прот. Вос. и Дуги аорты (или полудуги) + PM	4/69 (5,79%)
Прот. Вос. и Дуги аорты (операция Борста) + стентирование и НГА	1/69 (1,44%)
Прот. Вос. и Дуги аорты (операция Борста)	10/69 (14,49%)
Прот. АК, Прот. Вос. и Дуги аорты+PM	2/69 (2,89%)
Прот. Вос., Дуги и Прокс трети нисходящей аорты	3/69 (4,34%)
Прот. Дуги и Прокс трети нисходящей аорты	1/69 (1,44%)
Прот. АК, Прот. Вос.(операция Бенталло-Де Боно) и Дуги аорты (операция Борста)	3/69 (4,34%)
Другая	1/69 (1,44%)

Вос.-восходящей

митрального клапана, трансплантация сердца, трансплантация комплекса сердце-легкие, пластика ДМЖП, эмболэктомия из легочной артерии, аневризмэктомия левого желудочка принимали только значения «нет», поэтому они были исключены из дальнейшего анализа.-

При анализе корреляционной и регрессионной связи между интраоперационными параметрами и вероятностью наступления послеоперационных осложнений были выявлены следующие статистически значимые показатели: I. «количество дистальных анастомозов при

реваскуляризации миокарда» с такими переменными, как: 1) «медиастенит» - $p=0,024$, $r=0,301$; 2) «кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.)» - $p=0,002$, $r=0,384$; 3) «рестернотомия» $p=0,0037$, $r=0,3624$; 4) «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» - $p=0,0286$, $r=-0,259$; 5) «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» $p<0,001$, $r=0,578$; II. При сравнении «количества кондуитов при реваскуляризации миокарда» с такими параметрами, как: 1) «медиастенит» $p=0,024$, $r=0,301$; 2) «кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.)» $p=0,002$, $r=0,384$; 3) «рестернотомия» $p=0,003$, $r=0,362$; 4) «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $p=0,028$, $r=-0,259$; 5) «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» $p<0,001$, $r=0,578$; III. При сравнении показателя «количество внутренних грудных артерий при реваскуляризации миокарда» со следующими параметрами: 1) «кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.)» - $p=0,0004$, $r=0,429$; 2) «рестернотомия» - $p=0,003$, $r=0,362$; IV. Сравнение фактора «количество венозных кондуитов при реваскуляризации миокарда» с показателями: 1) «кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.)» $p=0,004$, $r=0,358$; 2) «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $p=0,006$, $r=-0,318$; 3) «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» $p<0,001$, $r=0,609$; V. Сравнение показателя «хирургия аортального клапана» с параметрами: 1) «кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.)» $p=0,027$, $r=0,28$; 2) «в послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения» $p=0,046$, $r=0,237$; VI. Сравнение «пластика дефекта межпредсердной перегородки» с показателями: 1) «перманентные неврологические нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии)» $p=0,007$, $r=0,313$; VII. Параметр «искусственное кровообращение, мин»: 1) «не отмечаются

неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $p=0,011$, $r=-0,303$, 2) «интраоперационный летальный исход» $p=0,00004$, $r=0,472$; VIII. Данные по «ишемии миокарда, мин.» с переменными: 1) «умер» - $p=0,044$, $r=0,678$; 2) «кровотечение в ближайший послеоперационный период» (до 24ч.) $p=0,009$, $r=0,332$; 3) «рестернотомия» $p=0,015$, $r=0,312$, 4) «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $p=0,019$, $r=-0,283$. IX. Данные по «ишемии головного мозга, мин с параметрами: 1) «умер» $p=0,044$, $r=0,678$; 2) «кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.)» $p=0,044$, $r=0,678$; 3) «рестернотомия» $p=0,015$, $r=0,312$; X. Данные по «циркуляторный арест, мин.» с показателями: «перманентные неврологические нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии)» $p=0,045$, $r=0,266$.

При анализе корреляционной и регрессионной связи между демографическими, интраоперационными параметрами с ДГ и количеством дней в ОРИТ были получены следующие статистически значимые результаты : I. Связь между «ОРИТ» и показателями: 1) «количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда» $r=0,354$, $p=0,004$; 2) «количество кондуитов при реваскуляризации миокарда» $r=0,354$, $p=0,004$; 3) «количество венозных кондуитов при реваскуляризации миокарда» $r=0,338$, $p=0,005$; 4) «ишемия миокарда, мин.» $r=0,264$, $p=0,036$; 5) «послеоперационные осложнения» $r=0,257$ $p=0,050$; 6) «кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.)» $r=0,314$ $p=0,018$; 7) «рестернотомия» $r=0,399$, $p=0,002$, 8) «не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде» $r=-0,369$ $p=0,002$; 9) «в послеоперационный период присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения» $r=0,336$ $p=0,006$, 10) «в послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК» $r=0,353$ $p=0,004$, 11) «интраоперационный летальный исход» $r=-0,305$ $p=0,013$; II. Сравнение данных по «ДГ» с такими параметрами, как: 1) «наличие интраоперационных осложнений» $r=0,284$ $p=0,034$; 2) «не отмечаются неврологические

нарушения в послеоперационном периоде» $r=-0,251$ $p=0,042$; 3) «количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда» $p=0,0002$ $r=0,437$, 4) «количество кондуитов при реваскуляризации миокарда» $p=0,0002$ $r=0,437$; 5) «количество венозных кондуитов при реваскуляризации миокарда» $p=0,042$, $r=0,248$. Относительный риск для факторов риска пребывания в ОРИТ ≥ 5 суток представлен в таблице 4.19. На рисунке 4.8 фактор риска №1 - «QT-от 0,4», фактор №2 - «рестернотомия», фактор №3 - «количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда», фактор №4- «количество кондуитов при реваскуляризации миокарда», фактор №5 - «предшествующая кардиохирургическая операция, требующая открытия перикарда», фактор №6 - «ИКДОЛЖ до 26 мл», фактор №7 - «диаметр аорты на уровне диафрагмы от 22 мм», фактор №8 - «ишемия миокарда от 87», фактор №9 - «диаметр тубулярной части восходящей аорты до 57», и фактор №10-«ФВ ЛЖ от 62 %».

В нашем исследовании с использованием многофакторного анализа было выявлено, что для прогнозирования «длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 суток» нужно использовать следующие 3 показателя: величина QT, наличие рестернотомии и ИКСОЛЖ (таблица 4.20). В соответствии с таблицей 4.20 индекс тяжести состояния рассчитывается как:

Индекс тяжести = $-1,421 + 4,9429 \times \text{«QT»} + 0,402 \times \text{«рестернотомия»} + -0,00786 \times \text{«ИКСОЛЖ»}$.

В данной формуле рестернотомия=1, если больному выполняли рестернотомию после операции, и рестернотомия=0 в противоположном случае. Чем больше индекс тяжести, тем больше вероятность «пребывания больных в ОРИТ 5 суток и более». Как показывает рисунок 4.9, полученный индекс тяжести имеет высокую прогностическую ценность. Для перевода полученной величины индекса тяжести в вероятность предлагается таблица 4.21. Также нами была определена общая выживаемость больных по Каплану –Майеру. Как мы видим из рисунка 4.10, наибольшая летальность наблюдается в первые дни после операции.

Хирургические факторы риска при операциях на дуге аорты

Экстренная операция (есть=1,нет=0)	1,40 % ДИ(0,03%-5,35%)
Плановая операция (есть=1,нет=0)	98,59% ДИ (94,93% - 99,65%)
Количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда	0/62 (87,32%) 1/6 (8,45%) 2/2 (2,81%) 3/1 (1,4%)
Количество кондуитов при реваскуляризации миокарда	0/62 (87,32%) 1/6 (8,45%) 2/2 (2,81%) 3/1 (1,4%)
Количество венозных кондуитов при реваскуляризации миокарда	0/64 (90,14%) 1/4 (5,63%) 2/2 (2,81%) 3/1 (1,4%)
Количество внутренних грудных артерий при реваскуляризации миокарда	5/71(7,0%) ДИ: (3,2% - 13,8%)
Хирургия аортального клапана (есть=1, нет=0)	35,21% ДИ(25,49% -46%)
Хирургия трикуспидального клапана (есть=1, нет=0)	1,40% ДИ (0,34%-5,06%)
Протезирование восходящего отдела аорты (есть=1,нет=0)	95,77% ДИ (90,19% -98,44%)
Протезирование корня аорты (есть=1,нет=0)	23,94% ДИ (15,76% -33,99%)
ИК, мин.	161,64 ± 54,41

Ишемия миокарда , мин.	92,62±28,16
Кровопотеря во время операции, мл.	3143,9±2034,06
Ишемия головного мозга, мин.	7,22±3,99
Циркуляторный арест, мин.	42,47±23,98
Длительность перфузии головного мозга, мин.	43±21
Пластика ДМПП (есть=, нет=0)	1,4% ДИ (0,345 - 06%)
Аневризмэктомия левого желудочка (есть=1, нет=0)	0/71
Другое оперативное вмешательство или процедура (есть=1, нет=0)	0,25% ДИ (0,61% - 8,80%)

Таблица 4.19

Фактор риска	ОР	ДИ	
		от	до
QT от 0,4	3,652	0,818	16,302
Рестернотомия	2,245	0,599	8,418
Количество дистальных анастомозов при ревааскуляризации миокарда	2,343	0,274	20,028
Количество кондуитов при РМ	2,343	0,274	20,028
Предшествующая кардиохирургическая операция, требующая открытия перикарда	2,143	0,242	18,940
ИКДОЛЖ до 26мл	1,511	0,553	4,127
Диаметр аорты на уровне диафрагмы (от 22мм.)	2,061	0,223	19,070
Ишемия миокарда от 87 мин	1,961	0,695	5,533
Диаметр тубулярной части восходящей аорты до 57	2,061	0,746	5,690
ФВ ЛЖ	1,900	0,689	5,236

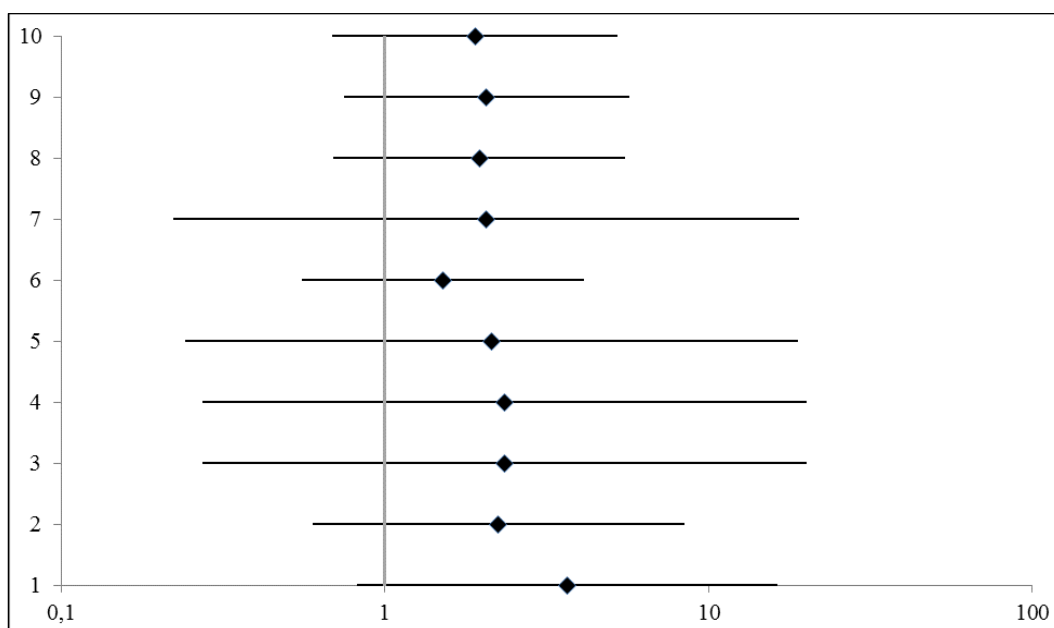
Рис 4.8. Относительный риск пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 дней

Таблица 4.20

Прогнозирование фактора длительности пребывания в ОРИТ ≥ 5 суток

Фактор	B	Std. Error	β	t
Константа	-1,421	0,7523		-1,888
QT	4,9429	2,0258	0,3684	2,44
Рестернотомия	0,402	0,1597	0,3759	2,5171
ИКСОЛЖ	-0,00786	0,0039	-0,278	-2,016

B – величина коэффициентов в регрессионной модели; Std. Error – статистическая погрешность величины коэффициентов B; β – стандартизированная величина коэффициентов, t – отношение величины коэффициента B к его статистической погрешности

Таблица 4.21

Перевод индекса тяжести в вероятность пребывания в ОРИТ более 5 суток.

Индекс тяжести прогноза пребывания в РАО ≥ 5 суток	Доля
до 0,2	0,00%
0,2 - 0,55	26,67%
более 0,55	90,00%

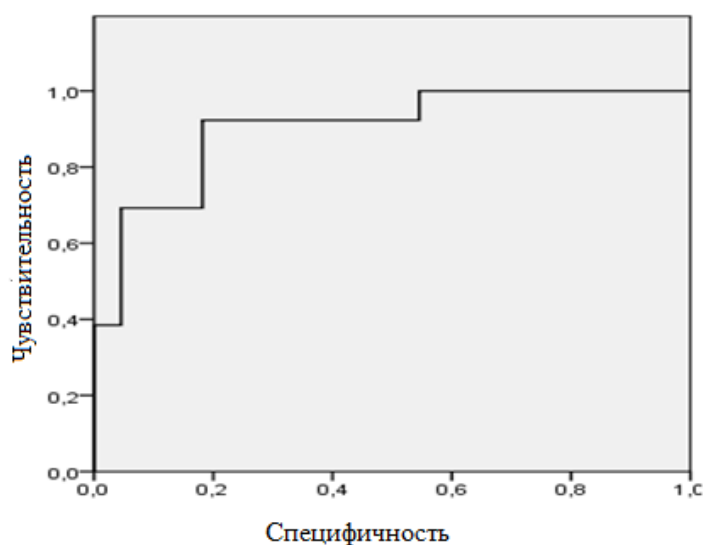


Рис 4.9. ROC (90,2%)- кривая прогноза пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 суток.

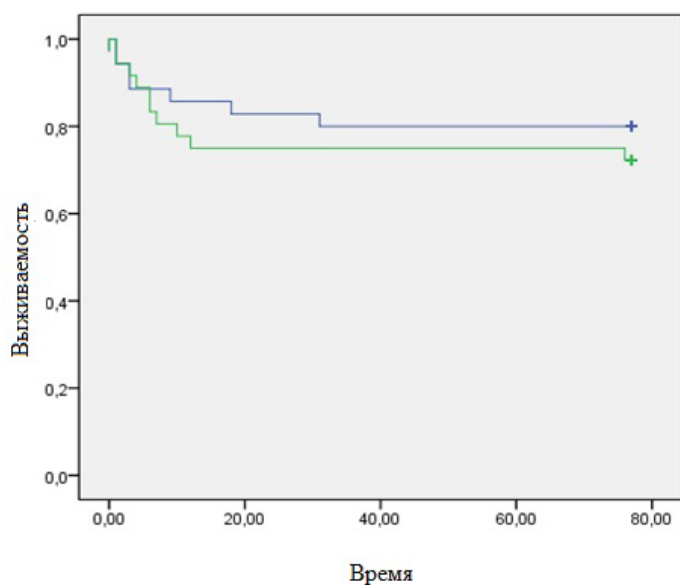


Рис. 4.10. Общая выживаемость больных по Каплану Майеру

4.4 Применение модифицированной шкалы для прогнозирования предоперационного риска в хирургии дуги аорты

Аневризма и расслоение грудной аорты относятся к жизнеугрожающим заболеваниям, радикальным методом лечения которых является хирургический [23]. По данным разных авторов встречаемость аневризм

грудной аорты составляет около 8-12 случаев на 100000 населения [4]. Летальность от расслоения аорты типа “А” достигает 80% к концу второй недели [72].

Все современные методы хирургического лечения дуги аорты условно можно классифицировать на: 1). Частичное протезирование дуги аорты, когда аневризматический процесс переходит с восходящего отдела аорты на проксимальную часть дуги [83]. 2). Полное протезирование дуги аорты – при распространении патологического процесса на всю дугу аорты. При поражении аневризматическим процессом нисходящей грудной аорты, а также при хроническом расслоении аорты “А” и “В” типа применяется методика «хобот слона» [34,91]. 3). Гибридная хирургия дуги аорты объединяет последние достижения открытой и эндоваскулярной хирургии. В последующем, успех данной методики способствовал созданию новых моделей гибридных протезов («E-vita open Plus», «Thoraflex™», «Gianturco-Z-stent» и др.) [193]. Одним из вариантов гибридной хирургии является переключение ветвей дуги аорты (дебранчинг), с целью освобождения необходимого участка аорты для ее дальнейшего стентирования. В современной кардиохирургии такие операции рекомендуются больным высокого хирургического риска [34,66,138]. 4). Малоинвазивная хирургия дуги аорты заключается в применении фенестрированных или браншированных эндографтов, в случае невозможности выполнения классической открытой или гибридной хирургии [47, 226].

По данным литературы в последние годы существенно увеличились как первичные, так и повторные операции на дуге аорты [72,175]. Оценка степени риска перед операцией позволяет выбрать наиболее благоприятный вариант хирургического лечения для каждого конкретного больного [182, 212].

Цель настоящего исследования: представить оптимальную шкалу для прогнозирования предоперационного риска в хирургии дуги аорты.

Дизайн исследования: В период с января 2014г по июль 2017г в отделении хирургии аорты и ее ветвей ФГБНУ РНЦХ «им. акад. Б.В. Петровского»

были оперированы 88 больных с патологией дуги аорты (зав. отд. член-корр РАН Э.Р. Чарчян). Из исследования были исключены 13 больных, у которых отсутствовал тот или иной параметр для расчета риска по модифицированной шкале или EuroSCORE II.

Для оценки ближайшего послеоперационного периода значения шкал сопоставляли с вероятностью развития следующих вариантов течения: 1). «Гладкое течение п/о периода» - по данным послеоперационных дневников и выписного эпикриза, госпитальный период в этой категории больных протекал гладко, без осложнений. 2). «Нежизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» - больные с данным параметром в послеоперационном периоде имели следующие группы осложнений: ТИА, явление выпотного плеврита, одно - или двухкратное выполнение плевральной пункции, умеренная дыхательная недостаточность на фоне обострения/или без исходного хронического обструктивного заболевания легких, нарушение проводимости или ритма сердца (блокады левой или правой ножки пучка Гиса, пароксизм тахиформ фибрилляции предсердий), тенденция к артериальной гипертензии (корректируется на фоне гипотензивной терапии), медиастенит или промокание повязки из области послеоперационной раны на груди, умеренная почечная недостаточность, одно- или двухсторонняя пневмония. 3). «Жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» - к данной категории относились больные, у которых в ближайшем послеоперационном периоде отмечались следующие группы осложнений: рестернотомия, развитие сердечно-сосудистой недостаточности, острое нарушение мозгового кровообращения, отек головного мозга с выраженным неврологическим дефицитом, АВ блокада 3 степени, развитие полиорганной недостаточности, стойкая гипертермия с явлениями интоксикации и выраженная дыхательная недостаточность. По данным послеоперационных дневников, выписного или посмертного эпикриза состояние этой групп больных оценивалось как крайне тяжелое. 4). «Летальный исход» - больной умер на госпитальном этапе. Кроме варианта

течения исследовалась также связь величин шкал и длительности госпитализации (сутки).

Шкала Euroscore II (www.euroscore.org/calc). Данная шкала является дополненным вариантом оригинальной шкалы EuroSCORE [171]. EuroSCORE II разработан на основе анализа данных 22381 больных из 154 хирургических центров в 43 странах, перенесших операцию на сердце с 3 мая по 25 июля 2010г. У 10448 (46,7%) пациентов было выполнено изолированное аортокоронарное шунтирование, а у 10353 (46,3%) больных-хирургическое вмешательство по поводу патологий клапанного аппарата. Операция на грудном отделе аорты выполнялась 1636 (7,3%) больным. Протезирование всей дуги и по методике полудуги была выполнена у 47 (0,2%) и 141 (0,6%) больных соответственно. Модифицированная шкала EuroSCORE II характеризует риск летальности перед предстоящей операцией единой цифрой в процентном отношении [154].

Модифицированная шкала (https://1mgmu.com/prog1/Prog_RHDOs3.aspx) была создана нами для прогноза летального исхода после операций на дуге аорты. Для прогнозирования рассчитан индекс тяжести (ИТ), и полученные величины до “0,25”; “с 0,25 по 0,5” и более “0,5” соответствует 0,00%, 25% и 100% летальности. ROC – кривая прогноза летального исхода шкалы площадь под кривой составила - 96,7% [10].

Статистическая обработка данных. Определение достоверности различий средних между подгруппами проводили при помощи дисперсионного анализа. Для анализа связей значений шкал оценки тяжести риска с вариантами течения использовали непараметрическую корреляцию Спирмена. Точность прогнозирования оценивали при помощи ROC-кривой. Для дополнительного сопоставления точности прогнозирования исходов по двум вариантам шкал оценки тяжести риска также были рассчитаны графики зависимости чувствительности и специфичности от выбранного значения деления на «благоприятные» и «неблагоприятные» исходы. Значения представляли в виде

$\sigma \pm \mu$, где σ – среднее арифметическое, μ – стандартное отклонение. Различия считали статистически достоверными (статистически значимыми) при $p < 0,05$.

Результаты исследования. У 25 (33,3%) больных для реконструкции грудного отдела аорты применялась гибридная технология (протез Jotec E-vita open Plus). Протезирование дуги аорты по методике полудуги была выполнена у 28 (37,3%) больных. Повторное хирургическое вмешательство на грудном отделе аорты перенесли 8 (10,7 %) пациентов (таблица 4.22). На госпитальном этапе умерло 3 (4%) больных. При прогнозировании риска по модифицированной шкале ИТ до “0,25” отмечался у 41 пациента. Значение “от 0,25 до 0,5” и более “0,5” у 17 и 17 больных соответственно. Все 58 больных с ИТ менее “0,5” выжили, из 17 больных с ИТ более “0,5” умерло 3 пациента. У 58 больных с ИТ менее “0,5” параметр «жизнеугрожающие осложнения в ближайшем п/о периоде» наблюдались у 4, из 17 больных с ИТ более 0,5 у 6 пациентов. Относительный риск возникновения «жизнеугрожающих осложнения в ближайшем п/о периоде» в группе при значении с ИТ более “0,5” по сравнению с группой с индексом тяжести менее “0,5” составил 3,55. У 10 больных с параметром «жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» средняя продолжительность госпитализации составила $48,1 \pm 9,35$ дней, а у 55 пациентов без данного параметра $18,54 \pm 0,96$ дней. Различия статистически достоверны с $p = 0,001$. Из 10 больных с вариантом «жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» умерло 2, из 65 больных без данного фактора риска только 1 пациент. При сравнении результаты также достоверно отличались между собой $p = 0,045$. Для иллюстрации силы и статистической достоверности связей вышеперечисленных переменных с исходом операций была рассчитана ранговая корреляция. По результатам данного расчета при ИТ до “0,25” достоверные связи получены: положительный - с параметром «гладкое течение п/о периода» $r = 0,285$ $p = 0,013$, отрицательный - с параметром «длительность госпитализация, сут» $r = -0,25$ $p = 0,031$ (Таблица 2.23). У значения ИТ “от 0,25 до 0,5” с п/о параметрами достоверных связей

Таблица 4.22

Характеристика больных по выполненным операциям

Тип операций	Количество
Протезирование дуги аорты по методике полудуги	25
Протезирование всей дуги аорты	50
по методике «хобот слона»	18
по методике «замороженный хобот слона»	28
- стент в НГА	5
- гибридный протез Jotec E-Vita Open Plus	23
протезирование дуги аорты методом «открытого дистального анастомоза»	4
Хирургия корня аорты (или пластика корня аорты)	22
-процедура David	7
-процедура Bahnson	7
Протезирование АК	4
Протезирование ВосАо	46
Процедура Bentall De Bono	26
По методике Kouchoukos	2
Дополнительные вмешательства :	11
-АКШ	6
-Пластика МК	1
-Пластика ТК по ДеВега	1
-Пластика АК по El Khoury	1
-Протезирование правого коронарного синуса по методике Woolf	2
Повторные вмешательства на грудном отделе аорты	8

не наблюдалось. Индекс тяжести более “0,5” имел достоверные связи: отрицательная- с параметром «гладкое течение послеоперационного периода» $r=-0,265$ $p=0,021$, положительная – с параметром «жизнеугрожающие

осложнения в послеоперационном периоде» $r=0,35$ $p=0,002$ и «летальный исход» $r=0,377$ $p=0,001$ (Таблица 4.23). Анализ ранговой корреляции цифровых значений риска по Euroscore II с переменными достоверно значимых связей не выявил (Таблица 4.24). При расчете площадь под ROC кривой для Euroscore II и модифицированной шкале составила 71,1% и 98,6 % соответственно (рис 4.13). При сравнении ROC кривых шкал результат достоверно отличался между собой $p=0,003$ (рис 4.14). Чувствительность и специфичность Euroscore II составили 66,7% (ДИ:29,2%-90,6%) и 85,3% (ДИ: 76,4%-91,6%) соответственно (рис 4.15). Наилучшее критическое значение для модифицированной шкалы оказалось 0,8136 (рис 4.15). Чувствительность и специфичность данной шкалы составил 100,0% (ДИ:29,2%-99,2%) и 95,8% (ДИ: 90,3%-98,5%) соответственно (рис 4.16).

Обсуждение

Со времени первых операций по протезированию восходящего отдела (1956г) и дуги аорты (1957г), выполненных М.Е. DeBakey, D.A. Cooley и соавт прошло более 60 лет [60]. С этого времени раздел «хирургия грудного отдела аорты» стал предметом изучения многих научных, экспериментальных и практических исследований [76,136,207]. При анализе, центральное место большинства научных работ занимает выявление факторов риска летальности, осложнений и правильная оценка «риск-польза» операций [61,176]. Далее были созданы специальные шкалы оценки риска предстоящих кардиохирургических операций, наиболее известными из которых являются Parsonnet, STS RISC SCORE и EuroSCORE [52]. Идеальная шкала для прогнозирования риска должна быть и высокоспецифичной и высокочувствительной, соотношение данных параметров оценивается расчетом ROC кривых [230]. По результатам исследования Swets J.A. и соав. предсказательная способность шкалы считается «превосходной» при значении ROC кривой $>0,8$; «очень хорошей» при значении $>0,75$ и «хорошей» если $>0,7$ [206].

Таблица 4.23

Ранговая корреляция ИТ до “0,25” и более “0,5” с п/о параметрами

Индекс тяжести	Результат операции	r	p
<0,25	Гладкое течение п/о периода	0,285	0,013
	Нежизнеугрожающие осложнения в п/о периоде	-0,128	0,275
	Жизнеугрожающие осложнения в п/о периоде	-0,194	0,095
	Длительность госпитализации	-0,25	0,031
	Летальный исход	-0,224	0,053
>0,5	Гладкое течение п/о периода	-0,265	0,021
	Нежизнеугрожающие осложнения в п/о периоде	-0,023	0,846
	Жизнеугрожающие осложнения в п/о периоде	0,35	0,002
	Длительность госпитализации	0,229	0,049
	Летальный исход	0,377	0,001

Таблица 4.24

Ранговая корреляция Euroscore II с результатами операций

Результат операции	r	p
Гладкое течение п/о периода	-0,087	0,469
Нежизнеугрожающие осложнения в п/о периоде	0,065	0,587
Жизнеугрожающие осложнения в п/о периоде	-0,052	0,664
Длительность госпитализации	-0,207	0,083
Летальный исход	0,149	0,216

Это не согласуется с мнением других авторов, по данным которых для интегральных шкал оценки тяжести состояния площадь под ROC кривой должна быть >0,9. При показателях 0,8-0,9 результаты оценки используют только как дополнительную информацию. Шкалы <0,8 обладают

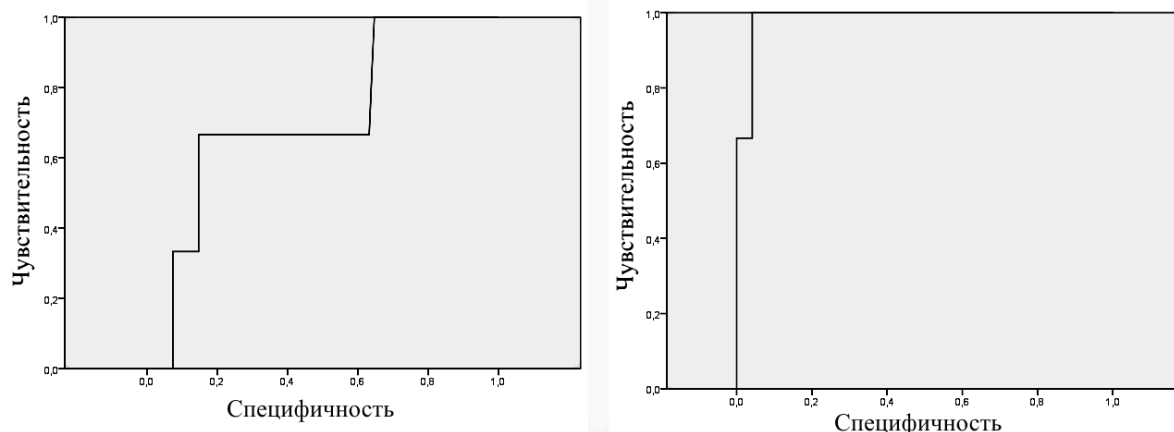


Рис. 4.13 ROC кривая прогноза летального исхода по шкале EuroSCORE II (71,3%) (А) и модифицированной шкалы (98,6%) (Б).

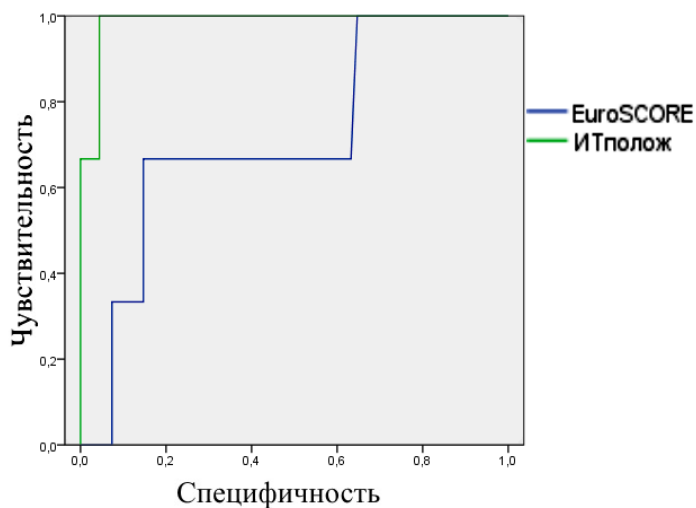


Рис. 4.14 Сравнение ROC кривых Euroscore II и модифицированной шкале (ИТ) ($p=0,003$)

малой разрешающей способностью, их не используют в оценке прогноза летального исхода [125,126,134].

По данным литературы в последнее время все больше исследователей начали задаваться вопросом, насколько целесообразно прогнозирование предоперационного риска шкалой EuroSCORE для патологий грудного отдела аорты. [42,96]. Технологии и методы используемые при операциях на дуге аорты и возможные послеоперационные осложнения сильно отличаются по сравнению с хирургией корня или в осходящего отдела аорты [34,72]. В своих

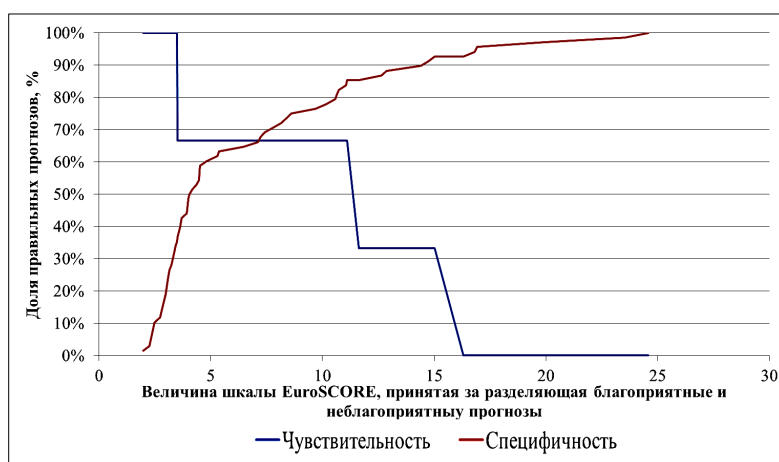


Рис 4.15 Чувствительность и специфичность EuroScore II

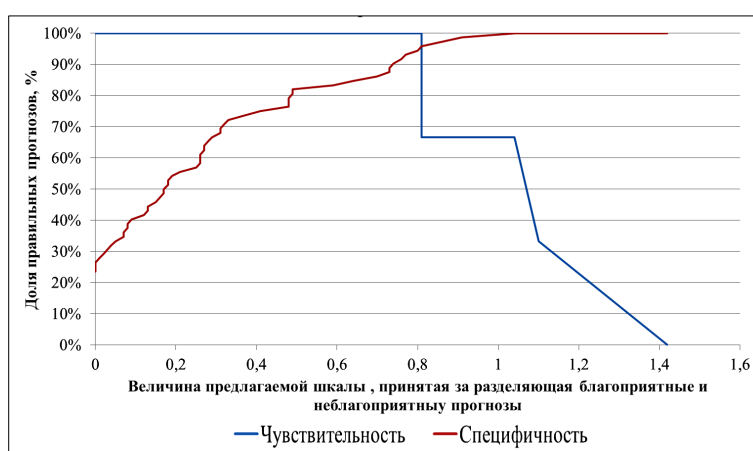


Рис 4.16 Чувствительность и специфичность модифицированной шкалы

исследованиях Matsuura K. и соав. прогнозировали летальность шкалой EuroSCORE (аддитивной и логистической) у 358 больных с оперативным вмешательством на дуге аорты с перфузией головного мозга. Площадь под ROC кривой у исследователей для additive и logistic моделей составила 0.58 и 0.58 соответственно. Далее авторами для улучшения предсказательной способности модели был модифицирован параметр «возраст» в оригинальной шкале и ROC-кривой усовершенствованной системы для аддитивной и логистической модели составили 0.70 и 0.69 соответственно [141]. Barmettler H. и соав. также сообщают, что им удалось улучшить предсказательную способность EuroSCORE (ROC=0,91) для хирургии грудного отдела аорты, включая в модель добавочно 18 факторов риска (6 - различные варианты расслоения аорты и 12 вариантов мальперфузии) [42]. Для модифицированной

шкалы нами было использовано дополнительно 35 параметров, характерных для хирургии дуги аорты, соответственно площадь под кривой (ROC=96,7%) у нас составила более высокие цифры (рис 4.7) [10].

В 2011г Nashef T. и соав. научному обществу представили EuroSCORE II [154]. По данным японских исследователей при сравнении возможности прогнозирования летальности у 461 больного с патологией грудного отдела аорты (227 из них была выполнена операция на дуге аорты) ROC-кривые моделей additive, logistic EuroSCORE и EuroSCORE II составили 0.6937, 0.7169 и 0.7697 соответственно [158]. В нашем исследовании площадь под ROC-кривой для EuroSCORE II составила 71,1. Различие в ROC между нашими исследованиями мы связываем с тем, что шкала EuroSCORE II менее эффективна для прогнозирования риска при изолированных вмешательствах на дуге аорты. В своих исследованиях Yipeng Ge и соав. сообщают, что у 384 больных с протезированием всей дуги аорты, у которых для прогнозирования летальности была использована шкала EuroSCORE II. Для прогнозирования летальности, длительность пребывания в отделении реанимации «5 дней и более» и «7 дней и более» площадь под ROC – кривой составила 0.49, 0,56 и 0,52 соответственно [84]. Вероятно, такой результат связан с двумя факторами: первый - авторы применяли модель EuroSCORE II больным, которым было выполнено изолированное протезирование всей дуги аорты, второй - сообщение некоторых китайских авторов о непригодности модели EuroSCORE для своих больных [219].

Важное значение после кардиохирургических операций имеет частота и тяжесть послеоперационных осложнений [84,176]. По данным литературы наибольшая предсказательная способность послеоперационных осложнений обнаружена у шкалы Cleveland Clinic score, модели Parsonnet и EuroSCORE не способны выполнять данную функцию [96]. Это не согласуется с результатом исследования Ioannis K. и соавт, по данным которых логистическая модель шкалы EuroSCORE предсказывает послеоперационные осложнения (почечная недостаточность, сепсис, инфекционный эндокардит,

длительность госпитализации более 12 дней и дыхательная недостаточность в ближайшем послеоперационном периоде) [212]. В нашем исследовании при анализе корреляции математических значений EuroSCORE II с послеоперационными осложнениями достоверная связь не была выявлена (таблица 4.24). В то же время в данном исследовании модифицированная модель показала статистически достоверную корреляцию ИТ с послеоперационными осложнениями (Таблица 4.22, 4.23). Kovacs J. и соавт. сообщают, что EuroSCORE II достоверно коррелирует с продолжительностью ИВЛ в ОРИТ после операции и с длительностью госпитализации [122]. По данным Li CN на исследовании 240 больных с протезированием всей дуги аорты площадь под ROC-кривой EuroSCORE II в экстренной кардиохирургии у больных с расслоением аорты 1 типа по DeBakey составила 0,69. В своих исследованиях авторы отмечают необходимость модификации шкалы с добавлением параметров связанных с аортальной патологией, что нами и было сделано [10,135]. Это концепция согласуется с выводами других научных работ [42, 96, 122, 141].

В нашем исследовании площадь под кривой (ROC) для EuroSCORE II и модифицированной шкалы составила 71,1% и 98,6% соответственно ($p=0,003$). В отличие от EuroSCORE II модифицированная шкала может прогнозировать вероятность развития послеоперационных осложнений.

4.4 Шкала для прогнозирования длительности пребывания больных в кардиореанимации ≥ 5 дней после хирургии дуги аорты

Для верификации шкалы «прогнозирование длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 дней» нами было выполнено тестирование также с участием 88 больных. Из исследования были исключены 13 больных у которых отсутствовал тот или иной параметр (продолжительность систолы, рестернотомия и ИКСОЛЖ) для расчета длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 дней». При прогнозировании (imgmu.com/prog1/dlit_preb_v_reanimacia.aspx) было получено следующее: Для 4 пациентов, которые были

в ОРИТ более 5 дней – средняя величина ожидаемой вероятности того, что пациент будет долго лежать, оказалась равной 51,67%. Для 71 пациента, которые находились в ОРИТ не более 5 дней, средняя прогностическая вероятность оказалась равной 7,18%. ROC-кривая прогноза длительности пребывания в ОРИТ – 79,8% (рис 4.17). Результаты данной шкалы рекомендуется использовать как дополнительную информацию [230]

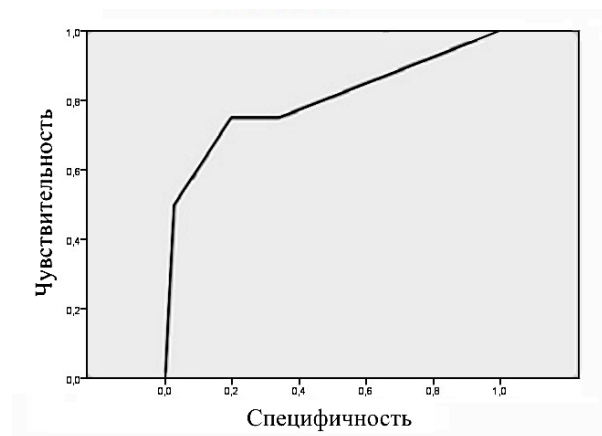


Рис 4.17 ROC-кривая прогноза длительности пребывания в ОРИТ. Площадь под кривой – 79,8 %

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогнозирование хирургического риска является важным аспектом в деятельности хирурга, поскольку от точности оценки риска зависит результат хирургического вмешательства и, следовательно, здоровье больного. Именно показатель операционного риска предопределяет целесообразность оперативного вмешательства, что позволяет выбрать наиболее благоприятный вариант хирургического лечения [1,7,34]. Риск – это сочетание вероятности и последствий наступления событий. Под риском в медицине обычно понимают вероятность какого–то неблагоприятного события. Отношение рисков – определяет, во сколько раз заболеваемость лиц, подвергавшихся воздействию, выше, чем заболеваемость лиц, не подвергавшихся определенному воздействию [32].

Как известно, операционный риск - это врачебное обоснование предполагаемой опасности для жизни и здоровья больных в связи с операцией и обезболиванием, это степень вероятности неблагоприятного исхода операционного вмешательства. Определение степени операционного риска является наиболее ответственной частью предоперационной подготовки больных, поскольку от правильности определения степени возможного риска зависит здоровье пациента. Именно степень операционного риска предопределяет целесообразность и объем оперативного вмешательства [1,7]. Оценка риска также важна в рамках медицинского страхования для планирования тактики лечения больных и их медицинского обеспечения. О предстоящем операционном риске больные должны быть информированы при оформлении согласия на операцию [18].

Современные системы объективной оценки тяжести состояния пациентов можно классифицировать следующим образом [29, 30]:

1. Система, основанная на количестве, сложности применяемых методов исследования и лечения - TISS, предложенная в 1974 г. Cullen D. и соавт. [65]. Система оценивает тяжесть состояния больного по количеству, сложности методов исследования и лечения, необходимых для его проведения, и

разделяет все диагностические и лечебные мероприятия на 4 группы, в которых каждая процедура оценивается 1, 2, 3 и 4 баллами. Одной из задач TISS является прогнозирование экономических затрат в отделениях интенсивной терапии [70, 119, 208].

2. Метод математического моделирования тяжести состояния - MPM. MPM был разработан S. Lemeshov, O. Teres и соавт. в 1985 г. Путем статистического анализа было выбрано несколько критериев, которые с наибольшей вероятностью помогают предсказать возможный летальный исход [129,130,131,208].

3. Методы, основанные на интегральной оценке клинико-лабораторных показателей (APACHE и SAPS):

Система оценки APACHE - Первая интегральная система оценки тяжести состояния больных для общих отделений реанимации и интенсивной терапии APACHE была опубликована Knaus W. и соавт. в 1981 г. Система APACHE была создана для стратификации пациентов по риску внутрибольничной летальности. Она включала в себя 34 физиологических параметра, каждый из которых оценивали в диапазоне от 0 до 4 баллов в зависимости от степени отклонения от нормы. Эта шкала продемонстрировала высокую чувствительность (97%) и низкую специфичность (49%) [117]. В 1985 г. Knaus W. и соавт. опубликовали измененную систему APACHE - APACHE II. В ней авторы уменьшили число физиологических параметров с 34 до 12, применив для этого мультивариантный анализ с использованием базы данных 5030 пациентов из ОРИТ США в период с 1979 по 1982 г. Для оценки используют наихудшие значения в первые 24 ч. с момента поступления в ОРИТ. Общее количество «физиологических» баллов суммируется с баллами за возраст (от 0 до 6) и баллами за оценку хронических заболеваний для пациентов с органной недостаточностью (от 2 до 5 в зависимости от необходимости и срочности оперативного лечения) [118]. В 1991г. Knaus W. и соавт. опубликовали измененный вариант интегральной системы, названный ими APACHE III. Анализ полученных данных показал необходимость использования пяти

новых параметров в дополнение к существующим 12 параметрам системы APACHE II. Значимость всех этих переменных была скорректирована. Количество категорий было увеличено с 49 до 78. Авторы подчеркнули высокую разрешающую способность системы APACHE III. Независимая оценка интегральной системы APACHE III была выполнена в нескольких исследованиях, проведенных на больших количествах пациентов отделений общей реанимации и интенсивной терапии в ряде стран мира. Все эти исследования выявили значительно более низкую прогнозируемую летальность по сравнению с наблюдаемой [116].

Система оценки SAPS: В 1984г. группа французских ученых во главе с J.R. Le Gall опубликовала интегральную систему SAPS. Она была разработана для устранения некоторых проблем, связанных с APACHE I. В 1993 г. J.R. Le Gall и соавт. опубликовали обновленную версию системы SAPS - SAPS II. Как и при разработке системы APACHE III, авторы исследовали большую базу данных, по 37 параметрам 12997 пациентов ОРИТ в 137 больницах из десяти европейских и двух североамериканских стран. J.R. Le Gall и соавт. отметили, что главное преимущество системы SAPS II перед системой APACHE III состоит в способности первой точно прогнозировать вероятность летального исхода в стратифицированных группах пациентов без учета выбранного «главного» диагноза, что возможно только у меньшей части пациентов.

4. Модели прогнозирования риска с интегральной оценкой клиническо-лабораторных, инструментальных и интраоперационных данных (система ONTARIO, шкала Parsonnet, POSSUM, EuroSCORE и др).

Систему ONTARIO разрабатывали с 01.04.91г по 31.05.93г. в штате Ontario (Канада). Это было многоцентровое популяционное исследование. Количество обследуемых включало в себя 13098 пациентов [173,218]. Однако в последние 10-15 лет произошли серьезные изменения в кардиохирургии. Частота открытых операций реваскуляризации миокарда уменьшилась, а чрезкожных инвазивных вмешательств на коронарных сосудах увеличилась. В результате пациенты, которых выбирали для открытых вмешательств (реваскуляризации

миокарда), становились более тяжелыми за счет сопутствующих коморбидных состояний. Поэтому система была подвергнута пересмотру и совершенствованию в 2008-2011гг. В исследовании принимали участие 11 кардиохирургических центров штата Ontario. Обследовали пациентов, перенесших операционные вмешательства: 1).Реваскуляризацию миокарда. 2).Протезирование аортального клапана. 3).Комбинированные операции «PM + Протезирование АК» [161,182, 201, 214].

Шкала Parsonnet – это модель предсказания возможных исходов операции, разработанная V. Parsonnet и соавт. в 1989г. Специфика данной шкалы была изучена многими учеными, по результатам работ которых она была оценена как унифицированная система стратификации риска результатов кардиохирургических операций, более адаптированная и точная при применении в ежедневной практике по сравнению с всеми существовавшими на тот момент системами оценки риска [169]. Тем не менее, и эта система имеет следующие недостатки: 1). Многие факторы риска, учитываемые в данной шкале, не являются значимыми. 2). Начальная шкала Parsonnet имеет лишь средний уровень предсказательной значимости. 3.) При использовании модифицированной шкалы Parsonnet, которая тоже комплексно оценивает риск, многие из используемых факторов риска субъективны или неопределенны. Поэтому ряд авторов, которые исследовали эту систему, считают необходимым создание новых систем оценки предоперационного риска [167].

Шкала POSSUM - несомненным преимуществом шкалы POSSUM по сравнению с другими оценочными системами является то, что наряду с прогнозом летальности учитывается и вероятность развития значимых послеоперационных осложнений [81]. К настоящему времени накоплена достаточно обширная доказательная база, свидетельствующая о высокой прогностической способности методологии POSSUM в самых разных областях клинической хирургии. Так, в общехирургической клинике данная шкала признана хорошим инструментом при оценке исходов как

экстренных, так и плановых лапаротомий [62]. Анализ исследований литературы показывает, что методология POSSUM позволяет осуществить удовлетворительную прогностическую оценку риска осложнений и летальности в сосудистой хирургии [49,65,145,156,]. Кроме того, было доказано, что с помощью шкалы POSSUM возможно проведение внутреннего аудита в сосудистой и торакальной хирургии [30,32]. Также в ряде исследований была установлена высокая прогностическая ценность шкалы POSSUM как в экстренной, так и в плановой хирургии аневризм брюшной аорты [99,124,227]. Применение системы POSSUM в различных областях клинической хирургии делает ее применимой для оценки прогноза исходов оперативного лечения в сердечно-сосудистой, а также и в общей хирургии [50,62,156].

Шкала STS RISK SCORE CALCULATOR. Данная шкала была разработана осенью 2007г. (работа велась с 01.01.2002г. по 31.12.2006г.) обществом торакальных хирургов США для оценки операционной смертности и заболеваемости у кардиохирургических пациентов на основе демографических и клинических показателей [38]. STS RISK SCORE в настоящее время состоит из трех моделей риска: 1). Модель АКШ. 2). Модель «Клапан» и 3). Модель «Клапан + АКШ» [38,119].

Шкала EuroSCORE - основана на данных обширного медицинского исследования, в котором участвовали 19030 пациентов из разных стран Европы. Было изучено влияние на смертность 68 предоперационных и 29 интраоперационных факторов. Наиболее распространенными факторами риска были артериальная гипертензия (43,6%), сахарный диабет (16,7%), атеросклероз периферических артерий (2,9%), хроническая почечная недостаточность (3,5%), хронические легочные заболевания (3,9%), предыдущие вмешательства на сердце (7,3%), дисфункция левого желудочка (31,4%). У 63,6% пациентов были выполнены АКШ, у 29,8% операция на клапанах сердца. Общая госпитальная смертность составляла 4,8%. Кардиологическая смертность составляла 3,4%. Анализ всех данных выявил

следующие факторы, повышающие смертность при кардиохирургических вмешательствах: возраст, женский пол, повышенный уровень сывороточного креатинина, поражения экстракардиальных артерий, хронические заболевания легких, серьезные неврологические нарушения, предыдущие кардиохирургические вмешательства, перенесенный ранее инфаркт миокарда, дисфункция левого желудочка, хроническая застойная сердечная недостаточность, легочная гипертензия, активный эндокардит, нестабильная стенокардия, неотложная операция, критическое состояние больного перед операцией, постинфарктный разрыв межжелудочковой перегородки, операция на грудном отделе аорты. Каждый из этих факторов получил свою оценку (таблица 1.1). Из суммы этих оценок и складывается показатель риска EuroSCORE. Также в программе использовали алгоритм определения вероятности смертельного исхода, основанный не на простом суммировании факторов риска, а на более сложном и гибком логистическом анализе. Необходимо помнить, что программа создана на основе данных за 1995г. и поэтому в большей степени предназначена для оценки рисков открытых вмешательств. Большинству пациентов (65%) было сделано изолированное АКШ, в 29,4% случаев провели хирургическую коррекцию клапанной патологии, в 2,6% случаев были сделаны операции на грудной аорте, в 1,2% - выполняли пластику дефекта межжелудочковой перегородки и в 0,7% - трансплантацию сердца [182].

На сегодняшний день существуют две модели EuroSCORE: упрощенный аддитивный вариант и полный логистический вариант [153]. В аддитивную модель EuroSCORE вошли 17 факторов риска: девять факторов являлись характеристиками состояния пациента, четыре касались времени и типа выполняемой операции. В аддитивной шкале EuroSCORE большое внимание уделено тому, чтобы рискованная стратификационная система была объективной и устойчивой в использовании. Это достигнуто посредством отбора реальных, измеряемых и доступных факторов риска. Кроме того, для анамнеза использовали небольшое количество факторов риска. Большинство факторов

риска аддитивной модели EuroSCORE составляет клинический статус пациента. Только 4 фактора риска связаны с операцией, и это те факторы, оценить влияние которых на принятие решения об операции достаточно сложно [153,159].

В современной кардиохирургии по причине того, что популяции пациентов могут значительно различаться между различными медицинскими учреждениями и географическими областями, сравнение абсолютных чисел и какой-то одной модели некорректно. Поэтому были разработаны стратификационные рискованные модели для коррекции различий между популяциями, а также для сравнения фактических результатов с прогнозируемыми [157]. Достоверная прогностическая оценка операционного риска (осложнений и летальности) позволяет: 1). Оценить операбельность и тем самым оптимизировать процессы отбора больных, принятия клинического решения врачом и информированного согласия пациентом. 2). Определить направление лечебной тактики с учетом прогностических данных, полученных на основе интегральных оценочных систем. 3). Выполнить аудит между различными лечебными учреждениями и отдельными хирургами, что способствует производству мониторинга качества хирургической помощи.

Наиболее распространенной патологией дуги аорты являются аневризма и расслоение аорты. Аневризма – это патологическое расширение участка сосуда. Термин аневризма имеет греческое происхождение и обозначает «расширяться» или «растягиваться» [221]. По классификации артериальных аневризм, принятой в 1991г., артериальная аневризма – это расширение артерии более чем на 50% от ожидаемого нормального диаметра [104]. Современная классификация аневризм аорты построена с учетом следующих факторов: локализации, этиологии, формы, наличия или отсутствия расслоения [29]. Расслоение аорты характеризуется разделением стенки аорты на различном протяжении и формированием двух каналов кровотока – истинного и ложного. Причина расслоения – циркулярный, реже поперечный надрыв интимы обычно на месте действия наибольшей силы сдвига [33]. Пик

заболеваемости при расслоении аорты приходится на больных в возрасте 50-70 лет. У мужчин расслоение аорты встречается вдвое чаще, чем у женщин [33]. По данным L.K. Biskerstaff и соавт., аневризму грудной аорты ежегодно выявляют в 5,9 случая на 100 000 населения. При этом более 60% этих явлений-аневризма восходящего отдела и дуги аорты [44]. Наибольшее распространение получили три классификации расслоения аорты: М. DeBakey, F.Robicsek и Стэнфордская классификация. По данным работы P.Ponrai и J. Perper, проведенной в Лондоне и его пригородах, наиболее частой причиной смерти, связанной с заболеваниями аорты, было ее расслоение. Разрыв аорты в грудном отделе вследствие ее расслоения обнаружен в 1,4% всех аутопсий [172]. Аневризма дуги аорты может протекать бессимптомно в 44% случаев [64]. Из клинических проявлений наиболее частым симптомом является боль в грудной клетке с иррадиацией в шею, в нижнюю челюсть, межлопаточную область, в оба плеча. Боль встречается у 25%-50% больных [95,142,174]. Если при обычных аневризмах дуги аорты интенсивность болевого синдрома выражена умеренно или вообще отсутствует, то при острых расслоениях боль встречается более чем в 90% случаев, а интенсивность ее такова, что нередко вызывает коллаптоидное состояние [46,81,90,216]. Среди многочисленных методов оценки предоперационного риска у пациентов с сердечно-сосудистой патологией, по литературным данным нет ни одной шкалы, которая специализировалась бы на определении риска у больных с патологией дуги аорты, что делает эту проблему актуальной для дальнейшего исследования.

Для защиты ГМ при операциях на дуге аорты полная остановка кровообращения во время выполнения основного этапа операции на дуге аорты неизбежно ведет к ишемии. В среднем, при нормальной температуре тела и артериальном давлении от 50 до 150 ммрт.ст., ауторегуляция обеспечивает постоянный церебральный поток около 55 мл крови на 100г мозговой ткани в минуту. При уменьшении потока ниже 20 мл/100г/мин начинается дисфункция и необратимое повреждение нейронов, поэтому методика защиты ЦНС в огромной степени влияет на исход оперативного

лечения [31]. Чтобы понять, какие неврологические осложнения встречаются и с какой частотой, нами был выполнен метаанализ - «Неврологические осложнения и летальность после реконструктивной хирургии дуги аорты: метаанализ данных 4139 больных». По результатам данного исследования - частота проходящих, перманентных и ОНМК после операций на дуге аорты составляет $6.335\% \pm 3.881\%$ $4.1\% \pm 2.07\%$ и $2.072\% \pm 1.639\%$ соответственно.

В современной реконструктивной хирургии дуги аорты одним из наиболее часто применяемых хирургических вмешательств является техника классического и замороженного «хобота слона». Методика «хобот слона» в аортальной хирургии впервые была использована Гансом Борстом в клинике Ганновер в 1982 г при аневризме грудного отдела аорты для облегчения второго этапа операции – протезирования нисходящего или торакоабдоминального отдела аорты [190]. С накоплением опыта операций и улучшением результатов хирургии начали применять «хобот слона» при острых, хронических и ретроградных расслоениях аорты, как в плановых, так и в экстренных ситуациях [197]. Результаты данной тактики оказались противоречивыми у разных хирургов. Далее исследователями была предложена новая методика «замороженный хобот слона»-антеградное стентирование нисходящего отдела аорты в период циркуляторного ареста [107]. С целью изучения данных методик нами было выполнено исследования - «методики операции классического и замороженного «хобота слона» в реконструктивной хирургии дуги аорты: метаанализ данных 3196 больных». Средний возраст больных в MET и MFET составил $64,28 \pm 11,14$ л и $61,19 \pm 11,11$ л соответственно (таблица 2.7). Средний возраст больных в MET+MFET для ET и FET составил $60,9 \pm 0,79$ л и $61,6 \pm 0,76$ л соответственно и достоверно не отличался между собой $p=0,510$ (см приложение таблица 1).

В MET и MFET в предоперационном периоде артериальная гипертензия была в 6 и 4 источниках, что составило 600 из 838 (в среднем $71,6 \pm 3,05\%$) и 263 из 398 больных ($66,1\%$ ДИ: $61,5\%-70,5\%$) соответственно. Встречаемость сахарного диабета в MET и MFET составила 46/816 ($5,6\%$

ДИ: 4,3%-7,3%) и 71/502 пациентов (14,1% ДИ:11,4%-17,3%) соответственно (парное сравнение всех исследований по параметрам представлено в приложении). Хроническая почечная недостаточность из 744 больных в МЕТ отмечалась у 27 (3,6% ДИ: 2,5% - 5,1%). В MFET ХПН была у 56/317 больных, что составило (17,7% ДИ: 13,9% - 22,0%). Хроническая обструктивная болезнь легких в МЕТ и MFET встречалась у 152 из 838 (18,1% ДИ: 15,7%-20,8%) и 117 из 695 (16,8% ДИ:14,3%-19,7%) случаев соответственно. О соединительнотканной дисплазии в МЕТ сообщили в 8 источниках, из 938 пациентов этот фактор был у 88 (9,4% ДИ: 7,7%-11,3%). В MFET данный параметр отмечался у 60/946 больных (6,3% ДИ: 5,0%-8,0%). Параметры СД, ХОБЛ и СТД при сравнении операций ЕТ и FET в МЕТ+MFET достоверно не отличались (см приложение, таблицы 10,11,12).

В ЕТ показание к операции по поводу аневризмы описывали 8 источников, данный диагноз встречался у 866 больных из 1349 (в среднем $64,2\% \pm 2,56\%$). В MFET о наличии аневризмы сообщили 6 источники, у 350 больных из 827 (42,3% ДИ: 39,0%-45,7%). Аневризму грудной аорты в МЕТ+MFET в ЕТ и FET описывали в 48,4% (ДИ: 42,7%-54,1%) и 48,1% (ДИ: 42,5%-53,7%) случаях соответственно. Для ЕТ и FET данное показание только в одном исследовании (Leontyev S. и соав [30]) достоверно отличалось между собой (33,6% против 58,7% $p=0,003$) (приложение таблица 15). В МЕТ+MFET вероятность аневризмы как показание к операции у ЕТ и FET достоверно не отличалась ($OR=1,43$ $p=0,059$ (рис 2.11 А).

Диагноз хроническое расслоение «тип А» в МЕТ описан в 8 источниках. Из 1156 пациентов данная патология встречалась у 275 (в среднем $23,8 \pm 2,5\%$). О хроническом расслоение «тип А» в MFET сообщили 6 авторов. Из 804 больных эту патологию отметили у 263 пациентов (32,7% ДИ: 29,6% - 35,9%). В МЕТ+MFET данное показание к операции в ЕТ и FET отмечалось в 4,2% (ДИ: 2,3%-7,0%) и 21,8% (ДИ: 17,3% - 26,8%) случаях соответственно и только в одном исследовании (Shrestha M. и соав. [31]) достоверно отличалось между собой (7,22% против 28,33 % $p<0,001$)

(приложение таблица 18). Операция по поводу острого расслоения аорты тип «А» в МЕТ описана в 9 источниках, из 1210 больных данное показание к хирургическому вмешательству отмечалось у 126 больных, составляя в среднем $10,4\% \pm 1,7\%$ случаев. Острое расслоение в MFET описано в 5 источниках, у 271 из 652 больных, что составило 41,6% (ДИ: 37,9%-45,3%). В МЕТ+MFET показание к операции острое расслоение аорты «А» типа в ЕТ и FET отмечалось в (49,4% ДИ: 43,3% - 55,5%) и (29,0% ДИ: 23,9% - 34,5%) случаев соответственно. Данные показания к операции в двух исследованиях (Leontyev S. и соав [30] 53,6% против 17,39% $p < 0,001$) и (Shrestha M. и соав [194] 48,45% против 35% $p = 0,02$) статистически значимо отличались между собой (приложение таблица 21).

Сообщение о наличии мальперфузии до операции FET опубликовано 4 источниками, из 527 больных данное показание к операции было у 71 пациента 13,5% (ДИ: 10,8%-16,5%).

Выполнение операции в срочном или экстренном порядке в: ЕТ описано в 5 источниках, из 633 больных у 96 (15,2% ДИ: 12,6%-18,0%); MFET в 5 источниках, у 216 пациентов из 569 (38,0% ДИ: 34,1%-41,9%). В большинстве статей в ЕТ и FET интраоперационные параметры не были представлены. Средняя продолжительность ИК в МЕТ+MFET для ЕТ и FET составила $219,6 \pm 5,3$ мин и $219,9 \pm 6$ мин соответственно, и результат достоверно не отличался между собой $p = 0,968$. Методики имели достоверное различие по времени ИМ $121 \pm 3,8$ мин (ЕТ) против $102,2 \pm 5,1$ мин (FET) $p = 0,004$. Средняя продолжительность ЦА в операциях ЕТ и FET статистически значимо не отличалась $p = 0,236$.

В MFET использование гибридного протеза E-vita (E-vita Open Plus) встречалось в 8 источниках, из 1006 больных данный протез был применен у 625 (62,1% ДИ: 59,1%-65,0%); Thoraflex™ - 2 источника, из 1027 больных у 189 (18,4% ДИ: 16,2%-20,8%); Chaven Haverich graft и JGraft : у 132 из 1027 (12,9% ДИ: 11,0%-15,0%) и 60/1027 больных (5,8% ДИ: 4,6%-7,3%) соответственно. Имплантация стент графта до девятого грудного позвонка (Th

9) упоминалась в 4 источниках, из 239 у 117 больных (49,0% ДИ: 42,9% - 55,1%); до Th10 в 5 источниках, из 333 больных у 80 (24,0% ДИ: 19,8%-28,7%). При изучении влияния уровня имплантации стента на послеоперационные параметры достоверных связей не выявлено (причина – малый объем данных).

О выполнении операции АКШ как сопутствующего вмешательства в МЕТ сообщили 6 исследователей, из 984 больных эта операция была у 204 (20,7% ДИ:18,3%-23,3%). В MFET о коронарном шунтировании также сообщили 6 источников. Из 629 больных данные операции встречались у 123 (19,6% ДИ: 16,7%-22,7%). Данные о сопутствующем выполнении протезирования клапанов в МЕТ имеются в 4 источниках, из 669 пациентов у 146 (21,8% ДИ: 18,9%-25,0%). Протезирование клапана в MFET описано в 5 источниках, из 498 пациентов у 52 больных (10,4% ДИ: 8,1%-13,2%). В МЕТ+MFET частота сопутствующей АКШ для ЕТ и FET составила 16,7% (ДИ: 12,8%-21,3%) и 16,6% (ДИ:12,8%-21,1%) соответственно (приложение таблица 32).

О частоте ОНМК после операции в МЕТ сообщили 8 авторов, из 1077 пациентов данное осложнение было у 53 (4,9% ДИ: 3,8%-6,3%) (рис 2.9 А). О подобном осложнении в MFET сообщили 9 источников, у 55 больных из 849 (6,5% ДИ: 5,0% - 8,2%) (рис 2.8 А). В МЕТ+MFET частота ОНМК после операции для групп ЕТ и FET составила 13,1% (ДИ: 9,7%-17,3%) и 11,3% (ДИ: 8,2%-15,2%) соответственно, и при сравнении исследований достоверно не отличалась (приложение таблица 37). Вероятность (ОР) инсульта в МЕТ+MFET для операций ЕТ и FET также достоверно не отличалась $p=0,645$. В МЕТ после операции о неврологических осложнениях (параплегия и/или парапарез), связанных с ИСМ сообщили 6 источников. Из 808 пациентов такие осложнения наблюдались у 14 (1,7% ДИ: 1,0%-2,7%) (рис 2.9 В). В MFET аналогичные осложнения отмечали 9 авторов, из 849 больных у 27 (3,2% ДИ: 2,2%-4,5%) (рис 2.8 В). В МЕТ+MFET частота ИСМ для ЕТ и FET составила 2,5% (ДИ:1,3%-4,7%) и 3,9% (ДИ: 2,2%-6,4%) соответственно. В данном исследовании методики ЕТ и FET по вероятности (ОШ)

возникновения ИСМ достоверно не отличались (рис 2.10 В). Только в одном исследовании (Leontyev S. и соав [132]) данный показатель был достоверно выше в группе FET (4,00% против 21,74%) $p=0,001$ (см приложение таблица 40).

Данные о 30-ти дневной летальности в MET описаны в 9 источниках, из 1177 пациентов на этом этапе умерло 87 (в среднем $7,93\% \pm 1,49\%$) (рис 2.9 С). В MFET о 30-ти дневной летальности сообщили 4 источника, из 351 больных на данный период летальность отмечалась у 30 8,5% (ДИ: 6,1%-11,7%) (рис 2.8 С). О летальности в госпитальном этапе в MET сообщили 6 исследователей, из 808 пациентов умерло 84 (10,4% ДИ: 8,5%-12,6%) (рис 2.9 D). Летальность на госпитальном этапе в MFET отметили в своих исследованиях 6 источников, у 75 больных из 629 (11,9% ДИ: 9,6%-14,5%) (рис 2.8 D). В MET+MFET госпитальная летальность для ET и FET составила (13,2% ДИ: 9,6%-17,5%) и (3,2% ДИ: 1,7%-5,8%) соответственно (рис 2.10 С). Только в одном исследовании (Leontyev S. и соав. [132]) данный показатель достоверно выше отмечался в группе ET (21,6% против 8,7%) $p=0,038$ (см приложение таблица 44).

Летальность в период «31-42 дня» после операций MET описана в 5 источниках, у 21 больного из 707 3,0% (ДИ: 2,0% - 4,3%) (рис 2.9 E). У 14 больных из 61 летальность была обусловлена разрывом аорты, что составило 23,0% ДИ: 14,5% - 33,7 %. О летальности от разрыва аорты в госпитальном периоде в MFET сообщили 2 источника 11/173 (6,4% ДИ: 3,6%-10,4%) (рис 2.8 E). Разрыв нисходящей аорты как показание к операции на НГА в MET+MFET для методик ET и FET отмечался в 35,7% (ДИ: 28,5%-43,4%) и 23,9% (ДИ: 19,0%-29,5%) случаев соответственно. В исследовании (Rustum S. и соав [185]) данный показатель достоверно выше отмечался в ET (23,53% против 2,78%) $p=0,032$ (см приложение таблица 47).

Количество больных в MET и MFET, которые перенесли операции на НГА составило 605 из 1425 (в среднем $42,5\% \pm 2,6\%$) и 166 из 1027 больных (16,2% ДИ: 14,1%-18,5%) соответственно (рис 2.8 F, 2.9 F). На втором этапе об

имплантации стента (TEVAR) в МЕТ сообщили в 5 источниках, у 51 из 412 (12,4% ДИ:9,6%-15,7%) (рис 2.9 G). В MFET о стентировании (TEVAR) после FET сообщается в 8 источниках, из 148 больных данная процедура была выполнена 92 пациентам (62,2% ДИ: 54,5%-69,4%) (рис 2.8 G). Количество больных в МЕТ+MFET, которые перенесли вмешательства на нисходящем отделе аорты после ET и FET составило 29,9% (ДИ: 24,6%-35,7%) и 33,7% (ДИ:28,5%-39,2%) соответственно. В МЕТ+MFET частота стентирования после ET и FET составила 7,1% (ДИ: 4,5%-10,6%) и 18,4% (ДИ: 14,3%-23,2%) соответственно. В исследовании (Shresta M. и соав [194]) стентирование между методиками ET и FET достоверно отличалось между собой (5,26% против 12,36% $p=0,044$) (см в приложении таблица 50). Вероятность (ОР) стентирования НГА в МЕТ+MFET у ET и FET достоверно не отличалась $p=0,997$ (рис 2.11 B). В МЕТ о выполнении открытого хирургического вмешательства сообщили 5 источников, из 412 больных данное вмешательство было выполнено 361 пациенту (87,6% ДИ: 84,3%-90,4%) (рис 2.9 H). После MFET о выполнении вмешательства на НГА сообщили 8 источников, у 56 больных из 148 (37,8% ДИ: 30,6% - 45,5%) (рис 2.8 H). Вероятность (ОР) открытого вмешательства на НГА достоверно чаще отмечалась у ET $p<0,001$ (рис 2.11 C). В МЕТ данные о летальности в 30 дневный период после 2-го этапа операции (по отношению к тем, кто пережил 2 этап) имеются в 4 источниках, из 295 пациентов, переживших второй этап операции, в период 30 дней умерло 22 (7,5% ДИ: 5,0% - 10,7%). Об инсульте после второго этапа в МЕТ сообщили 4 источника из 321 пациентов ОНМК отмечалось у 3 (0,9% ДИ: 0,3% - 2,2%). Частота встречаемости параплегии и/или парапареза после второго этапа вмешательства описывается в 10 источниках, из 605 пациентов у 30 (5,0% ДИ:3,5%-6,8%). В MFET о 30-дневной летальности после операции на НГА сообщили 4 источника, это 3 больных из 321 (0,9% ДИ: 0,3%-2,2%). По нашему мнению данное исследование является первым метаанализом,

который сравнивает методики ET и FET с использованием гибридных протезов.

В последнее время все чаще в научных работах оценивается предоперационный риск при операциях на дуге по шкале EuroSCORE [162,225]. В связи с тем, что операция на дуге аорты имеет много особенностей, по нашему мнению, необходимо учитывать эти факторы при определении риска перед операцией на дуге аорты. По литературным данным нет ни одной шкалы, которая специализировалась бы на определении риска у больных с аневризмой дуги аорты, что делает эту проблему актуальной для дальнейшего исследования. Для прогноза предоперационного риска был проанализирован 91 потенциальный фактор риска: 56 факторов, аналогичных факторам шкалы EuroSCORE и 35 дополнительных, специфических для оперативных вмешательств на дуге аорты. По результатам многофакторного анализа для прогнозирования вероятности наступления летального исхода при операциях на дуге аорты нужно учитывать следующие 4 показателя: возраст пациента, наличие у него сахарного диабета, диаметр средней части нисходящей аорты и продолжительность систолы (таблица 4.11). В соответствии с таблицей 4.11 индекс тяжести состояния рассчитывается следующим образом: $\text{Индекс тяжести} = -3,3075 + 0,0206 \times \text{«диаметр средней части нисходящей аорты, мм»} + 0,2619 \times \text{«СД»} + 4,8815 \times \text{«QT, сек»} + 0,0171 \times \text{«возраст, лет»}$. В данной формуле СД=1, если у больного есть сахарный диабет, и СД=0 в противоположном случае. Чем больше индекс тяжести, тем больше вероятность летального исхода. Как показывает рисунок 4.7, полученный индекс тяжести имеет высокую прогностическую ценность. Для перевода полученной величины индекса тяжести в вероятность летального исхода предлагается таблица 4.12. Для упрощения практического использования данной методики была разработана программа расчета риска, которая выложена в качестве общедоступного Интернет-сервиса по адресу http://1mgmu.com/progi1/ProgR_N_DOs3.aspx. ROC - кривая прогноза летального исхода данной шкалы составила - 96,7%. Если проследить

исторический путь развития шкал Parsonnet, POSSUM, EuroSCORE и др., можно увидеть, что значение риска для предстоящей операции вычисляется на основе предоперационных данных и возможных интраоперационных процедур [40,42,169]. В отличие от сторонников классических шкал, мы считаем более целесообразным провести следующие действия: 1). На основе предоперационных данных провести вычисление «предоперационного риска» операции. 2). После хирургического вмешательства на основе предоперационных данных, интраоперационных параметров и послеоперационных осложнений рассчитать индекс тяжести пребывания больных в реанимационном отделении. По нашему мнению, такая тактика может обеспечить для практической хирургии решение следующих задач: 1). Рассчитать риск предстоящей операции на основе оптимальных предоперационных данных. 2). Спрогнозировать длительность пребывания больных в отделении реанимации на основе предоперационных факторов риска и интраоперационных данных. 3). Оценить возможность мониторинга качества выполнения операции и послеоперационного ведения больных между отдельными лечебными учреждениями и специалистами. С этой целью нами была разработана шкала прогнозирования длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 сутки после хирургии дуги аорты. Для данной шкалы было проанализировано 134 потенциальных факторов риска: 73 из шкалы EuroSCORE и 41 дополнительных, специфических для оперативных вмешательств на дуге аорты. В нашем исследовании с использованием многофакторного анализа было выявлено, что для прогнозирования «длительности пребывания больных в ОРИТ 5 и более суток» нужно использовать следующие 3 показателя: величина QT, наличие рестернотомии и ИКСОЛЖ (таблица 4.20). В соответствии с таблицей 4.20 индекс тяжести состояния рассчитывается как: $\text{Индекс тяжести} = -1,421 + 4,9429 \times \text{«QT»} + 0,402 \times \text{«рестернотомия»} + -0,00786 \times \text{«ИКСОЛЖ»}$. В данной формуле рестернотомия=1, если больному выполняли рестернотомию после операции, и рестернотомия=0 в противоположном случае. Чем больше индекс тяжести,

тем больше вероятность «пребывание больных в ОРИТ 5 суток и более». Площадь под кривой данной шкалы составила – 90,2%.

В 2010 на основе анализа данных 22381 больных из 154 хирургических центров в 43 странах, перенесших операцию на сердце была разработана шкала EuroSCORE II (www.euroscore.org/calc). Данная шкала является дополненным вариантом оригинальной шкалы EuroSCORE II [171]. У 10448 (46,7%) пациентов было выполнено изолированное аортокоронарное шунтирование, а у 10353 (46,3%) больных - хирургическое вмешательство по поводу патологий клапанного аппарата. Операция на грудном отделе аорты выполнялась 1636 (7,3%) больным. Протезирование всей дуги и по методике полудуги была выполнена у 47 (0,2%) и 141 (0,6%) больных соответственно. Модифицированная шкала EuroSCORE II характеризует риск летальности перед предстоящей операцией единой цифрой в процентном отношении [154]. С целью сравнения разработанной нами модифицированной шкалы и EuroSCORE II было выполнено следующее исследование: «Модифицированная шкала для прогнозирования операционного риска в хирургии дуги аорты». Дизайн исследования: В период с января 2014г по июль 2017г в отделении хирургии аорты и ее ветвей ФГБНУ РНЦХ «им. акад. Б.В. Петровского» были оперированы 88 больных с патологией дуги аорты. Из исследования были исключены 13 больных, у которых отсутствовал тот или иной параметр для расчета риска по модифицированной шкале или EuroSCORE II. Для оценки ближайшего послеоперационного периода значения шкал сопоставляли с вероятностью развития следующих вариантов течения: 1). «Гладкое течение п/о периода» - по данным послеоперационных дневников и выписного эпикриза, госпитальный период в этой категории больных протекал гладко, без осложнений. 2). «Нежизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» - больные с данным параметром в послеоперационном периоде имели следующие группы осложнений: ТИА, явление выпотного плеврита одно - или двухкратное выполнение плевральной пункции, умеренная дыхательная

недостаточность на фоне обострения/или без исходного хронического обструктивного заболевания легких, нарушение проводимости или ритма сердца (блокада левой или правой ножки пучка Гиса, пароксизм тахиформ фибрилляции предсердий), тенденция к артериальной гипертензии (корректируется на фоне гипотензивной терапии), медиастенит или промокание повязки из области послеоперационной раны на грудине, умеренная почечная недостаточность, одно- или двухсторонняя пневмония. 3). «Жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» - к данной категории относились больные, у которых в ближайшем послеоперационном периоде отмечались следующие группы осложнений: рестернотомия, развитие сердечно-сосудистой недостаточности, острое нарушение мозгового кровообращения, отек головного мозга с выраженным неврологическим дефицитом, АВ блокада 3 степени, развитие полиорганной недостаточности, стойкая гипертермия с явлениями интоксикации и выраженная дыхательная недостаточность. По данным послеоперационных дневников, выписного или посмертного эпикриза состояние этой группы больных оценивалось как крайне тяжелое. 4). «Летальный исход» - больной умер на госпитальном этапе. Кроме варианта течения исследовалась также связь величин шкал и длительности госпитализации (сутки). По результатам данного исследования - у 25 (33,3%) больных для реконструкции грудного отдела аорты применялась гибридная технология (протез Jotec E-vita open Plus). Протезирование дуги аорты по методике полудуги было выполнено у 28 (37,3%) больных. Повторное хирургическое вмешательство на грудном отделе аорты перенесли 8 (10,7 %) пациентов (таблица 4.22). На госпитальном этапе умерло 3 (4%) больных. При прогнозировании риска по модифицированной шкале ИТ до “0,25” отмечался у 41 пациента. Значение “от 0,25 до 0,5” и более “0,5” у 17 и 17 больных соответственно. Все 58 больных с ИТ менее “0,5” выжили, из 17 больных с ИТ более “0,5” умерло 3 пациентов. У 58 больных с ИТ менее “0,5” параметр «жизнеугрожающие осложнения в ближайшем п/о периоде» наблюдались у 4, из 17 больных с ИТ более 0,5 у 6 пациентов.

Относительный риск возникновения «жизнеугрожающих осложнений в ближайшем п/о периоде» в группе при значении с ИТ более “0,5” по сравнению с группой с индексом тяжести менее “0,5” составил 3,55. У 10 больных с параметром «жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» средняя продолжительность госпитализации составила $48,1 \pm 9,35$ дней, а у 55 пациентов без данного параметра $18,54 \pm 0,96$ дней. Различия статистически достоверны с $p=0,001$. Из 10 больных с вариантом «жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» умерло 2, из 65 больных без данного фактора риска только 1 пациент. При сравнении результаты также достоверно отличались между собой $p=0,045$. Для иллюстрации силы и статистической достоверности связей вышеперечисленных переменных с исходом операций, была рассчитана ранговая корреляция. По результатам данного расчета при ИТ до “0,25” достоверные связи получены: положительный - с параметром «гладкое течение п/о периода» $r=0,285$ $p=0,013$, отрицательный - с параметром «длительность госпитализация, сут» $r=-0,25$ $p=0,031$ (Таблица 4.23). У значения ИТ “от 0,25 до 0,5” с п/о параметрами достоверных связей не наблюдалось. Индекс тяжести более “0,5” имела достоверные связи: отрицательная- с «гладкое течение послеоперационного периода» $r=-0,265$ $p=0,021$, положительная - с «жизнеугрожающие осложнения в послеоперационном периоде» $r=0,35$ $p=0,002$ и «летальный исход» $r=0,377$ $p=0,001$ (Таблица 4.23). Анализ ранговой корреляции цифровых значений риска по Euroscore II с переменными достоверно значимых связей не выявил (Таблица 4.24). При расчете площадь под ROC кривой для Euroscore II и модифицированной шкале составила 71,1% и 98,6 % соответственно (рис 4.13). При сравнении ROC кривых шкал результат достоверно отличался между собой $p=0,003$ (рис 4.14). Чувствительность и специфичность Euroscore II составили 66,7% (ДИ: 29,2%-90,6%) и 85,3% (ДИ:76,4%-91,6%) соответственно (рис 4.15). Наилучшее критическое значение для модифицированной шкалы оказалось 0,8136 (рис 4.15). Чувствительность и

специфичность 100,0% (ДИ:29,2%-99,2%) и 95,8% (ДИ:90,3%-98,5%) соответственно (рис 4.16). Для верификации шкалы «прогнозирование длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 дней» нами было выполнено тестирование также с участием 88 больных. Из исследования были исключены 13 больных у которых отсутствовал тот или иной параметр (продолжительность систолы, рестернотомия и ИКСОЛЖ) для расчета длительности пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 дней». При прогнозировании (imgmu.com/prog1/dlit_preb_v_reani_mai.sii.aspx) было получено следующее: Для 4 пациентов, которые были в ОРИТ более 5 дней – средняя величина ожидаемой вероятности того, что пациент будет долго лежать, оказалась равной 51,67%. Для 71 пациента, которые находились в ОРИТ не более 5 дней, средняя прогностическая вероятность оказалась равной 7,18%. ROC-кривая прогноза длительности пребывания в ОРИТ – 79,8%. Вывод: результаты данной шкалы рекомендуется использовать как дополнительную информацию. В нашем исследовании площадь под кривой (ROC) для EuroSCORE II и модифицированной шкалы составила 71,1% и 98,6% соответственно ($p=0,003$). В отличие от EuroSCORE II модифицированная шкала может прогнозировать вероятность развития послеоперационных осложнений. Шкалы рекомендуется использовать при планировании операции, для информированного согласия больных и аудита результатов лечения между различными лечебными учреждениями и отдельными специалистами.

ВЫВОДЫ

1). По результатам метаанализа частота транзиторных, перманентных неврологических нарушений и инсульта после хирургии дуги аорты составляет $6,3 \pm 3,9\%$, $4,1 \pm 2,1\%$ и $2,1 \pm 1,6\%$ соответственно. 30-дневная и госпитальная летальность после операции на дуге аорты составляет $6,5\%$ и $7,5\%$.

2). По результатам метаанализа, вероятность инсульта при методиках хобота слона и замороженного хобота слона составляет $2,5\%$ (ДИ: $1,3\%-4,7\%$) и $3,9\%$ (ДИ: $2,2\%-6,4\%$) соответственно. При сравнении методики по указанному показателю достоверно не отличались между собой $p=0,523$. Ишемия спинного мозга после МЕТ и FET составила $3,7\%$ (ДИ: $1,8\%-7,1\%$) и $16,4\%$ (ДИ: $9,6\%-25,7\%$) соответственно $p=0,002$. Госпитальная летальность для МЕТ и MFET составила $13,2\%$ (ДИ: $9,6\%-17,5\%$) и $2,8\%$ (ДИ: $1,4\%-5,2\%$) соответственно. Методики ET и FET по госпитальной летальности достоверно отличались ($p < 0,001$). Количество больных в ET и FET, которые перенесли 2-ой этап операции, составило $42,5 \pm 2,6\%$ и $16,2\%$ (ДИ: $14,1-18,5\%$) соответственно.

3). Для предоперационного прогнозирования риска летальности в хирургии дуги аорты нужно учитывать следующие 4 показателя: возраст пациента, наличие или отсутствие сахарного диабета, диаметр средней части нисходящей аорты и QT. Индекс тяжести больного рассчитывается следующим образом: $-3,3075 + 0,0206 \times \text{«диаметр средней части нисходящей аорты, мм»} + 0,2619 \times \text{«СД»} + 4,8815 \times \text{«QT, сек»} + 0,0171 \times \text{«возраст, лет»}$. <http://1mgmu.com/progi1/ProgRHDOs3.aspx>. При тестировании в контрольном исследовании ROC кривая данной шкалы составила $98,6\%$.

4). Для прогнозирования «длительность пребывания больных в ОРИТ ≥ 5 суток» после хирургии дуги аорты необходимо использовать следующие 3 показателя: величина QT, наличие или отсутствие у больного рестернотомии и ИКСОЛЖ. Индекс тяжести пациента рассчитывается как: $-1,421 + 4,9429 \times \text{«QT»} + 0,402 \times \text{«рестернотомия»} + (-0,00786 \times \text{«ИКСОЛЖ»})$.

(1mgmu.com/progi1/dlit_preb_v_reanimacii.aspx). В контрольном исследовании ROC кривая для данной шкалы составила - 79,8%.

5). При расчете площадь под ROC кривой для EuroSCORE II и модифицированной шкалы составил 71,1% и 98,6% соответственно. Результат достоверно отличался между собой $p=0,003$. Следовательно модифицированная шкала является оптимальной моделью для прогнозирования риска летальности в хирургии дуги аорты.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

I. Методики ET и FET демонстрирует по большинству послеоперационным осложнениям сопоставимые результаты. Чтобы отвечать современным требованиям аортальные хирурги, выполняющие операции на дуге аорты должны владеть методикой FET, иметь необходимое техническое обеспечение и опыт.

II. Оценку риска перед хирургией дуги аорты по модифицированной шкале (<http://1mgmu.com/progi1/ProgRHDOs3.aspx>) и прогнозирование длительности пребывания в ОРИТ ≥ 5 дней (1mgmu.com/progi1/dlit_preb_v_reanimacii.aspx) рекомендуется использовать для определения хирургической тактики, аудита результатов лечения между различными лечебными учреждениями и отдельными специалистами.

Приложение 1

Таблица 1. Средний возраст (Mean±SD), p–достоверность различия средних при сравнении двух подгрупп (ET против FET) для данного исследования (MET+MFET)

	ET	FET	p
Sergey Leontyev	61±1,16	69±1,47	0,0001
Marco Di Eusanio	64,3±1,8	65,6±1,59	0,595
Malakh Shrestha	59,7±1,29	59,8±0,98	0,951
Saad Rustum	60±2,91	59±2,17	0,786
Всего	60,9±0,79	61,6±0,76	0,510

Таблица 2. При попарном сравнении доли пациентов с АГ в MET были получены следующие достоверные различия (пары с недостоверными различиями удалены)

Источник	Источник	p
Kieffer	Todo	0,003
Kieffer	Castrovinci	0,038
Svensson	LeMaire	0,045
Svensson	Etz	0,002
Svensson	Todo	<0,001
Svensson	Castrovinci	<0,001
LeMaire	Todo	<0,001
LeMaire	Castrovinci	0,004
Etz	Todo	0,001
Todo	Castrovinci	0,020

Таблица 3. При попарном сравнении частот АГ в MFET были получены следующие достоверные различия (пары с недостоверными различиями удалены)

Источник	Источник	p
Ius F.	Mestres C-A.	<0,001
Ius F.	Uchida N.	<0,001
Ius F.	Verhoye J-Ph	0,029
Mestres C-A.	Uchida N.	<0,001
Mestres C-A.	Verhoye J-Ph	<0,001
Uchida N.	Verhoye J-Ph	0,031

Т.е. во всех 4 экспериментах с приведенными данными различающиеся частоты этого варианта.

Таблица 4. В МЕТ при попарном сравнении исследований по параметру СД различия недостоверны ($p=0,052$). При сравнении исследований в MFET были получены следующие достоверные различия

Источник	Источник	p
Weiss	Uchida	0,046
Weiss	Verhoye	0,025
Uchida	Jakob	0,011
Jakob	Verhoye	0,002

Таблица 5. При сравнении исследований в МЕТ ХПН имеется достоверное различие между работами Todo и Castrovinci с $p<0,001$. Сравнение исследований в MFET. Были получены следующие достоверные различия:

Источник	Источник	p
Ius	Uchida	0,021
Hoffman	Uchida	0,002
Hoffman	Verhoye	0,015

Таблица 6. Параметр ХОБЛ хроническое обструктивное заболевание легких в МЕТ. Различия достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Castrovinci	0,042
Svensson	LeMaire	0,018
Svensson	Etz	<0,001
Svensson	Castrovinci	<0,001
LeMaire	Etz	0,024
LeMaire	Castrovinci	0,007
Etz	Todo	0,004
Todo	Castrovinci	0,001

Таблица 7. Параметр ХОБЛ в МЕТ. Различия достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Racini	Jakob	0,012
Racini	Verhoye	0,047
Ius	Hoffman	0,386
Ius	Mestres	0,038
Ius	Jakob	0,001
Ius	Verhoye	0,009

Таблица 8. Параметр СТД в МЕТ различия достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Schepens	0,002
Kieffer	Svensson	0,005
Kieffer	LeMaire	<0,001
Kieffer	Watanuki	0,005
Kieffer	Etz	0,001
Kieffer	Shrestha	0,046
Kieffer	Castrovinci	0,003
Schepens	Shrestha	0,022
LeMaire	Shrestha	0,001
Etz	Shrestha	0,004
Shrestha	Castrovinci	0,025

Таблица 9. Попарное сравнение СТД в MFET

Источник	Источник	p
Racini	Mestres	0,031
Ius	Mestres	0,003
Mestres	Shrestha	0,002
Mestres	Verhoye	0,017

Таблица 10. Сравнение доли больных с СД для двух (ЕТ против FET) вариантов операции

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с СД	%	Число больных	Из них с СД	%	
Sergey Leontyev	125	18	14,40%	46	7	15,22%	0,533
Marco Di Eusanio	36	3	8,33%	21	3	14,29%	0,387
Saad Rustum	17	2	11,76%	36	2	5,56%	0,384

Таблица 11. Сравнение доли больных с ХОБЛ для двух вариантов (ЕТ против FET) операции

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с ХОБЛ	%	Число больных	Из них с ХОБЛ	%	
Sergey Leontyev	125	11	8,80%	46	3	6,52%	0,450
Marco Di Eusanio	36	4	11,11%	21	5	23,81%	0,185
Saad Rustum	17	3	17,65%	36	3	8,33%	0,287

Таблица 12. Сравнение доли больных с СТД для двух вариантов (ЕТ против FET) операции (MET+MFET)

	ЕТ			FET			P
	Число больных	Из них с дисплазией	%	Число больных	Из них с дисплазией	%	
Marco Di Eusanio	36	3	8,33%	21	3	14,29%	0,387
Malakh Shrestha	97	13	13,40%	180	16	8,89%	0,167
Saad Rustum	17	5	29,41%	36	6	16,67%	0,237

Таблица 13. Параметры «аневризма» в MET достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Schepens	Safi	<0,001
Schepens	Etz	<0,001
Schepens	Shrestha	0,015
Svensson	Safi	<0,001
Svensson	Etz	<0,001
Svensson	Todo	0,042
LeMaire	Safi	<0,001
LeMaire	Etz	<0,001
LeMaire	Todo	0,012
Safi	Etz	<0,001
Safi	Todo	<0,001
Safi	Shrestha	<0,001
Safi	Castrovinci	<0,001
Etz	Todo	<0,001
Etz	Shrestha	0,001
Etz	Castrovinci	<0,001
Todo	Shrestha	<0,001
Todo	Castrovinci	0,040
Shrestha	Castrovinci	0,008

Таблица 14 Параметр аневризма в MFET: различия достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Ius	Mestres	<0,001
Ius	Uchida	<0,001
Mestres	Uchida	<0,001
Mestres	Jakob	<0,001
Mestres	Shrestha	<0,001
Mestres	Verhoye	<0,001

Uchida	Jakob	<0,001
Uchida	Shrestha	<0,001
Uchida	Verhoye	0,004
Jakob	Shrestha	0,009
Jakob	Verhoye	0,001
Shrestha	Verhoye	0,112

Таблица 15 Сравнение доли больных с аневризмой как показанием к операции для двух вариантов (ЕТ против FET) операции

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с аневризмой	%	Число больных	Из них с аневризмой	%	
Sergey Leontyev	125	42	33,60%	46	27	58,70%	0,003
Marco Di Eusanio	36	36	100,00%	21	21	100,00%	1,000
Malakh Shrestha	97	43	44,33%	180	62	34,44%	0,069
Saad Rustum	17	12	70,59%	36	26	72,22%	0,574

Таблица 16 Параметр «хроническое расслоение А» в MET результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Safi	<0,001
Kieffer	Todo	0,036
Kieffer	Shrestha	0,036
Schepens	Safi	<0,001
Schepens	Todo	0,044
Schepens	Shrestha	0,038
Svensson	Safi	<0,001
Svensson	Todo	0,011
Svensson	Shrestha	0,008
LeMaire	Safi	<0,001
LeMaire	Todo	0,001
LeMaire	Shrestha	<0,001
Safi	Todo	<0,001
Safi	Shrestha	<0,001
Safi	Castrovinci	<0,001
Todo	Castrovinci	0,003
Shrestha	Castrovinci	0,001

Таблица 17 Параметр «хроническое расслоение А» в MFET результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Ius	Hoffman	<0,001
Ius	Uchida	<0,001
Ius	Jakob	<0,001
Hoffman	Uchida	<0,001
Hoffman	Jakob	<0,001
Hoffman	Shrestha	<0,001
Uchida	Jakob	<0,001
Uchida	Shrestha	<0,001
Jakob	Shrestha	<0,001

Таблица 18 Сравнение доли больных с хроническим расслоением типа «А» как показанием к операции для двух вариантов (ЕТ против FET) операции (MET+MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с хроническим расслоением	%	Число больных	Из них с хроническим расслоением	%	
Sergey Leontyev	125	3	2,40%	46	1	2,17%	0,707
Malakh Shrestha	97	7	7,22%	180	51	28,33%	<0,001
Saad Rustum	17	0	0,00%	36	5	13,89%	0,131

Таблица 19 Параметр острое расслоение «А» в MET результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Schepens	0,018
Kieffer	LeMaire	0,047
Kieffer	Safi	<0,001
Kieffer	Watanuki	<0,001
Kieffer	Castrovinci	0,020
Schepens	Watanuki	<0,001
Schepens	Todo	0,026
Schepens	Shrestha	<0,001
Svensson	Safi	0,005
Svensson	Watanuki	<0,001
Svensson	Shrestha	<0,001
LeMaire	Safi	0,018

LeMaire	Watanuki	<0,001
LeMaire	Shrestha	<0,001
Safi	Watanuki	<0,001
Safi	Todo	<0,001
Safi	Shrestha	<0,001
Safi	Castrovinci	0,029
Watanuki	Todo	<0,001
Watanuki	Shrestha	<0,001
Watanuki	Castrovinci	<0,001
Todo	Shrestha	<0,001
Todo	Castrovinci	0,020
Shrestha	Castrovinci	<0,001

Таблица 20 Параметр острое расслоение «А» в MFET результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Ius	<0,001
Pacini	Uchida	<0,001
Pacini	Jakob	<0,001
Pacini	Shrestha	<0,001
Pacini	Verhoye	<0,001
Ius	Uchida	<0,001
Ius	Verhoye	<0,001
Uchida	Jakob	<0,001
Uchida	Shrestha	<0,001
Uchida	Verhoye	<0,001
Jakob	Verhoye	<0,001
Shrestha	Verhoye	<0,001

Таблица 21. Сравнение доли больных с острым расслоением типа А как показанием к операции для двух вариантов (ЕТ против FET) операции (МЕТ+MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с острым расслоением	%	Число больных	Из них с острым расслоением	%	
Sergey Leontyev	125	67	53,60%	46	8	17,39%	<0,001
Malakh Shrestha	97	47	48,45%	180	63	35,00%	0,020
Saad Rustum	17	4	23,53%	36	5	13,89%	0,308

Таблица 22. В MFET сравнение исследований по параметру «мальперфузия выявил следующие достоверные различия:

Источник	Источник	p
Ius	Hoffman	<0,001
Ius	Shrestha	0,007
Hoffman	Mestres	<0,001
Hoffman	Shrestha	<0,001

Таблица 23. Параметр «операция в срочном или экстренном порядке» в MET результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Svensson	0,027
Kieffer	Watanuki	<0,001
Kieffer	Etz	0,006
Kieffer	Castrovinci	<0,001
Svensson	Watanuki	<0,001
Svensson	Castrovinci	0,025
Watanuki	Etz	<0,001
Watanuki	Castrovinci	<0,001
Etz	Castrovinci	0,044

Таблица 24. Параметр «операция в срочном или экстренном порядке» в MFET результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Ius	Hoffman	<0,001
Ius	Uchida	<0,001
Ius	Jakob	<0,001
Hoffman	Uchida	<0,001
Hoffman	Jakob	<0,001
Hoffman	Shrestha	<0,001
Uchida	Jakob	<0,001
Uchida	Shrestha	<0,001
Jakob	Shrestha	<0,001

Таблица 25. Средняя продолжительность ИК (Mean±SD), p– достоверность различия средних при сравнении двух подгрупп (ET против FET) для данного исследования (MET+MFET)

	ET	FET	p
Sergey Leontyev	225±6,1	220±9	0,6474
Marco Di Eusanio	202±11,6	204,4±13,5	0,894
Saad Rustum	217±20,1	227±10	0,662
Всего	219,6±5,3	219,3±6	0,968

Таблица 26. Средняя продолжительность ИМ (Mean±SD), p – достоверность различия средних при сравнении двух подгрупп (ET против FET) для (MET+MFET)

	ET	FET	p
Sergey Leontyev	122±4,2	100±5,6	0,003
Marco Di Eusanio	118,3±8,7	107,1±10,5	0,420
Всего	121,2±3,8	102,2±5,1	0,004

Таблица 27. Средняя продолжительность ЦА (Mean±SD), p – достоверность различия средних при сравнении двух подгрупп (ET против FET) для (MET+MFET)

	ET	FET	p
Sergey Leontyev	42±1,7	50±2,2	0,006
Marco Di Eusanio	118,3±8,7	107±10,5	0,416
Saad Rustum	53±7	57±3,7	0,621
Всего	58,5±3,2	64,1±3,4	0,236

Таблица 28. В MFET при сравнении исследований по параметру «уровень имплантации стента до Th 9» достоверные результаты были отмечены для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Hoffman	<0,001
Pacini	Weiss	0,537
Pacini	Uchida	<0,001
Hoffman	Weiss	<0,001
Hoffman	Uchida	<0,001
Weiss	Uchida	0,001

Таблица 29. В MFET при сравнении исследований по параметру «уровень имплантации стента до Th 10» достоверные результаты были отмечены для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Hoffman	<0,001
Pacini	Weiss	0,001
Pacini	Uchida	<0,001

Pacini	Verhoye	0,004
Hoffman	Weiss	<0,001
Hoffman	Uchida	<0,001
Hoffman	Verhoye	<0,001
Weiss	Uchida	0,199
Weiss	Verhoye	0,255
Uchida	Verhoye	0,026

Таблица 30 Параметр сопутствующее АКШ в MET при сравнении исследований достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Schepens	Svensson	<0,001
Schepens	LeMaire	0,009
Schepens	Etz	0,046
Schepens	Shrestha	<0,001
Svensson	Etz	0,014
Svensson	Shrestha	<0,001
Svensson	Castrovinci	<0,001
LeMaire	Shrestha	<0,001
LeMaire	Castrovinci	0,017
Etz	Shrestha	<0,001
Shrestha	Castrovinci	<0,001

Таблица 31 Параметр сопутствующее АКШ в MFET при сравнении исследований достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Ius	0,010
Pacini	Mestres	0,006
Pacini	Uchida	0,014
Pacini	Jakob	<0,001
Weiss	Jakob	0,022

Таблица 32. Сравнение доли больных с АКШ для двух вариантов (ET против FET)

	ET			FET			p
	Число больных	Из них с АКШ	%	Число больных	Из них с АКШ	%	
Sergey Leontyev	125	15	12,00%	46	8	17,39%	0,249
Marco Di Eusano	36	8	22,22%	21	1	4,76%	0,081
Malakh Shrestha	97	21	21,65%	180	30	16,67%	0,195
Saad Rustum	17	2	11,76%	36	8	22,22%	0,306

Таблица 33. Параметр сопутствующее «протезирование клапана» в МЕТ при сравнении исследований достоверны для следующих исследований

Источник	Источник	p
Svensson	LeMaire	<0,001
Svensson	Shrestha	<0,001
Svensson	Castrovinci	<0,001
LeMaire	Shrestha	0,003
LeMaire	Castrovinci	<0,001
Shrestha	Castrovinci	0,034

Таблица 34. При сравнении сопутствующее «протезирование клапана» в MFET результаты достоверных различий не выявлено:

Источник	Источник	p
Pacini	Mestres	0,310
Pacini	Weiss	0,312
Pacini	Uchida	0,215
Pacini	Jakob	0,270
Mestres	Weiss	0,119
Mestres	Uchida	0,430
Mestres	Jakob	0,063
Weiss	Uchida	0,087
Weiss	Jakob	0,535
Uchida	Jakob	0,053

Таблица 35. Параметр сопутствующее «ОНМК» в МЕТ при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Safi	Watanuki	0,005
Safi	Etz	0,020
Safi	Shrestha	0,004
Watanuki	Todo	0,016
Todo	Shrestha	0,022

Таблица 36. Параметры сопутствующее «ОНМК» в МЕТ при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Ius	0,003
Pacini	Weiss	0,014
Pacini	Uchida	0,017

Pacini	Verhoye	0,011
Ius	Hoffman	0,041
Ius	Mestres	0,027

Таблица 37. Сравнение доли больных с послеоперационном ОНМК (после 1 этапа) для двух вариантов (ЕТ против FET) операции (MET+MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с ОНМК	%	Число больных	Из них с ОНМК	%	
Sergey Leontyev	125	20	16,00%	46	6	13,04%	0,416
Marco Di Eusanio	36	2	5,56%	21	2	9,52%	0,471
Malakh Shrestha	97	12	12,37%	180	24	13,33%	0,490
Saad Rustum	17	2	11,76%	36	0	0,00%	0,099

Таблица 38. Параметр «параплегия/парапарез» в MET при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Svensson	Shrestha	0,013
LeMaire	Todo	0,033
LeMaire	Shrestha	0,002
Safi	Todo	0,008
Safi	Shrestha	<0,001

Таблица 39 Параметр сопутствующее «параплегия/парапарез» в MFET при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Ius	0,004
Pacini	Shrestha	0,001
Ius	Dias	0,050
Mestres	Shrestha	0,032
Dias	Shrestha	0,031
Shrestha	Verhoye	0,049

Таблица 40 Сравнение доли больных с параплегией/парапарезом для двух вариантов (ЕТ против FET) операции (MET+MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с параплегиями	%	Число больных	Из них с параплегиями	%	
Sergey Leontyev	125	5	4,00%	46	10	21,74%	0,001
Marco Di Eusanio	36	1	2,78%	21	1	4,76%	0,605
Malakh Shrestha	97	0	0,00%	180	0	0,00%	1,000
Saad Rustum	17	1	5,88%	36	0	0,00%	0,321

Таблица 41 Достоверность различия доли больных с параметром параплегия/парапарез в разных исследованиях

Источник	Источник	ЕТ	FET
		p	
Sergey Leontyev	Marco Di Eusanio	0,597	0,077
Sergey Leontyev	Malakh Shrestha	0,055	0,000
Sergey Leontyev	Saad Rustum	0,542	0,002
Marco Di Eusanio	Malakh Shrestha	0,271	0,104
Marco Di Eusanio	Saad Rustum	0,543	0,368
Malakh Shrestha	Saad Rustum	0,149	1,000

Таблица 42. Параметр «30-дневная летальность» в MET при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Schepens	Todo	0,035
Schepens	Shrestha	0,022
Svensson	Shrestha	<0,001
LeMaire	Todo	0,034
LeMaire	Shrestha	0,006
Safi	Shrestha	<0,001
Watanuki	Shrestha	0,006
Etz	Shrestha	<0,001
Todo	Shrestha	<0,001

Таблица 43 «30-дневная летальность» в MET+MFET при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Hoffman	Jakob	0,044
Mestres	Uchida	0,039
Uchida	Jakob	0,025

Таблица 44 Сравнение летальности первого этапа для двух вариантов операции

	ET			FET			p
	Число больных	Из них умерло	%	Число больных	Из них умерло	%	
Sergey Leontyev	125	27	21,60%	46	4	8,70%	0,038
Marco Di Eusanio	36	5	13,89%	21	1	4,76%	0,272
Malakh Shrestha	97	2	2,06%	180	2	1,11%	0,438

Таблица 45 Параметр «госпитальная летальность» в MET при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Schepens	0,004
Schepens	LeMaire	0,001
Schepens	Todo	0,045
Schepens	Shrestha	0,000
Schepens	Castrovinci	0,006
Todo	Shrestha	0,002
Shrestha	Castrovinci	0,001

Таблица 46 Параметр «госпитальная летальность» в MFET при сравнении исследований результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Ius	0,332
Pacini	Mestres	0,522
Pacini	Weiss	0,468
Pacini	Uchida	0,113
Pacini	Jakob	0,479
Ius	Mestres	0,253
Ius	Weiss	0,510

Ius	Uchida	0,032
Ius	Jakob	0,191
Mestres	Weiss	0,403
Mestres	Uchida	0,128
Mestres	Jakob	0,543
Weiss	Uchida	0,087
Weiss	Jakob	0,360
Uchida	Jakob	0,120

Таблица 47. Сравнение разрыва нисходящей аорты как показания к 2 этапу операции для двух вариантов (ЕТ против FET) (MET+ MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с разрывом аорты	%	Число больных	Из них с разрывом аорты	%	
Sergey Leontyev	98	1	1,02%	42	0	0,00%	0,700
Malakh Shrestha	95	0	0,00%	178	0	0,00%	1,000
Saad Rustum	17	4	23,53%	36	1	2,78%	0,032

Таблица 48 Сравнение исследований в MET по выполнению стентирование (TEVAR) на втором этапе результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Svensson	LeMaire	0,001
LeMaire	Etz	0,002
LeMaire	Shrestha	0,002
LeMaire	Castrovinci	<0,001
Etz	Castrovinci	0,008

Таблица 49. Сравнение исследований в MFET по выполнению стентирования (TEVAR) на втором этапе результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Ius	0,002
Pacini	Shrestha	0,001
Ius	Hoffman	0,009
Ius	Uchida	0,015
Hoffman	Uchida	0,000
Hoffman	Shrestha	0,005
Uchida	Shrestha	0,009

Таблица 50. На втором этапе выполнено стентирование для двух вариантов операции (ЕТ против FET) MET+MFET

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с TEVAR	%	Число больных	Из них с TEVAR	%	
Sergey Leontyev	98	4	4,08%	42	5	11,90%	0,092
Marco Di Eusanio	31	2	6,45%	20	3	15,00%	0,296
Malakh Shrestha	95	5	5,26%	178	22	12,36%	0,044
Saad Rustum	17	6	35,29%	36	22	61,11%	0,072

Таблица 51. Достоверность различия доли больных со стентированием (TEVAR) в разных исследованиях (MET+ MFET)

Источник	Источник	p
Sergey Leontyev	Marco Di Eusanio	0,305
Sergey Leontyev	Malakh Shrestha	0,160
Sergey Leontyev	Saad Rustum	<0,001
Marco Di Eusanio	Malakh Shrestha	0,611
Marco Di Eusanio	Saad Rustum	<0,001
Malakh Shrestha	Saad Rustum	<0,001

Таблица 52. Сравнение «аневризмы» как показания к 2 этапу для двух вариантов операции (ЕТ против FET) (MET MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с аневризмой	%	Число больных	Из них с аневризмой	%	
Marco Di Eusanio	31	31	100,00%	20	20	100,00%	1,000
Malakh Shrestha	95	9	9,47%	178	8	4,49%	0,089
Saad Rustum	17	11	64,71%	36	28	77,78%	0,247

Итого – во всех исследованиях, нет достоверных различий в доле больных с аневризмой как показанию ко 2 этапу для двух типов операции.

Таблица 53. Открытое хирургическое вмешательство на втором этапе операции для двух методик (ЕТ против FET) (MET+ MFET)

	ЕТ			FET			p
	Число больных	Из них с откр. Хир. Вмешат.	%	Число больных	Из них с откр. Хир. Вмешат.	%	
Sergey Leontyev	98	17	17,35%	42	2	4,76%	0,036
Marco Di Eusanio	31	9	29,03%	20	0	0,00%	0,007
Malakh Shrestha	95	18	18,95%	178	25	14,04%	0,187
Saad Rustum	17	11	64,71%	36	14	38,89%	0,072

Откр. Хир.Вмешат. – открытое хирургическое вмешательство

Таблица 54. Достоверность различия доли больных с открытым хирургическим вмешательством в разных исследованиях (MET+MFET)

Источник	Источник	ЕТ	FET
		p	
Sergey Leontyev	Marco Di Eusanio	0,125	0,455
Sergey Leontyev	Malakh Shrestha	0,459	0,075
Sergey Leontyev	Saad Rustum	<0,001	<0,001
Marco Di Eusanio	Malakh Shrestha	0,174	0,058
Marco Di Eusanio	Saad Rustum	0,018	0,001
Malakh Shrestha	Saad Rustum	<0,001	0,001

Здесь есть одно формально статистически достоверное различие, но при большом количестве проведенных сравнений его надо признать ложноположительным и считать, что различий нет.

Таблица 55 Сравнение исследований MET+MFET по переносимости операций на втором этапе результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Kieffer	Watanuki	<0,001
Kieffer	Todo	<0,001
Kieffer	Shrestha	0,012
Schepens	Watanuki	<0,001
Schepens	Etz	0,033
Schepens	Todo	<0,001
Schepens	Shrestha	0,029
Svensson	Watanuki	<0,001
Svensson	Todo	<0,001
Svensson	Shrestha	0,003

LeMaire	Watanuki	<0,001
LeMaire	Todo	<0,001
LeMaire	Shrestha	<0,001
Safi	Watanuki	<0,001
Safi	Etz	0,015
Safi	Todo	<0,001
Safi	Shrestha	0,003
Watanuki	Etz	<0,001
Watanuki	Todo	0,010
Watanuki	Shrestha	<0,001
Watanuki	Castrovinci	<0,001
Etz	Todo	<0,001
Etz	Shrestha	<0,001
Etz	Castrovinci	0,014
Todo	Shrestha	0,004
Todo	Castrovinci	<0,001
Shrestha	Castrovinci	0,004

Таблица 56. Сравнение исследований в MFET по переносимости операций на втором этапе результаты достоверны для следующих сравнений:

Источник	Источник	p
Pacini	Mestres	0,000
Pacini	Jakob	0,011
Ius	Mestres	0,000
Ius	Weiss	0,032
Ius	Uchida	0,010
Ius	Jakob	0,000
Ius	Verhoye	0,006
Hoffman	Mestres	0,000
Hoffman	Jakob	0,032
Mestres	Weiss	0,007
Mestres	Dias	0,012
Mestres	Uchida	0,021
Mestres	Jakob	0,008
Mestres	Shrestha	0,000
Mestres	Verhoye	0,005
Jakob	Shrestha	0,009

Приложение 2

Модифицированная шкала: прогнозирование предоперационного риска в хирургии дуги аорты

Демографическая характеристика больных.

Возраст	год
Пол (есть=1, нет=0)	жен/муж
Рост	см.
Вес	кг.
Индекс массы тела (ИМТ)	кг/см

Предоперационные лабораторные факторы риска.

Гематокрит (33-44%)
Креатинин (44-97 мкмоль/л)
Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) (35-47)
Международное нормализованное отношение (МНО) у.е. (не более 2)
Фибриноген (2-4 г/л)
Количество тромбоцитов ($180-320 \times 10^9$ /л)
Коэффициент атерогенности (до 3,5)

Предоперационные инструментальные факторы риска при операциях на дуге аорты.

Интервал PQ, с
Интервал QRS,
Продолжительность систолы (QT)
Корригированная продолжительность систолы QT _c
Систолическое АД, мм.рт.ст.
Диастолическое АД, мм.рт.ст.
Частота дыхания (ЧД) при поступлении
ЧСС при поступлении, уд/мин
Индекс массы тела (ИМТ), кг/см
Диаметр аорты на уровне диафрагмы, мм.
Диаметр аорты на уровне висцеральных ветвей, мм.
Диаметр аорты у бифуркации, мм.
Диаметр фиброзного кольца аортального клапана, мм.
Диаметр синусов Вальсальвы, мм.
Диаметр тубулярной части восходящей аорты, мм
Индексированный показатель левого предсердия, см/м ²
ИКДОЛЖ, мл/м ²
ИКСОЛЖ, мл/м ² ,
Ударный индекс (УИ), мл/м ²
Конечный диастолический объем левого желудочка (КДО), мл.
Фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), %

Сердечный индекс (СИ), л/мин/м ²
Индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), г/м ²
Окклюзия или стеноз ствола левой коронарной артерии более 50% (есть=1,нет=0)
Аортальный градиент более 120мм.рт.ст. (есть=1,нет=0)
Легочная гипертензия, более 60мм.рт.ст (есть=1,нет=0)
Стеноз одной или нескольких коронарных артерий более 50% (есть=1,нет=0)
Диаметр дуги аорты, мм.
Диаметр аорты на уровне перешейка, мм.
Диаметр средней части нисходящей аорты, мм.
Площадь поверхности тела, м ²
Окклюзия или стеноз >50 % сонных артерий (уни- или билатеральный)(есть=1, нет=0)
Изменение кровотока по артериям нижних конечностей (уни- или билатеральный) (есть=1,нет=0)
Изменение кровотока по транскраниальной доплерографии (есть=1,нет=0)
Изменение кровотока по дуплексному сканированию брахиоцефальных артерий (есть=1,нет=0)

Предоперационные факторы риска по сопутствующей патологии.

Артериальная гипертензия (АГ) (есть=1,нет=0)
Сахарный диабет (СД) (есть=1,нет=0)
Хроническая почечная недостаточность (ХПН) (с или без диализа) (есть=1,нет=0)
Хронические заболевания легких (есть=1,нет=0)
Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) (есть=1,нет=0)
Фибрилляции предсердий (есть=1,нет=0)
Желудочковая тахикардия или фибрилляция в анамнезе(ЖТ или ФП) (есть=1,нет=0)
Непрямой массаж сердца в предоперационный период (есть=1,нет=0)
Критическая предоперационная ситуация, требующая интубации трахеи (есть=1,нет=0)
Сердечная недостаточность III, IV стадии по классификации NYHA(есть=1,нет=0)
У больного в анамнезе неврологические нарушения (в виде транзиторных ишемических атак, гемипареза, гемиплегии или афазии) (есть=1,нет=0)
Онкологическое заболевание в анамнезе (есть=1,нет=0)
Аневризма левого желудочка (есть=1,нет=0)
ВИЧ инфекция в анамнезе (есть=1,нет=0)
Инфаркт миокарда в анамнезе (<3мес. до операции) (есть=1,нет=0)
Постинфарктная стенокардия (есть=1,нет=0)
Митральный стеноз (МС) (есть=1,нет=0)
Митральная недостаточность (МН) (есть=1,нет=0)
Аортальная недостаточность (АН) (есть=1,нет=0)
Аортальный стеноз (АС) (есть=1,нет=0)
Анурия в предоперационный период (менее 5мл/час) (есть=1,нет=0)
Больной получает длительную иммуносупрессивную терапию в предоперационный период (есть=1,нет=0)

Расслоение аорты (есть=1,нет=0)
Активная фаза инфекционного эндокардита (есть=1,нет=0)
Нестабильная стенокардия, требующая в/в введения нитратов при поступлении в операционную (есть=1,нет=0)
Соединительнотканная дисплазия (есть=1,нет=0)
Ожирение (ИМТ \geq 30) (есть=1,нет=0)
Трикуспидальная недостаточность (ТН) (есть=1,нет=0)
Предшествующая операция на абдоминальном отделе аорты, артериях нижних конечностей или на каротидном бассейне (есть=1,нет=0)
Предшествующая кардиохирургическая операция, требующая открытия перикарда (есть=1,нет=0)
Наличие постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС) (есть=1,нет=0)
Значимое вентиляционное нарушение по заключению спирографии (есть=1,нет=0)

Результаты лечения и длительность пребывания в клинике.

Умер (есть=1,нет=0)
Послеоперационные осложнения (есть=1,нет=0)
Медиастенит (есть=1,нет=0)
Кровотечение в ближайшем послеоперационном периоде (до 24ч.),(есть=1,нет=0)
Рестернотомия (есть=1,нет=0)
Не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационном периоде (до 24ч.) (есть=1,нет=0)
В послеоперационном периоде присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения (есть=1,нет=0)
Перманентные неврологические нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии) (есть=1,нет=0)
В послеоперационном периоде возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК (есть=1,нет=0)
Интраоперационный летальный исход (есть=1,нет=0)
Количество дней в реанимационном отделении, сут.
Длительность госпитализации (ДГ), сут.

Модифицированная шкала: прогнозирование длительности пребывания больных в ОРИТ \geq 5 после хирургии дуги аорты.

Хирургические факторы риска при операциях на дуге аорты

Экстренная операция (есть=1,нет=0)
Срочная операция (есть=1,нет=0)
Плановая операция (есть=1,нет=0)
Количество дистальных анастомозов при реваскуляризации миокарда
Количество кондуитов при реваскуляризации миокарда
Количество венозных кондуитов при реваскуляризации миокарда
Количество внутренних грудных артерий (ВГА) при реваскуляризации миокарда

Хирургия аортального клапана (есть=1,нет=0)
Хирургия трикуспидального клапана (есть=1,нет=0)
Хирургия митрального клапана (есть=1,нет=0)
Протезирование восходящего отдела аорты (есть=1,нет=0)
Протезирование корня аорты (есть=1,нет=0)
Искусственное кровообращение (ИК), мин.
Ишемия миокарда (ИМ), мин.
Кровопотеря во время операции, мл.
Ишемия головного мозга, мин.
Циркуляторный арест, мин.
Длительность перфузии головного мозга, мин.
Пластика дефекта межпредсердной перегородки (есть=1,нет=0)
Пластика постинфаркного дефекта межжелудочковой перегородки (есть=1,нет=0)
Экстренное поступление больного в операционную после инвазивных катетерных процедур магистральных артерий и сердца(есть=1,нет=0)
Аневризмэктомия левого желудочка(есть=1,нет=0)
Эмболэктомия из легочной артерии (есть=1,нет=0)
Трансплантация сердца (есть=1,нет=0)
Трансплантация комплекса сердце – легкие (есть=1,нет=0)
Другое оперативное вмешательство или процедура (есть=1,нет=0)

Результаты лечения и длительность пребывания в клинике

Умер (есть=1,нет=0)
Послеоперационные осложнения (есть=1,нет=0)
Медиастенит (есть=1,нет=0)
Кровотечение в ближайший послеоперационный период (до 24ч.), (есть=1,нет=0)
Рестернотомия (есть=1,нет=0)
Не отмечаются неврологические нарушения в послеоперационный периоде (до 24ч.), (есть=1,нет=0)
В послеоперационный период присутствуют ТИА или обратимые неврологические нарушения (есть=1,нет=0)
Перманентные неврологические нарушения в послеоперационном периоде (в виде гемипареза, гемиплегии, афазии или дизартрии) (есть=1,нет=0)
В послеоперационный период возникли тяжелые неврологические нарушения или ОНМК (есть=1,нет=0)
Интраоперационный летальный исход (есть=1,нет=0)
Количество дней в реанимационном отделении, сут
Длительность госпитализации, сут

Список литературы

1. Айгунов Ш.С. Результаты хирургического лечения аневризмы брюшной аорты у больных 70 лет и старше: Дис. ... канд.мед.наук. М 2004. ст 136-138
2. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. М: Де Ново 2000;ст. 341
3. Белов Ю.В., Исаев Р.М., Современные стратегии оперативного лечения аневризм дуги аорты. Хирургия 2014;10: ст. 122-126
4. Белов Ю.В., Исаев Р.М., Стратификация риска в сердечно-сосудистой хирургии. Хирургия 2014; 7: ст. 78-81
5. Белов Ю.В., Чарчян Э.Р., Комаров Р.Н., Винокуров И.А. Антеградная перфузия головного мозга в хирургии дуги аорты. Кардиология и сердечно сосудистая хирургия 2014; 7: ст. 49–51
6. Белов Ю.В., Чарчян Э.Р., Комаров Р.Н., Винокуров И.А. Прогностические факторы развития осложнений в виде нарушения функции головного мозга и почек в хирургии дуги аорты. Кардиология и сердечно сосудистая хирургия 2014;7: ст. 39 – 42
7. Белов Ю.В., Комаров Р.Н. Тактика хирургического лечения мультифокальных стенотических поражений артериальных бассейнов. Хирургия 2007; 3: ст. 60-64
8. Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Винокуров И.А. Ретроградная перфузия головного мозга как метод профилактики воздушной и материальной эмболии. Кардиология и сердечно – сосудистая хирургия, 2014;3, ст. 80-81
9. Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Руководство по хирургии торакоабдоминальных аневризм аорты. Мед. информ. агент 2010г; ст 41-43
10. Белов Ю. В., Герасимов А.Н., Чарчян Э.Р., Комаров Р.Н., Викентьев В.В., Алексеев И.А., Иванов Н.В., Исаев Р.М. Прогнозирование периоперационного риска в хирургии дуги аорты с защитой головного мозга (EuroSCORE model ARCH). Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия 2015; 4:ст17-25

11. Белов Ю.В., Абугов С.А., Комаров Р.Н., Степаненко А.Б., Генс А.П. Варианты операции Борста «хобот слона» в хирургии грудной и торакоабдоминальной аорты. Кардиология и сердечно сосудистая хирургия 2008; 5: ст 28-33
12. Ю.В. Белов, Э.Р. Чарчян Экзопротезирование дуги аорты как альтернатива протезированию по методу «полудуги». Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2012;1: ст 49-51
13. Бокерия Л.А. Применение системы EuroSCORE для оценки операционного риска у пациентов с приобретенными пороками сердца/Л.А. Бокерия, И.И. Скопин, В.А. Мироненко, Э.В.Куц, Ю.С. Дмитриева. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2010; 3: ст.12
14. Бокерия Л.А., Гарманов С.В. Хирургическое лечение аневризм восходящего отдела и дуги аорты в условиях селективной антеградной перфузии головного мозга. Анналы хирургии. 2013; 3: ст. 23-29
15. Бокерия Л.А., А. И. Малашенков, С.В. Рычин, С.В.Гарманов, Фунг Шон, Е.В. Васильева, М.Б. Кокоев. Протезирование восходящего отдела и дуги аорты в условиях бигемисферальной перфузии головного мозга при различном уровне гипотермии. Анналы хирургии. 2012; 2: ст 38-45
16. Бунятян А.А., Мизикова В.М. Анестезиология: Национальное руководство.- М. ГЭОТАР-МЕДИА, 2011; ст. 99-120
17. Гологорский В.А. Оценка функционального состояния различных систем организма больного перед операцией. Справочник по анестезиологии и реаниматологии. М 1982. ст. 137–139
18. Дмитриева Ю.С. Применение системы EuroSCORE для оценки операционного риска у пациентов с пороками клапана сердца и дилатацией левого желудочка. Автореф. дис. ...канд. мед. наук. М 2011; ст. 10-28
19. Иванов И.И. Методы защиты спинного мозга и внутренних органов при операциях на грудном и торакоабдоминальном отделе аорты. Вестник экспериментальной и клинической хиургии. 2011; 2: ст 223-226

20. Казанчян П.О., Попов В.А., Сотников П.Г., Козорин М.Г., Казаков А.Ю. Хирургическая тактика у больных с аневризмой брюшной аорты и ишемической болезнью сердца. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2008; 2: ст.30-35
21. Константинов Б.А., Ю.В. Белов, Ф.В. Кузнецовский. Аневризма восходящего отдела и дуги аорты. М: АСТ Астрель 2006; ст. 31
22. Константинов Б.А., Ю.В. Белов, Ф.В. Кузнецовский. Аневризма восходящего отдела и дуги аорты.- М.: АСТ Астрель, 2006. ст. 91-95
23. Козлов Б.Н., Панфилов Д.С., Завадовский К.В., Саушкин В.В., Кузнецов М.С., Насрашвили Г.Г., Андриянова А.В., Шипулин В.М. Гибридная хирургия дуги аорты. Сибирский медицинский журнал. 2015;2: ст 60-64
24. Ломиваратов В.Н. Гипотермическая остановка кровообращения. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2010; 3: ст.1-5
25. Ломиворотов В.В., Чернявский А.М., Князькова Л.Г., Могутнова Т.А., Постнов В.Г., Захаров С.Л. Ретроградная перфузия головного мозга как компонент противоишемической защиты мозга при реконструктивных операциях на дуге аорты. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2010;1:ст.41-45
26. Малиновский Н.Н., Леонтьева Н.С., Мешалкин И.Н., Овчининский Н.Н. Степень операционного риска. Хирургия 1973;10: ст. 32–36
27. Мирзакулов Е.С. Оптимизация кардиохирургической помощи пациентам с патологией клапанов сердца на основе многофакторного анализа информации из персофицированных баз данных. Дисс. ... канд. мед. наук.- М.,2010, ст. 22
28. Олими Ш., Прогнозирование операционного риска в хирургии аневризм брюшной аорты. Дис. ... д-ра. мед. наук. М 2009; ст. 42
29. Покровский А.В. Клиническая ангиология. М: Медицина 2004; II, ст.263
30. Светухин А.М., Звягин А.А., Слепнев С.Ю. Системы объективной оценки тяжести состояния больных. Хирургия 2002; 9: ст. 57-61

31. Тарабарко Н.Н., Семеновский М.Л., Акопов Г.А., Попцов В.Н. Ретроградная перфузия головного мозга как метод его защиты во время гипотермической остановки кровообращения при операциях на восходящем отделе и дуге аорты. ФГУ «ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. Академика В.И. Шумакова» Минздравсоцразвития РФ, Москва. Вестник трансплантологии и искусственных органов том XIII, № 3-2011г
32. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая Эпидемиология : основы доказательной медицины. М 1998; ст. 120-140
33. Харрисон Т.Р. Внутренние болезни. М: Практика, 2005; IV ст. 1688-1689
34. Чарчян Э.Р., Абугов С.А., Степаненко А.Б., Пурецкий М.В., Поляков Р.С., Хачатрян З.Р. Гибридные операции при патологии грудной аорты. Клини. и эксперимент. хир. им. акад Б.В. Петровского 2014;4: ст 31-36
35. Щукин Ю.В., Хохлунов С.М. и соав. Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств. Национальные рекомендации. Всероссийская научная общество кардиологов. М 2011; ст. 6
36. Abraham CZ, Lioupis C. Treatment of aortic arch aneurysms with a modular transfemoral multibranched stent-graft: initial experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;145 (3 Suppl): S110-117. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.064.
37. Amin S., Luketich J, Wald A. Aorto esophageal fistula: case report and review of the literature. Dig Dis Sci 1998; 43: p 1665-1671
38. Anderson RP. First publications from the Society of Thoracic Surgeons National Database. Ann Thorac Surg 1994; 57: p. 6–7
39. Angeloni E, Melina G, Refice SK, Roscitano A, Capuano F, Comito C, Sinatra R. Unilateral Versus Bilateral Antegrade Cerebral Protection During Aortic Surgery: An Updated Meta-Analysis. Ann Thorac Surg. 2015;99:p. 2024-2031. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.01.070. Epub 2015 Apr 16.
40. Asimakopoulos G, Al-Ruzzeh S, Ambler G, Omar RZ, Punjabi P, Amrani M, Taylor KM. An evaluation of existing risk stratification models as a tool for

comparison of surgical performances for coronary artery bypass grafting between institutions. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23: p. 935-941

41. Au WK, Sun MP, Lam KT, Cheng LC, Chiu SW, Das SR. Mortality prediction in adult cardiac surgery patients: comparison of two risk stratification models. *Hong Kong Med J.* 2007;4: p. 293-297

42. Barmettler H, Immer FF, Berdat PA, Eckstein FS, Kipfer B, Carrel TP. Eur J Risk-stratification in thoracic aortic surgery: should the EuroSCORE be modified? *Cardiothorac Surg.* 2004; 5: p. 691-694.

43. Berzlonovich A., Myhm M., Bauer G. Fatal spontaneous (non-traumatic) rupture of aortic aneurysm—an autopsy study. In Weinemann S (ed): *Thorac + Thoracoabdominal Aortic Aneurysm.* Monduzzi, Bologna 1994; p 1-4

44. Bickerstaff LK, Pairolero PC, Hollier LH, et al. Thoracic aortic aneurysm: a population-based study. *Surgery* 1982; 92: p.1103-1109

45. Bigelow WG, Callaghan JC, Hopps JA. General hypothermia for experimental intracardiac surgery; the use of electrophrenic respirations, an artificial pacemaker for cardiac standstill and radio-frequency rewarming in general hypothermia. *Ann Surg.* 1950 Sep;3: p. 531-539.

46. Borst HG, Heinemann MK, Stone CD. *Surgical Treatment of Aortic Dissection.* New York, «Churchill Livingstone Inc» 1996; p 123-202

47. Bosiers MJ, Donas KP, Mangialardi N, et al. European multicenter registry for the performance of the Chimney/Snorkel Technique in the treatment of aortic arch pathologic conditions. *Ann Thorac Surg* 2016; 101:2224–2230 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.10.112>. Epub 2016 Jan 12

48. Brown ML, Schaff HV, Sarano ME, Li Z, Sundt TM, Dearani JA, Mullany CJ, Orszulak TA. Is the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation model valid for estimating the operative risk of patients considered for percutaneous aortic valve replacement? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;3:p.566-571. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.10.091. Epub 2008 Jul 26.

49. Brooks MJ, Sutton R, Sarin S. Comparison of Surgical Risk Score, POSSUM and P-POSSUM in higher-risk surgical patients. *Br J Surg* 2005;10: p.1288 – 1292
50. Campillo-Soto A, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V, Candel-Arenas M, Andrés-García B, Martín-Lorenzo JG, Aguayo-Albasini JL. The POSSUM scoring system: an instrument for measuring quality in surgical patients. [Article in Spanish] *Cir Esp*. 2006 ;6:p. 395-399
51. Canaud L, Joyeux F, Ziza V, Branchereau P, Marty-Ané C, Alric P. Hemi-aortic arch debranching for hybrid aortic arch repair by sequential transposition of the left common carotid and subclavian arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;3:764-767. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.03.012. Epub 2012 Apr 3.
52. Carlo Prins, I De Villiers Jonker, Lezelle Botes, Francis E Smit., Cardiac surgery risk-stratification. *Cardiovascular journal of Africa* 2012;23:p.160-164 <https://doi.org/10.5830/CVJA-2011-047>
53. Castrovinci S, Murana G, de Maat GE, Smith T, Schepens MA, Heijmen RH, Morshuis WJ. The classic elephant trunk technique for staged thoracic and thoracoabdominal aortic repair: long-term results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;2:p. 416-422. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.09.078. Epub 2014 Sep 28.
54. Chakos A, Jbara D, Yan TD, Tian DH. Long-term survival and related outcomes for hybrid versus traditional arch repair-a meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018; 3:p. 319-327. doi: 10.21037/acs.2018.05.07.
55. Chan P, Huang JJ, Yang YJ. Left vocal cord palsy: an unusual presentation of amyotic aneurysm of the aorta caused by *Salmonella chlorerasuis*. *Scand J Infect. Dis*.1994; 26: p. 219-221
56. Chan P, Lee CP, Ko JT, Hung JS, Cardiovocal (Ortner's) syndrome left recurrent laryngeal nerve palsy, associated with cardiovascular disease. *Eur J Med* 1992;1:p. 492-495
57. Chau KH, Friedman T, Tranquilli M, Elefteriades JA. Deep hypothermic circulatory arrest effectively preserves neurocognitive function. *Ann Thorac Surg*. 2013;5:p. 1553-1559. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.06.127. Epub 2013 Sep 14.

58. Chu MW, Losenno KL, Gelinas JJ, Garg V, Dickson J, Harrington A, Verma S, Peterson MD. Innominate and Axillary Cannulation in Aortic Arch Surgery Provide Similar Neuroprotection. *Can J Cardiol.* 2016;1:p.117-123.doi: 10.1016/j.cjca.2015.07.013. Epub 2015 Jul 28.
59. Cooley DA, Ott DA, Frazier OH. et al. Surgical treatment of aneurysms at the transverse aortic arch: experience with 25 patients using hypothermic techniques. *Ann. Thorac. Surg.* 1981;32: p.260-272
60. Cooley DA. Brief History of Aortic Aneurysm Surgery *Aorta* 2013;1: p.1–3 <https://doi.org/10.12945/j.aorta.2013.12.006>
61. Colli A, Carrozzini M, Francescato A, Galuppo M, Comisso M, Toto F, Gregori D, Gerosa G. Acute DeBakey Type I aortic dissection without intimal tear in the arch: is total arch replacement the right choice? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2018; 26: p.84-90. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivx229>
62. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical Audit. *British Journal of Surgery* 1991; 3:p. 355-360
63. Coselli SJ, Lemaire SA. Aortic arch surgery: principles strategies and outcomes. Blackwell Publishing Ltd. 2008; p. 187-192
64. Crawford ES, Svenson LG, Coselli JS, et al. Surgical treatment of aneurysm and/or dissection of the ascending aorta, transverse aortic arch, and ascending aorta and transverse aortic arch. Factors influencing survival in 717 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.*1989; 98: p.659-674
65. Cullen D. et al., Therapeutic Intervention Scoring System. A method for quantitative comparison of patient care. *Crit. Care Med* 1974; 2: p.57
66. Czerny M, Funovics M, Schoder M, Loewe C, Lammer J, Grabenwoger M, Schmidli J, Carrel T, Grimm M. Transposition of the supra-aortic vessels before stent grafting the aortic arch and descending aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145:S91-97
67. De Bakey ME, Cooley DA, Crawford ES. et. al. Successful resection of fusiform aneurysm of aortic arch replacement by homograft. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1957;105: p. 656–664

68. De Paulis R, Czerny M, Weltert L, Bavaria J, Borger MA, Carrel TP, Etz CD, Grimm M, Loubani M, Pacini D, Resch T, Urbanski PP, Weigang E12; EACTS Vascular Domain Group. Current trends in cannulation and neuroprotection during surgery of the aortic arch in Europe. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;5: p.917-923. doi: 10.1093/ejcts/ezu284. Epub 2014 Jul 17.
69. Dias RR, Duncan JA, Vianna DS, de Faria LB, Fernandes F, Ramirez FJ, Mady C, Jatene FB. Surgical treatment of complex aneurysms and thoracic aortic dissections with the Frozen Elephant Trunk technique. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2015; 2:p. 205-210. doi: 10.5935/1678-9741.20140119.
70. Di Bartolomeo R, Cefarelli M, Folesani G, Di Eusanio M. Frozen elephant trunk surgery using the Vascutek Thora-flex hybrid prosthesis. *Ann Cardiothorac Surg.* 2013; 5: p. 660-662. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.09.02.
71. Di Bartolomeo R, Murana G, Di Marco L, Pantaleo A, Alfonsi J, Leone A, Pacini D. Frozen versus conventional elephant trunk technique: application in clinical practice. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017; 51(suppl 1): i 20-i 28. doi: 10.1093/ejcts/ezw335.
72. Di Bartolomeo R, Berretta P, Pantaleo A, Murana G, Cefarelli M, Alfonsi J, Barberio G, Leone A, Di Marco L, Pacini D. Long-Term Outcomes of Open Arch Repair After a Prior Aortic Operation: Our Experience in 154 Patients. *Ann Thorac Surg.* 2017;5:p. 1406-1412.doi:10.1016/j.athoracsur.2016.08.090. Epub 2016 Nov 5.
73. Di Eusanio M, Schepens M.A., Morshuis W.A., et al. Brain protection using antegrade selective cerebral perfusion: a multicenter study. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: p.1181–1188
74. Di Eusanio M, Borger M, Petridis FD, Leontyev S, Pantaleo A, Moz M, Mohr F, Di Bartolomeo R. Conventional versus frozen elephant trunk surgery for extensive disease of the thoracic aorta. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2014;11:p. 803-809.doi:10.2459/JCM.0b013e328364559c.
75. Dickie H., Vedio A., Dundas R. et al. Relationship between TISS and ICU cosl. *Intensive Care Med.*, 1998; 24: p.1009

76. Dodge-Khatami A. Ascending aortic slide for interrupted aortic arch repair. *Transl Pediatr.* 2018;7:p. 71-72. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.09.02>
77. Elefteriades JA. What is the best method for brain protection in surgery of aortic arch? Straight DHCA. *Cardiol. Clin.* 2010; 28; p. 381-387
78. Etz CD, von Aspern K, da Rocha E, Silva J, Grrbach FF, Leontyev S, et al. Impact of perfusion strategy on outcome after repair for acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2014; 97:p. 78–85
79. Etz CD, Plestis KA, Kari FA, Luehr M, Bodian CA, Spielvogel D, Griep RB. Staged repair of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms using the elephant trunk technique: a consecutive series of 215 first stage and 120 complete repairs. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;3: p.605-614; discussion 614-5. doi: 10.1016/j.ejcts.2008.04.045. Epub 2008 Jun 13.
80. Fattouch K, Sampognaro R, Navarra E, Caruso M, Pisano C, Coppola G et al. Long-term results after repair of type A acute aortic dissection according to false lumen patency. *Ann Thorac Surg* 2009;88:p. 1244–1250.
81. Finkelmeier B.A. Dissection of the aorta: a clinical update. *J Vasc Nurs* 1997; 15: p.88-93
82. Gabrielle F, Roques F, Michel P, Bernard A, de Vicentis C, Roques X, Brenot R, Baudet E, David M. Is the Parsonnet's score a good predictive score of mortality in adult cardiac surgery: assessment by a French multicentre study. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11:p. 406–414
83. Gambardella I, Gaudino M, Lau C, Munjal M, Di Franco A, Ohmes LB, Hameedi F, Spadaccio C, Girardi LN. Contemporary results of hemiarch replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017;52:p.333-338. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx071>
84. Ge Y, Sun L, Zhu J, Liu Y, Cheng L, Chen L, Zheng J, Li C, Liu W. Can EuroSCORE II predict the mortality and length of intensive care unit stay after total aortic arch replacement with stented elephant trunk implantation for DeBakey type I aortic dissection? *Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;7:p.564-588. doi:10.1055/s-0033-1348197. Epub 2013 Jun 17.

85. Geissler HJ, Holzl P, Marohl S, Kuhn-Regnier F, Mehlhorn U, Sudkamp M, de Vivie ER. Risk stratification in heart surgery: comparison of six score systems. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: p. 400–406
86. Gripp RB, Stinson EB, Hollingworth JF, et al. Prosthetic replacement of the aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1975; 70: p. 1051- 1063
87. Guida P, Mastro F, Scrascia G, Whitlock R, Paparella D. Performance of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II: a meta-analysis of 22 studies involving 145,592 cardiac surgery procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014 ;6:p. 3049-3057.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.07.039. Epub 2014 Jul 31.
88. Haddad JL, Rofsky NM, Weinreb JC, Galloway AC, SVC syndrome as a late complication of ascending aortic aneurysm repair: MR diagnosis. *J Comput Assist Tomog* 1993;17: p. 982-985
89. Halstead JC, Meier M, Etz C, Spielvogel D, Bodian C, Wurm M, Shahani R, Griep RB. The fate of the distal aorta after repair of acute type A aortic dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007 ;1:127-135. Epub 2006 Dec 4.
90. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher E.M., et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD) : new insights into an old disease. *JAMA* 2000; 283: p. 897-903
91. Hagl C., M. Pichlmaier, and N. Kaladj. Elephant trunks in aortic surgery: Fresh and frozen. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145: S98-102
92. Hanif H, Dubois L, Ouzounian M, Peterson MD, El-Hamamsy I, Dagenais F, Hassan A, Chu MWA; Aortic Arch Reconstructive Surgery With Conventional Techniques vs Frozen Elephant Trunk: A Systematic Review and Meta-Analysis. Canadian Thoracic Aortic Collaborative (CTAC) Investigators. *Can J Cardiol.* 2018;3:p. 262-273.doi:10.1016/j.cjca.2017.12.020.Epub 2017 Dec 26.
93. Hoffman A, Damberg ALM, Schälte G, Mahnken AH, Raweh A, Autschbach R. Thoracic stent graft sizing for frozen elephant trunk repair in acute type A dissection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;4:p.964-969.e1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.03.059. Epub 2012 Apr 14.

94. Heckstall RL, Hollander JE, Aortoesophageal fistula: recognition and diagnosis in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1998;32: p.502-505
95. Henessy TG, Smith D, McCann HA, et al. Thoracic aortic dissection or aneurysm: clinical presentation, diagnostic imaging and initial management in a tertiary referral centre. *Ir J Med Sci* 1996;4: p. 259-262
96. Huijskes RV, Wesselink RM, Noyez L, Rosseel PM, Klok T, van Straten BH, Nesselaar A, Tijssen JG. Predictive models for thoracic aorta surgery. Is the Euroscore the optimal risk model in the Netherlands? *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 2005;22:p. 538-542 [https://doi.org/ 10.1510/icvts.2005.108761](https://doi.org/10.1510/icvts.2005.108761)
97. Iba Y, Minatoya K, Matsuda H, Sasaki H, Tanaka H, Kobayashi J, Ogino H. Contemporary open aortic arch repair with selective cerebral perfusion in the era of endovascular aortic repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;145:S72-77
98. Ikeno Y, Yokawa K, Koda Y, Gotake Y, Henmi S, Nakai H, Yamanaka K, Inoue T, Tanaka H, Okita Y. The fate of the downstream aorta after open aortic repair for acute DeBakey type I aortic dissection: total arch replacement with elephant trunk technique versus non-total arch replacement. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2018 Nov 27. doi: 10.1093/ejcts/ezy381. [Epub ahead of print]
99. Irvine CD, Shaw E, Poskitt KR, Whyman MR, Earnshaw JJ. et al. A Comparison of the mortality rate after elective repair of aortic aneurysms detected either by screening or incidentally. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;4: p.374-378
100. Ius F, Fleissner F, Pichlmaier M, Karck M, Martens A, Haverich A, Shrestha M. Total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk technique: 10-year follow-up single-centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;5:p. 949-57. doi: 10.1093/ejcts/ezt229. Epub 2013 May 9.
101. Jakob H, Dohle D, Benedik J, Jánosi RA, Schlosser T, Wendt D, Thielmann M, Erbel R, Tsagakis K. Long-term experience with the E-vita Open hybrid graft in complex thoracic aortic disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;2:p. 329-338. doi: 10.1093/ejcts/ezw340.

102. Jakob H, Tsagakis K, Leyh R, Buck T, Herold U. Development of an integrated stent graft-Dacron prosthesis for intended one-stage repair in complex thoracic aortic disease. *Herz*. 2005;30:p. 766-768. DOI:10.1007/s00059-005-2765-7
103. Jakob H, Tsagakis K, Pacini D, Di Bartolomeo R, Mestres C, Mohr F, Bonser R, Cerny S, Oberwalder P, Grabenwoger M. The International E-vita Open Registry: data sets of 274 patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2011;5:p. 717-723.
104. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. *J Vasc Surg* 1991;13: p.452-458
105. Kacila M, K Tiwari K, Granov N, Omerbasić E, Straus S. Assessment of the Initial and Modified Parsonnet score in mortality prediction of the patients operated in the Sarajevo Heart center. *Bosn J Basic Med Sci*. 2010;2: p.165-168.
106. Katayama K, Uchida N, Katayama A, Takahashi S, Takasaki T, Kurosaki T, Imai K, Sueda T. Multiple factors predict the risk of spinal cord injury after the frozen elephant trunk technique for extended thoracic aortic disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;4:p.616-620. doi: 10.1093/ejcts/ezu243. Epub 2014 Jun 18.
107. Kato M, Ohnishi K, Kaneko M et al. New graft implanting method for thoracic aortic aneurysm or dissection with a stented graft. *Circulation*. 1996;9 p. 188-193
108. Kumral E, Yüksel M, Büket S, Yagdi T, Atay Y, Güzelant A. Neurologic complications after deep hypothermic circulatory arrest: types, predictors, and timing. *Tex Heart Inst J*. 2001;2: p.83-88.
109. Karck M, Chavan A, Hagl C, Friedrich H, Galanski M, Haverich A. The frozen elephant trunk technique: a new treatment for thoracic aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125: p.1550–1553
110. Karck M, Khaladj N. The new wave of elephant trunk technique. In: Rousseau H, Verhoye J-P, Heautot J-F, eds. *Thoracic Aortic Diseases*: Springer Berlin Heidelberg; 2006, p.125-131. DOI: 10.1007/3-540- 38309-3_11
111. Kawachi Y, Nakashimo A, Toshimo Y, Arinage K, Kawano H., Risk stratification analysis of operative mortality in heart and thoracic aorta surgery:

comparison between Parsonnet and EuroSCORE additive model. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;5: p. 961-967

112. Khan I.A., Wattanasauwan N., Ansary A.W. Painless aortic dissection presenting as hoarseness of voice: cardiovocal syndrome: Ortner's syndrome. *Am J Emerg* 1999;17: p. 361-363

113. Kieffer E, Koskas F, Godet G, Bertrand M, Bahnini A, Benhamou AC, Cluzel P, Eyraud D. Treatment of aortic arch dissection using the elephant trunk technique. *Ann Vasc Surg.* 2000;6: p.612-619.

114. Killen DA, Muehlebach G.F., Wathanacharoen S, Aorta pulmonary fistula. *South Med J* 2000; 93: p. 195-198

115. Kimiyoshi J, Kobayashi, B.S., Jason A, Williams M.D., Lois U. Nwakanma, , Eric S. Weiss, Vincent L. Gott, William A. Baumgartner, John V. Conte. EuroSCORE predicts short- and midterm mortality in combined aortic valve replacement and coronary artery bypass patients. *J Card Surg* 2009; 24: p. 637-643

116. Knaus W., Douglas P., Wagner D., et al. The APACHE III Prognostic System: Risk Prediction of Hospital Mortality for Critically III Hospitalized Adults/Chest. 1991;100: p.1619-1636

117. Knaus W., Zimmerman J., Wagner D. et al. APACHE-acute physiology and Chronic health evaluation: A physiologically based classification system. *Crit. Care Med.*,1981; 9: p.951

118. Knaus W., Drapper E., Wagner D., et al. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit. Care Med.*, 1985;13: p. 818

119. Knee A., Cullen D. Therapeutic Intervention Scoring System: Update, 1983; *Crit. Care Med*, 1983;11: p.1

120. Koullias GJ, Wheatley GH III, State-of-the-art of hybrid procedures for the aortic arch: a meta-analysis. *Ann. Thorac Surg.* 2010; 90: p. 689 – 697

121. Koizumi S, Nagasawa A, Koyama T. Total aortic arch replacement using frozen elephant trunk technique with J Graft Open Stent Graft for distal aortic arch aneurysm. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;2: p.91-94. doi: 10.1007/s11748-017-0856-z. Epub 2017 Nov 8.

122. Kovacs J, Moraru L, Antal K, Cioc A, Voidazan S, Szabo A. Are frailty scales better than anesthesia or surgical scales to determine risk in cardiac surgery? *Korean J Anesthesiol.* 2017;70:p.157-162. <https://doi.org/10.4097/kjae.2017.70.2.157>. Epub 2016 Dec 1
123. Lee TY, Safi HJ, Estrera AL. Cerebral perfusion in aortic arch surgery: antegrade, retrograde, or both? *Tex Heart Inst J.* 2011;6: p.674-677
124. Le Gall J.R., Lemeshow S., Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA.* 1993; 270: p.2957– 2963
125. Le Gall J.R., Lemeshow S., Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study in *JAMA* 1993;24:p.2957-2963 <https://doi.org/10.1001/jama.270.24.2957>
126. Le Gall JR, Loirat P, Alpérovitch A. APACHE II - a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1986;14:p.754-755
127. Le Maire SA, Carter SA, Coselli JS. The elephant trunk technique for staged repair of complex aneurysms of the entire thoracic aorta. *Ann Thorac Surg.* 2006;5:1561-1569; discussion 1569.
128. LeMaire SA, Price MD, Parenti JL, Johnson ML, Lay AD, Preventza O, Huh J, Coselli JS. Early outcomes after aortic arch replacement by using the Y-graft technique. *Ann Thorac Surg.* 2011;3:p.700-707; discussion 707-708. doi: 10.1016/j.athoracsur.2010.11.008.
129. Lemeshow S., Teres D., Pastodes J. et al. A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. *Crit. Care Med* 1985;13: p. 519
130. Lemeshow S., Teres D., Avrunin J et al. Refining intensive care unit outcome prediction by using changing probabilities of mortality. *Crit. Care Med* 1988; 16: p. 470
131. Lemeshow S., Klar J., Teres D. et al. Mortality probability models for patients in the intensive care unit for 48 and 72 hours: A prospective multicenter study. *Crit. Care Med* 1994;22: p.1351-1358

132. Leontyev S, Borger MA, Etz CD, Moz M, Seeburger J, Bakhtiary F, Misfeld M, Mohr FW. Experience with the conventional and frozen elephant trunk techniques: a single-centre study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;6:p.1076-1082; discussion 1083. doi: 10.1093/ejcts/ezt252. Epub 2013 May 15.
133. Leontyev S, Tsagakis K, Pacini D, Di Bartolomeo R, Mohr FW, Weiss G et al. Impact of clinical factors and surgical techniques on early outcome of patients treated with frozen elephant trunk technique by using EVITA open stent-graft: results of a multicentre study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016;49: p. 660–666
134. Leteurtre S, Martinot A, Duhamel A, Proulx F, Grandbastien B, Cotting J, Gottesman R, Joffe A, Pfenninger J, Hubert P, Lacroix J, Leclerc F. Validation of the paediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicentre study. *Lancet*. 2003;19: p.192-197 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13908-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13908-6)
135. Li CN, Chen L, Ge YP, Zhu JM, Liu YM, Zheng J, Liu W, Ma WG, Sun LZ. Risk factors for prolonged mechanical ventilation after total aortic arch replacement for acute DeBakey type I aortic dissection. *Heart Lung Circ*. 2014;23:p.869-874. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2014.03.022>
136. Li Y, Hu Z, Wang J, Zhang Y, Chen Z, Zhang H. Endovascular Chimney Technique for Aortic Arch Pathologies Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Vasc Surg*. 2018;47:305-315.<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.09.006>.Epub 2017 Sep 22
137. Mann DL., Fuller J.K., Libby P., Braunwald E., Bonow R. O. Braunwald's Heart Disease, 7th Edition. Saunders 2004; p.1469
138. Manuel Alanso Perez, Jose Manuel Llaneza Coto, Jose Antonio del castro Madrazo, Carlota Fernandes Prendes, Mario Gonzales Gay, Amer Zanabili Al Sibbai. Debranching aortic surgery. *Journal of Thoracic Disease* 2017;9:p.465-477 <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.03.87>
139. Majumber P.P., St Jean P.L., Ferrel R, E., et al. On the inheritance of abdominal aortic aneurysm. *Am J Hum Genet* 1991;48: p.164-170

140. Ma WG, Zheng J, Sun LZ, Elefteriades JA Open Stented Grafts for Frozen Elephant Trunk Technique: Technical Aspects and Current Outcomes. *Aorta (Stamfor)*. 2015;4:p.122-135. doi:10.12945/j.aorta.2015.14.062.eCollection2015Aug
141. Matsuura K, Ogino H, Matsuda H, Minatoya K, Sasaki H, Yagihara T, Kitamura S. Limitations of EuroSCORE for measurement of risk-stratified mortality in aortic arch surgery using selective cerebral perfusion: is advanced age no longer a risk? *Ann Thorac Surg*. 2006;81:p.2084-2087. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.01.018>
142. Meron G., Kurkciyan I., Sterz F., et al. Non-traumatic aortic dissection or rupture as cause of cardiac arrest : presentation and outcome. *Resuscitation* 2004;2:p.143-150
143. Meszaros I., Morocz J., Szlavi J., et al. Epidemiology and clinicopathology of aortic dissection. *Chest* 2000;117: p.1271-1278
144. Mestres CA, Tsagakis K, Pacini D, Di Bartolomeo R, Grabenwöger M, Borger M, Bonser RS, Jakob H; IEOR Registry Group. One-stage repair in complex multisegmental thoracic aneurysmal disease: results of a multicentre study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;5:p.e325-331. doi: 10.1093/ejcts/ezt374. Epub 2013 Aug 4.
145. Midwinter MJ, Tytherleigh M., Ashley S. Estimation of mortality and morbidity risk in vascular surgery using POSSUM and the Portsmouth predictor equation. *Br J Surg* 1999; 4: p.471- 474
146. Michael E. Halkos, MSc, Henry A. Liberman, Chandan Devireddy, Patrick Valker, BA, Alope V. Finn, Wissam Jaber, Robert A. Guyton, John D. Puskas. Early clinical and angiographic outcomes after robotic assisted coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;147:p.179-185
147. Mkalaluh S, Szczechowicz M, Mashhour A, Zhigalov K, Easo J, Eichstaedt HC, Ennker J, Thomas RP, Chavan A, Weymann A. Total aortic arch replacement using elephant trunk or frozen elephant trunk technique: a case-control matching study. *J Thorac Dis*. 2018;11:p. 6192-6200. doi: 10.21037/jtd.2018.10.42.

148. Miyamoto Y. Elephant trunk technique for hybrid aortic arch repair. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;3:135-141.doi:10.1007/s11748-013-0299-0. Epub 2013 Aug 15.
149. Moss E, Puskas JD, Thourani VH, Kilgo P, Chen EP, Leshnower BG, Lattouf OM, Guyton RA, Glas KE, Halkos ME. Avoiding aortic clamping during coronary artery bypass grafting reduces postoperative stroke. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149:175-180.doi:10.1016/j.jtcvs.2014.09.011.Epub 2014 Sep 16.
150. Moulakakis KG, Mylonas SN, Markatis F, Kotsis T, Kakisis J, Liapis CD. A systematic review and meta-analysis of hybrid aortic arch replacement. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:247–260
151. Movsowitz HD, Levine RA, Hilgenberg AD, et al. Transesophageal Echocardiographic description of the mechanisms of aortic regurgitation in acute type A aortic dissection: implications for aortic valve repair. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:p. 884–890
152. Murashita T, Matsuda H, Domae K, Iba Y, Tanaka H, Sasaki H, et al. Less invasive surgical treatment for aortic arch aneurysm in high risk patients: a comparative study of hybrid thoracic endovascular aortic repair and conventional total arch replacement. *J. Thorac Cardiovascular Surg*, 2012;143:p.1007-1113
153. Nashef SA, Roques F, Michel P. et al. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16:p. 9–13
154. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, Lockowandt U. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;41:p.734-744. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs043>.Epub 2012 Feb 29
155. Nienaber Ch., Kodolitsch Y, Niclas V, et al. the diagnosis of thoracic aortic dissection by noninvasive imaging procedures. *New Eng J Med* 1993;328: p.1-9
156. Nijhawan S, Patny T, Agrawal S, et al. Primary aorto-esophageal fistula:presenting as massive upper gastrointestinal hemorrhage. *Indian J Pediatric* 1996;63:p.696-698
157. Nilsson J, Algotsson L, Hoglund P. et al. Comparison of 19 pre-operativerisk stratification models in open-heart surgery. *Eur. Heart J*. 2006;7:p.867-874

158. Nishida T, Sonoda H, Oishi Y, Tanoue Y, Nakashima A, Shiokawa Y, Tominaga R. The novel EuroSCORE II algorithm predicts the hospital mortality of thoracic aortic surgery in 461 consecutive Japanese patients better than both the original additive and logistic EuroSCORE algorithms. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014;18: p.446-450 <https://doi.org/10.1093/icvts/ivt524>. Epub 2013 Dec 23
159. Nishida T, Masuda M, Tomita Y, Tokunaga S, Tanoue Y, Shiose A, Morita S, Tominaga R. The logistic EuroSCORE predicts the hospital mortality of the thoracic aortic surgery in consecutive 327 Japanese patients better than the additive EuroSCORE. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;4:p.578-582; discussion 582-3. Epub 2006 Aug 28.
160. Noyez L, Kievit PC, van Swieten HA, de Boer MJ. Cardiac operative risk evaluation: The EuroSCORE II, does it make a real difference? *Neth Heart J*. 2012;12:p.494-498. doi: 10.1007/s12471-012-0327-1.
161. Oakes GH, Feindel Ch, Purdham D, Tu JV, Wang J, Kingsbury K. Report on adult cardiac surgery in Ontario 2012; p.3-20
162. Okado K, Omura A, Kano H, Inoue T, Oka T, Minami H, Okita Y. Effect of atherothrombotic aorta on outcomes of total aortic arch replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145: p.984–991
163. Okita Y, Miyata H, Motomura N, Takamoto S; Japan Cardiovascular Surgery Database Organization. A study of brain protection during total arch replacement comparing antegrade cerebral perfusion versus hypothermic circulatory arrest, with or without retrograde cerebral perfusion: analysis based on the Japan Adult Cardiovascular Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2015;149 (2 Suppl): S65-73. doi:10.1016/j.jtcvs.2014.08.070. Epub 2014 Sep 21.
164. Okita Y, Okada K, Omura A, Kano H, Minami H, Inoue T, Miyahara S. Total arch replacement using antegrade cerebral perfusion. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145(3 Suppl):S63-71. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.070. Epub 2012 Dec 22.
165. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL Jr. ASA physical status classifications: A study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978; 4: p.239-243

166. Pacini D, Tsagakis K, Jakob H, Mestres CA, Armaro A, Weiss G, Grabenwoger M, Borger MA, Mohr FW, Bonser RS, Di Bartolomeo R. The frozen elephant trunk for the treatment of chronic dissection of the thoracic aorta: a multicenter experience. *Ann Thorac Surg*. 2011 Nov;5:1663-1670; discussion 1670. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.06.027. Epub 2011 Oct 31.
167. Parsonnet V et al. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation* 1989;79: p.13-12
168. Patris V, Toufektzian L, Field M, Argiriou M. Is axillary superior to femoral artery cannulation for acute type A aortic dissection surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2015 ;4:p.515-520. doi: 10.1093/icvts/ivv181. Epub 2015 Jul 17.
169. Michel P, Roques F, Nashef SA; EuroSCORE Project Group. Logistic or additive EuroSCORE for high-risk patients? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;5:p.684-687; discussion 687.
170. Piazza N, Wenaweser P, van Gameren M, Pilgrim T, Tzikas A, Otten A, Nuis R, Onuma Y, Cheng JM, Kappetein AP, Boersma E, Juni P, de Jaegere P, Windecker S, Serruys PW. Relationship between the logistic EuroSCORE and the Society of Thoracic Surgeons Predicted Risk of Mortality score in patients implanted with the CoreValve ReValving system--a Bern-Rotterdam Study. *Am Heart J*. 2010;2: p.323-329.doi:10.1016/j.ahj.2009.11.026.
171. Pitkanen O., Niskanen M., Rehnberg S., Hippelainen M., Hynynen M., Intra institutional prediction of outcome after cardiac surgery: comparison between a locally derived model and the EuroSCORE. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2000;18:p.703–710
172. Ponrai P., Pepper J. Aortic dissection. *Br J Clin Pract* 1992; 46: p127-131
173. Poterio DI, Greguolo C, Dos Santos JL, et al. Superior vena cava compression syndrome. *Arg. Bras. Cardiol* 1991; 57: p.137-139
174. Pressler V, McNamara JJ, Thoracic aortic aneurysm. Natural history and treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;89: p.50-54
175. Preventza O, Garcia A, Cooley DA, et al. Reoperations on the total aortic arch in 119 patients: short- and mid-term outcomes, focusing on composite adverse

- outcomes and survival analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;148: p.2967–2972.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.12.035>
176. Qorbani M, Safiri S. Severe aortic arch calcification predicts mortality in patients undergoing peritoneal dialysis: Methodological issues. *J Formos Med Assoc.* 2018;117:85-86. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2017.09.011>. Epub 2017 Oct 5
177. Reardon MJ, Brewer RJ, LeMaire SA, et al. Surgical management of primary aorto-esophageal fistula secondary to thoracic aneurysm. *Ann Thorac. Surg* 2000; 69: p.967 - 970
178. Ren Z, Wang Z, Hu R, Wu H, Deng H, Zhou Z et al. Which cannulation (axillary cannulation or femoral cannulation) is better for acute type A aortic dissection repair? A meta-analysis of nine clinical studies. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015;47: p.408–415
179. Roberts DA. Magnetic resonance imaging of thoracic aortic aneurysm and dissection. *Semin Roentgenol* 2001; 36: p. 295 - 308
180. Robert D. Dripps, M.D. The physiology of induced hypothermia. Proceedings of a symposium 28-25 October 1955. p 409
181. Roques F., Michel P., Goldstone A.R. et al. The logistic EuroSCORE. *Eur.Heart J.* – 2003; 24: p. 882
182. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19,030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:p.816 – 823
183. Roselli EE, Subramanian S, Sun Z, Idrees J, Nowicki E, Blackstone EH, Greenberg RK, Svensson LG, Lytle BW. Endovascular versus open elephant trunk completion for extensive aortic disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;146(6):1408-16;discussion1416-7.[doi:10.1016/j.jtcvs.2013.07.070](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.07.070). Epub 2013 Sep 24.

184. Rosenzweig BP, Kronzon I. Transesophageal Echocardiographic diagnosis of the superior vena cava syndrome resulting from aortic dissection: a multiplane study. *J Am Soc Echocardiogr* 1994; 7: p.414 - 418
185. Rustum S, Beckmann E, Wilhelmi M, Krueger H, Kaufeld T, Umminger J, Haverich A, Martens A, Shrestha M. Is the frozen elephant trunk procedure superior to the conventional elephant trunk procedure for completion of the second stage? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;4: p.725-732. doi: 10.1093/ejcts/ezx199.
186. Sabik JF, Lytle BW, McCarthy PM et al. Axillary artery: an alternative site of arterial cannulation for patients with extensive aortic and peripheral vascular disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109: p.885–891
187. Safi HJ, Miller CC 3rd, Estrera AL, Villa MA, Goodrick JS, Porat E, Azizzadeh A. Optimization of aortic arch replacement: two-stage approach. *Ann Thorac Surg*. 2007 Feb;83 (2):S815-8; discussion S824-831.
188. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 1941; 2: p. 281-284
189. Schafers H, Fries R, Langer F, et al. Valve-preserving replacement of the ascending aorta: remodeling versus reimplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116: p. 990-996
190. Schepens MA. Aortic arch replacement: the conventional 'elephant trunk' technique. *Multimed Man Cardiothorac Surg*.2007;2007(102):mmcts.2006. 002 006. doi:10.1510/mmcts.2006.002006.
191. Schepens MA, Dossche KM, Morshuis WJ, van den Barselaar PJ, Heijmen RH, Vermeulen FE. The elephant trunk technique: operative results in 100 consecutive patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;2: p. 276-281.
192. Shintani Y, Ikeda M, Miyazu K. Total arch replacement using a long elephant trunk for chronic dissecting aneurysm of a distal aortic arch. *Kyobu Geka*. 2011;9: p. 818-821.
193. Shrestha M, Bachet J, Bavaria J, Carrel TP, De Paulis R, Di Bartolomeo R, Etz CD, Grabenwöger M, Grimm M, Haverich A, Jakob H, Martens A, Mestres CA, Pacini D, Resch T, Schepens M, Urbanski PP, Czerny M. Current status and

- recommendations for use of the frozen elephant trunk technique: a position paper by the Vascular Domain of EACTS. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;5:p. 759-769.doi: 10.1093/ejcts/ezv085. Epub 2015 Mar 13.
194. Shrestha M, Beckmann E, Krueger H, Fleissner F, Kaufeld T, Koigeldiyev N, Umminger J2, Ius F, Haverich A, Martens A. The elephant trunk is freezing: The Hannover experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;5:p.1286-1293.doi:10.1016/j.jtcvs.2015.01.044. Epub 2015 Feb 7.
195. Shrestha M, Haverich A, Martens A. Total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk procedure in acute DeBakey type I aortic dissections. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;51(suppl 1):i29-i34. doi: 10.1093/ejcts/ezw341.
196. Shrestha M, Martens A, Krüger H, Maeding I, Ius F, Fleissner F, Haverich A. Total aortic arch replacement with the elephant trunk technique: single-centre 30-year results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;2: p.289-295;discussion 295-6.doi: 10.1093/ejcts/ezt359. Epub 2013 Jul 19.
197. Shrestha M, Martens A, Kaufeld T, Beckmann E, Bertele S, Krueger H, Neuser J, Fleissner F, Ius F, AbdAlhadi F, Hanke J, Schmitto JD, Cebotari S, Karck M, Haverich A, Chavan A. Single-centre experience with the frozen elephant trunk technique in 251 patients over 15 years. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;5: p.858-866.doi:10.1093/ejcts/ezx218.
198. Sinatra R, Melina G, Pulitani I, Fiorani B, Ruvolo G, Marino B. Emergency operation for acute type A aortic dissection: neurologic complications and early mortality. *Ann Thorac Surg.* 2001;1: p. 33-38
199. Small JH, Dixon AK, Coulden RA, et al. Fast CT for aortic dissection. *Br J Radiol* 1996; 69: p. 900-905
200. Sommer T, Fehske W, Holzknecht N et al. Aortic dissection: a comparative study of diagnosis with spiral CT, multiplanar Transesophageal echocardiography, and MR imaging. *Radiology* 1996;199: p.347-352
201. Spencer G, Wang J, Donovan L, Tu JV. Report on coronary Artery Bypass Surgery in Ontario, Fiscal Years 2005/06 and 2006/07. Institute for Clinical Evaluative Sciences 2008. p.2-10

202. Strauch JT, Spielvogel D, Lauten A et al. Axillary artery cannulation: routine use in ascending aorta and aortic arch replacement. *Ann Thorac Surg* 2004;78:p. 103–108
203. Strauch JT, Spielvogel D, Lauten A. et al. Technical advances in total aortic arch replacement. *Ann Thorac Surg* 2004;77: p.581–589
204. Svensson LG, Crawford ES. Aortic dissection and aortic aneurysm surgery: clinical observation, experimental investigations, and statistical analyses. Part II. *Curr Probl Surg* 1992; 29, p. 915-1057
205. Svensson LG, Kim KH, Blackstone EH, Alster JM, McCarthy PM, Greenberg RK, Sabik JF, D'Agostino RS, Lytle BW, Cosgrove DM. Elephant trunk procedure: newer indications and uses. *Ann Thorac Surg.* 2004;1:109-116; discussion 109-116.
206. Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science.* 1988; 240: p.1285-1293
207. Tacher V, Scheller K, Desgranges P, Kobeiter H. Endovascular aortic arch repair using custom made branched stent graft under three-dimensional image fusion guidance. *Diagnostic and Interventional Imaging* 2018, <https://doi.org/10.1016/j.diii.2018.01.007>
208. Teres D., Lemeshow S., Avrunin J et al. Validation of the mortality Prediction model for ICU patients. *Crit. Care Med* 1987;15: p. 208
209. Tian DH, Wan B, Di Eusanio M, Black D, Yan TD. A systematic review and meta-analysis on the safety and efficacy of the frozen elephant trunk technique in aortic arch surgery. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2: 581–591.
210. Toda K, Taniguchi K, Masai T, Takahashi T, Kuki S, Sawa Y; Osaka Cardiac Surgery Research (OSCAR) Group. Arch aneurysm repair with long elephant trunk: a 10-year experience in 111 patients. *Ann Thorac Surg.*2009;1:p.16-22.doi:10.1016/j.athoracsur.2009.03.092.
211. Tochii M, Takami Y, Ishikawa H, Ishida M, Higuchi Y, Sakurai Y, Amano K, Takagi Y. Aortic remodeling with frozen elephant trunk technique for Stanford type A aortic dissection using Japanese J-graft open stent graft. *Heart Vessels.* 2019; 2: p.307-315. doi: 10.1007/s00380-018-1246-x. Epub 2018 Sep 6.

212. Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, Swistel DG, DeRose JJ Jr. Does EuroSCORE predict length of stay and specific postoperative complications after cardiac surgery? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27: p.128-133.
213. Tsagakis K, Dohle D, Benedik J, Lieder H, Jakob H. Overall Essen's experience with the E-vita open hybrid stent graft system and evolution of the surgical technique. *Ann Cardiothorac Surg.*2013;5:p.612-620.doi:10.3978/j.is sn. 22 25-319X.2013.09.17.
214. Tu JV, Naylor CD. *Circulation.* Coronary artery bypass mortality rates in Ontario. A Canadian approach to quality assurance in cardiac surgery. Steering Committee of the Provincial Adult Cardiac Care Network of Ontario. 1996;10: p. 2429-2433.
215. Uchida N, Katayama A, Higashiue S, Shiono M, Hata M, Minami K, Yamanaka K, Miyamoto S, Sawa Y, Kuratani T, Kato M. A new device as an open stent graft for extended aortic repair: a multicentre early experience in Japan. *Eur J Cardiothorac Surg.*2016;4:p.1270-1208.doi:10.1093/ejcts/ezv310.Epub2015 Sep 18.
216. Vazquez MA, Delgado OH. Acute dissection of the thoracic aorta experience at the Puerto Rico Medical Center (1991 through 1995). *Bol Asoc Med P R* 1997; 89: p.161-166
217. Verhoye JP, Belhaj Soulami R, Fouquet O, Ruggieri VG, Kaladji A, Tomasi J, Sellin M, Farhat F, Anselmi A. Elective frozen elephant trunk procedure using the E-Vita Open Plus prosthesis in 94 patients: a multicentre French registry. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;4: p.733-739. doi: 10.1093/ejcts/ezx159.
218. Walker M., Hazel M., Nadeem E. A comparative Analysis of Mortality Rates Associated with coronary Artery Bypass Graft (CABG) Surgery in Ontario and Select US States. *Studies in health care Policy (FRASER INSTITUTE)* 2009. p.6
219. Wang Ch., Yao F., Han L. et al. Validation of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in Chinese Heart Valve Surgery Patients. *The Journal of Heart Valve Disease* 2010; 19: p.21-27

220. Watanuki H, Ogino H, Minatoya K, Matsuda H, Sasaki H, Ando M, Kitamura S. Is emergency total arch replacement with a modified elephant trunk technique justified for acute type A aortic dissection? *Ann Thorac Surg.* 2007;5:p.1585-1591.
221. Weiss G, Tsagakis K, Jakob H, Di Bartolomeo R, Pacini D, Barberio G, Mascaro J, Mestres CA, Sioris T, Grabenwoger M. The frozen elephant trunk technique for the treatment of complicated type B aortic dissection with involvement of the aortic arch: multicentre early experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015;1:p.106-114; discussion114.doi:10.1093/ejcts/ezu067. Epub 2014 Mar 5.
222. Weigang E, Parker J, Czerny M, Peivandi AA, Dorveiler B, Beyersdorf F, et al. Endovascular aortic arch repair after aortic arch debranching. *Ann Thorac Surg.* 2009; 87: p.603-607
223. White R.D., Obuchowski N.A., and VanDyke C.W., et al. Thoracic aortic disease: evaluating using a single MRA volume series. *J Comput Assist Tomogr* 1994;18: p.843-854
224. Yamane Y, Uchida N, Mochizuki S, Furukawa T, Yamada K. Early- and mid-term aortic remodelling after the frozen elephant trunk technique for retrograde type A acute aortic dissection using the new Japanese J Graft open stent graft. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2017;5: p.720-726. doi: 10.1093/icvts/ivx144.
225. Yokoi Y, Azuma T, Yamazaki K. Advantage of a precurved fenestrated endograft for aortic arch disease: simplified arch aneurysm treatment in Japan 2010 and 2011. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145 (3 Suppl):S103-109.doi:10.1016/j.jtcvs.2012.11.058.
226. Yuri K, Kimura N, Hori D, Yamaguchi A, Adachi H. A Challenging Treatment for Aortic Arch Aneurysm With Fenestrated Stent Graft. *Ann Thorac Surg.* 2017;104:1915-1922.<https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.05.062>.Epub 2017 Aug 25
227. Zarins CK, Crabtree T, Arko FR, Heikkinen MA, Bloch DA. et al. Endovascular repair or surveillance of patients with small AAA. *Eur J Vase Endovasc Surg* 2005; 29: p.496–503

228. Zhang Q, Ma X1, Zhang W, Wang Z, Zhang H, Zhang X, Song J, Zou C. Surgical repair and reconstruction of aortic arch in debakey type I aortic dissection: recent advances and single-center experience in the application of branched stent graft. *J Cardiothorac Surg.* 2017;1: p. 86. doi:10.1186/s13019-017-0649-6.
229. Zoli S, Roder F, Etz CD, Brenner RM, Bodian CA, Lin HM, et al. Predicting the risk of paraplegia after thoracic and thoracoabdominal aneurysm repair. *Ann Thorac Surg.* 2010; 90: p.1237-1245
230. Zweig MH, Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clinical Chemistry* 1993;39:p. 561–557