

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА" МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*



Папоян Симон Ашотович

**Оптимизация хирургической тактики при атеросклеротическом поражении  
аорто-подвздошного артериального сегмента**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

3.1.1. Рентгенэндоваскулярная хирургия

Диссертация

на соискание учёной степени

доктора медицинских наук

**Научные консультанты:**

доктор медицинских наук, профессор

Абрамов Игорь Сергеевич

доктор медицинских наук, профессор

Щеголев Александр Андреевич

Москва – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ .....	17
1.1. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний .....	17
1.2. Клинические проявления, диагностика и лечение КИНК .....	19
1.3. Петлевая эндартерэктомия (закрытая и полузакрытая). Методики, ранние и поздние результаты, послеоперационные осложнения .....	23
1.4. Шунтирующие вмешательства: современные результаты: показания, ранние и поздние результаты, послеоперационные осложнения .....	29
1.5. Эндovasкулярные вмешательства: показания, ранние и отдалённые результаты, послеоперационные осложнения .....	34
1.6. Вмешательства при поражении артерий аорто-подвздошного сегмента и висцеральных ветвей брюшной аорты .....	44
1.7. Гибридные вмешательства: показания, ранние и отдалённые результаты, послеоперационные осложнения .....	47
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	54
2.1. Клиническая характеристика пациентов и группы больных .....	54
2.2. Методы диагностического обследования .....	57
2.2.1. Ультразвуковое дуплексное сканирование с цветовым доплеровским картированием .....	58
2.2.2. Рентгенконтрастная аорто-артериография .....	59
2.2.3. Мультиспиральная компьютерная ангиография с внутривенным контрастированием .....	60
2.3. Виды хирургических вмешательств .....	61
2.4. Методы оценки ближайших и отдалённых результатов .....	61
2.5. Методы статистической обработки материала .....	62
ГЛАВА 3. ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА АОРТО-ПОДВЗДОШНОМ СЕГМЕНТЕ .....	64
3.1. Клиническая характеристика больных .....	64
3.2. Технические аспекты выполнения эндоваскулярных вмешательств .....	68

3.3. Результаты эндоваскулярных вмешательств .....	83
3.4. Анализ послеоперационных осложнений .....	84
3.5. Отдалённые результаты эндоваскулярного вмешательства .....	89
3.5.1. Анализ первичной проходимости зоны эндоваскулярного вмешательства в отдалённом периоде .....	90
3.5.2. Факторы, влияющие на отдалённую проходимость.....	91
3.5.3. Анализ сохранения конечности и выживаемости в отдалённом периоде после эндоваскулярных вмешательств .....	92
3.5.4. Сочетанные операции на артериях аорто-подвздошного сегмента и висцеральных артериях.....	99
3.5.5. Показания к сочетанным эндоваскулярным вмешательствам на аорто-подвздошном сегменте и висцеральных ветвях брюшной аорты.....	101
ГЛАВА 4. ГИБРИДНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА АОРТО-ПОДВЗДОШНОМ СЕКМЕНТЕ .....	105
4.1. Клиническая характеристика больных .....	105
4.2. Техническое оснащение и техника выполнения гибридных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте .....	108
4.3. Результаты гибридных вмешательств .....	119
4.3.1. Непосредственные результаты .....	119
4.3.2. Анализ послеоперационных осложнений .....	120
4.4. Отдалённые результаты гибридных вмешательств.....	123
4.4.1. Анализ первичной проходимости зоны гибридного вмешательства .....	123
4.4.2. Сохранность конечностей и выживаемость больных .....	127
ГЛАВА 5. ОТКРЫТЫЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА АОРТО-ПОДВЗДОШНОМ СЕКМЕНТЕ.....	136
5.1. Клиническая характеристика больных .....	136
5.2. Показания к различным видам вмешательств. Выбор метода реконструкций по рекомендациям TASC II.....	141
5.3. Результаты вмешательств .....	143
5.3.1. Непосредственные результаты шунтирующих вмешательств .....	143
5.3.2. Анализ послеоперационных осложнений .....	144
5.4. Отдалённые результаты аорто-бедренных реконструкций.....	145

5.4.1. Анализ первичной проходимости аорто-бедренных шунтов .....	146
5.4.2. Факторы, влияющие на отдалённую проходимость.....	147
5.4.3. Сохранность конечности и оценка выживаемости пациентов в отдалённом периоде .....	148
5.5. Результаты петлевой эндартерэктомии.....	152
5.5.1. Непосредственные результаты .....	152
5.5.2. Анализ послеоперационных осложнений .....	153
5.6. Отдалённые результаты петлевой эндартерэктомии.....	155
5.6.1. Анализ первичной проходимости зоны реконструкции .....	155
5.6.2. Факторы, влияющие на отдалённую проходимость.....	156
5.6.3. Сохранность конечности и выживаемость пациентов в отдалённом периоде .....	158
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	164
ВЫВОДЫ .....	180
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	183
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	185
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Шкала изменений в клиническом статусе .....	224

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Заболевания периферических артерий (ЗПА) нижних конечностей — хроническое заболевание преимущественно атеросклеротической этиологии, ассоциированное с сердечно-сосудистыми факторами риска [45]. Это одно из наиболее распространённых сердечно-сосудистых заболеваний во всем мире у лиц старше 65 лет, которое по мере старения населения перерастает в серьёзную социально-экономическую проблему, приводя к потере конечности. По оценкам различных экспертов, во всем мире более 230 миллионов человек страдают ЗПА [225].

Усталость, атипичная боль в ногах и судороги во время ходьбы, известные как перемежающаяся хромота (ПХ), являются типичными признаками симптоматического ЗПА [225]. Частота ЗПА резко увеличивается с возрастом, причём курение, диабет, гипертония, гиперхолестеринемия и низкая функция почек положительно коррелируют с распространённостью ЗПА [233].

Наиболее опасным осложнением ЗПА является критическая ишемия конечностей (КИНК), которая в настоящее время определяется как хроническая ишемия, которая может привести к потере конечности (ХИУПК), включающая более широкую и гетерогенную группу пациентов с различной степенью ишемии. Диагноз ХИНК требует документированного атеросклеротического ЗПА, связанного с ишемической болью в покое или трофическими нарушениями (изъязвлением или гангреной) [163].

Распространённость критической ишемии конечностей среди взрослого населения составляет 12%, причём мужчины страдают несколько чаще, чем женщины. Эта распространённость также зависит от возраста: почти у 20% взрослых в возрасте 70 лет и старше диагностирована критическая ишемия конечностей [233].

Учитывая патофизиологические особенности ЗПА, подавляющее большинство пациентов отмечают достаточно стабильное течение заболевания,

которое выявляется только при появлении перемежающейся хромоты или критической ишемии конечности [11].

Таким образом, становится понятным, что заболевания периферических артерий представляют собой серьёзную социальную проблему.

Течение критической ишемии конечностей и её исходы хорошо известны. Через один год 25 % пациентов умирают, 30 % подвергаются ампутации конечности [159].

Лечение ЗПА является комплексным: антитромбоцитарные /антикоагулянтные препараты и статины, программы физической реабилитации, эндоваскулярное или хирургическое лечение [63,159,264]. Таким образом, своевременное распознавание ЗПА и правильное лечение имеют важное значение. Традиционно, подход к лечению ЗПА зависит от клинических категорий, основанных на Трансатлантическом межобщественном консенсусе (TASC) [96].

Без реваскуляризации ХИНК часто приводит к потере конечностей. Однако ни открытая хирургическая реваскуляризация, ни эндоваскулярное лечение не гарантируют успех лечения и отсутствие рестеноза [11].

В последние годы эндоваскулярные вмешательства получили широкое распространение в лечении многих сосудистых заболеваний, став основным методом реваскуляризации у пациентов с ХИНК [25, 27, 45, 225].

Конечные точки реваскуляризации подразделяются на три категории: первичная проходимость, первично-ассистированная проходимость и вторичная проходимость [155].

Первичная проходимость определяется как постоянная проходимость без непосредственного выполнения вмешательства или процедуры. Первично-ассоциированная проходимость определяется как непрерывная проходимость, но поддерживается профилактическим вмешательством. Вторичная проходимость — это время от процедуры до рестеноза [225]. Рестеноз определяется как состояние, при котором диаметр просвета сосуда сужен более, чем на 50% или как уменьшение площади поперечного сечения просвета сосуда более, чем на 75%. Сложный патофизиологический механизм рестеноза остается не до конца изучен.

Ангиопластика, установка стента или атерэктомия представляют собой механическое повреждение сосуда, которое, в свою очередь, запускает ответную локальную воспалительную реакцию. Этот процесс может привести к рестенозу из-за утолщения интимы и увеличения внеклеточного матрикса [185, 288].

Безусловно, коморбидным пациентам и пациентам пожилого и старческого возраста предпочтительнее выполнять эндоваскулярные вмешательства, однако при выраженном кальцинозе и при многоэтажных поражениях реканализировать окклюзированную артерию не всегда представляется возможным, причём вне зависимости от длины окклюзии [12].

При таких поражениях возможно выполнение гибридных вмешательств.

Гибридные вмешательства выполняются одномоментно в одной операционной в течение одного анестезиологического пособия. Гибридные вмешательства показали свою эффективность не только самим техническим успехом процедуры, но и низким количеством осложнений, низкой летальностью, сроками пребывания на реанимационной койке и сроками госпитализации [21]. Гибридная хирургия позволяет восстанавливать кровоток одновременно в путях притока и оттока, и тем самым улучшать результаты лечения больных. В рекомендациях Европейского общества сосудистых и эндоваскулярных хирургов, опубликованных в 2017 г., при окклюзии подвздошно-бедренного сегмента рекомендована гибридная операция. Такой подход отличается низкой летальностью и быстрым выздоровлением [87]. Возможно, что гибридные вмешательства кажутся действенным подходом для пациентов с критической ишемией с и тяжёлым многоуровневым поражением [8,178].

Низкая инвазивность гибридных процедур обусловила их широкое использование у пациентов с многоуровневым сосудистым заболеванием и высоким риском для традиционной хирургии. Гибридная реваскуляризация является безопасным и малотравматичным методом лечения. Хорошие ранние результаты проходимости и низкая частота серьёзных осложнений указывают на то, что гибридное лечение является отличной альтернативой традиционной открытой хирургии, особенно у пациентов с высоким операционным риском.

## **Степень разработанности темы исследования**

На протяжении длительного времени оптимальным методом лечения при стено-окклюзивном поражении аорто-подвздошного сегмента являлась шунтирующая операция. Однако у коморбидных пациентов она сопряжена с высокой летальностью и большим количеством осложнений. Развитие интервенционных методов позволило расширить показания к эндоваскулярным вмешательствам при аорто-подвздошных поражениях. Показания к различным методам реваскуляризации при поражении аорто-подвздошного сегмента подробно описаны в Национальных рекомендациях по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей, в том числе показания к гибридным вмешательствам. Однако методика гибридных вмешательств не представлена ни в одном руководстве. Оперативные вмешательства выполняются без определенного планирования. Существует определённый риск технических неудач при выполнении гибридных и эндоваскулярных вмешательств, а также риски развития осложнений. Не определены факторы, влияющие на осложнения и технический успех. Не определены факторы, влияющие на отдаленный результат эндоваскулярных и гибридных вмешательств.

## **Цель исследования**

Улучшить результаты лечения пациентов с атеросклеротическим поражением аорто-подвздошного сегмента.

Задачи исследования:

1. Изучить непосредственные и отдалённые результаты открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте.
2. Провести сравнительный анализ результатов трех стратегий лечения больных с патологией аорто-подвздошного сегмента.



3. Провести анализ осложнений после открытых, эндоваскулярных и гибридных операций на аорто-подвздошном сегменте и разработать пути их профилактики и лечения.
4. Изучить ближайшие и отдалённые результаты эндоваскулярных вмешательств при хронической мезентериальной ишемии у больных с сочетанным поражением аорто-подвздошного сегмента и висцеральных ветвей брюшной аорты и разработать алгоритм хирургической тактики при сочетанном поражении подвздошных артерий и висцеральных ветвей брюшной аорты.
5. Выявить основные факторы, влияющие на отдалённые результаты открытых, гибридных и эндоваскулярных операций на аорто-подвздошном сегменте.
6. Разработать показания к проведению открытых, гибридных и эндоваскулярных операций при патологии аорто-подвздошного сегмента.

### **Научная новизна**

В данной работе впервые систематизирован подход к выбору метода хирургического лечения окклюзионно-стенотического поражения аорто-подвздошного сегмента. Разработан новый оригинальный алгоритм выбора метода лечения больных с поражением вышеупомянутого сегмента. В работе определены показания к гибридным операциям на аорто-подвздошном сегменте и разработаны различные виды гибридных вмешательств. Впервые удалось сравнить ближайшие и отдалённые результаты после различных способов реваскуляризации нижних конечностей и оценить факторы, влияющие на отдалённые результаты после различных видов вмешательств. Разработан новый алгоритм очередности и типа вмешательства при сочетанном поражении подвздошных артерий и висцеральных ветвей брюшной аорты.

Впервые проанализированы возможные осложнения после эндоваскулярных и гибридных вмешательств и обозначены пути их профилактики.

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

Разработаны и внедрены в клиническую практику различные виды гибридных операций при поражениях аорто-подвздошного сегмента.

Определены показания к выполнению эндоваскулярных, гибридных и открытых вмешательств при поражении аорто-подвздошного сегмента.

Разработан алгоритм лечения больных при сочетанном поражении аорто-подвздошного сегмента и висцеральных ветвей брюшной аорты. Определены чёткие противопоказания к петлевой эндартерэктомии.

Разработанные методы профилактики осложнений при выполнении эндоваскулярных и гибридных вмешательств могут быть внедрены в клиническую практику отделений сосудистой хирургии.

Внедрение разработанных гибридных методов реваскуляризации нижних конечностей позволит улучшить результаты лечения больных с поражением аорто-подвздошного сегмента, зачастую являясь единственным способом длительного сохранения конечности и увеличения продолжительности жизни.

Разработанные алгоритмы лечения больных с поражением аорто-подвздошного сегмента, в том числе с сочетанным поражением висцеральных ветвей брюшной аорты, внедрены в клиническую практику отделений сосудистой хирургии ГКБ им. Ф. И. Иноземцева, сосудистой хирургии ГКБ №15 им. О.М.Филатова.

Методы гибридных и эндоваскулярных операций внедрены в клиническую практику отделения сосудистой хирургии Ростовской клинической больницы ФГБУЗ Южный окружной медицинский центр ФМБА России.

Результаты диссертационного исследования Папояна С.А. внедрены в учебный процесс кафедры госпитальной хирургии РНИМУ имени Н.И.Пирогова, включены в цикл лекций для преподавания дисциплин «сердечно-сосудистая хирургия», читаемых для клинических ординаторов и аспирантов.

Результаты диссертационного исследования Папояна С.А. внедрены в учебный процесс на кафедре рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения РНИМУ им. Н. И. Пирогова и включены в цикл лекций для преподавания

дисциплин и «Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение» читаемых для клинических ординаторов и слушателей циклов повышения квалификации.

### **Методология и методы исследования**

В работе проанализированы результаты лечения 905 пациентов с клинической картиной ХИНК 2Б-4 ст. и острой ишемией нижних конечностей с 1-2Б степенью ишемии, находившиеся на обследовании и лечении в отделениях сосудистой хирургии ГКБ им. Ф.И. Иноземцева и сосудистой хирургии ГКБ №15 им. О.М. Филатова в период 2001-2017 гг. Больные были распределены на 3 основные группы: 1 группа эндоваскулярные вмешательства, 2 группа-гибридные вмешательства, 3 группа открытые вмешательства (петлевая ЭАЭ и шунтирующие вмешательства).

Проанализированы истории болезни, протоколы операций, ангиограммы, выписки из историй болезни и амбулаторные карты этих пациентов за весь период исследования.

Ранние результаты после операции нами оценивались на основании рекомендованной в 1997 году Rutherford R.V. шкалы изменений в клиническом статусе [236].

Основными критериями этой шкалы являются – лодыжечно-плечевой индекс, объективные и субъективные показатели клинического изменения. Для сравнения между группами основные точки были: клиническое улучшение, послеоперационные осложнения, госпитальная летальность. В отдаленном периоде основные точки контроля были: кумулятивная проходимость, сохранность конечностей и кумулятивная выживаемость пациентов.

Следовательно, пациентам в до- и послеоперационном периодах был проведён комплекс современных функциональных и инвазивных методов обследования, которые обладают высокой информативностью и разрешающей способностью. Это дало возможность получить полную информацию о локализации, протяжённости и характере поражения артерий нижних конечностей,

состоянии коллатерального кровотока, о сочетанном поражении различных сосудистых бассейнов.

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

- Высокий процент технического успеха эндоваскулярных вмешательств при протяжённых поражениях аорто-подвздошного сегмента, позволяет рассматривать их как приоритетный способ при лечении поражений аорто-подвздошной зоны.
- Разработанные гибридные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте не сопровождаются большим количеством осложнений и имеют хорошие непосредственные и отдалённые результаты.
- Эндоваскулярные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте высокоэффективные и не сопровождаются серьёзными осложнениями.
- Факторами риска, влияющими на отдалённые результаты после открытых, эндоваскулярных и гибридных вмешательств, являются: ИБС, исходная стадии ишемии конечности, курение, дислипидемия и наличие злокачественных новообразований, степень ишемии конечности, протяжённость поражения подвздошных артерий, кальциноз артериальной стенки.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационное исследование Папояна Симона Ашотовича «Оптимизация хирургической тактики при атеросклеротическом поражении аорто-подвздошного артериального сегмента» включает научное обоснование возможности совершенствования реконструктивных операций на аорто-подвздошном сегменте, что соответствует пунктам № 1, 2, 3, 4 паспорта научной специальности 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия, пунктам № 3, 4 паспорта научной специальности 3.1.1. Рентгенэндоваскулярная хирургия.

## Степень достоверности и апробация результатов

Обоснованность и достоверность научных положений определяется достаточным объёмом проведённых исследований, применяемыми современными информативными методами исследования.

Полнота и глубина собственного материала в достаточной мере обосновывают выводы и рекомендации, вытекающие из полученных результатов.

Сформулированные задачи соответствуют цели исследования. Результаты исследования, положения, выводы и практические рекомендации аргументированы фактическим материалом и анализом полученных данных.

Апробация диссертации состоялась на совместной научно-практической конференции сотрудников кафедры госпитальной хирургии педиатрического факультета, кафедры рентгенэндоваскулярных методов диагностики лечения ФПДО ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, и коллектива сотрудников хирургических отделений ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Ф.И. Иноземцева» ДЗМ от 15.09.2022, протокол № 3.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на:

- XXXV Международной конференции «Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию» (Санкт-Петербург 2019 год)
- XXXIII Международной конференции «Отдалённые результаты и инновации в сосудистой хирургии» 22-24 июня 2017 г., Сочи
- XXXII Международной конференции «Открытые и эндоваскулярные операции в сосудистой хирургии» (Калининград 2016 год)
- XXI Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва 2015 год), XXII Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва 2016 год)
- XXV Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва 2019 год)

- Всероссийской научно-практической конференции «Эндоваскулярное лечение патологии аорты и периферических артерий» (Москва 2017 год)
- Всероссийской научно-практической конференции «Эндоваскулярное лечение патологии аорты и периферических артерий» (Москва 2019 год)
- XIII ежегодной международной конференции «Гибридные технологии в лечении сердечно-сосудистых заболеваний» (Москва 2021 года)
- VEITHsymposium 2016 (Нью Йорк, США 2016 год)
- Leipzig Interventional Course 2016 (Лейпциг Германия 2016 год),
- Leipzig Interventional Course 2016 (Лейпциг Германия 2017 год)
- Leipzig Interventional Course 2016 (Лейпциг Германия 2019 год)
- XXII Annual Meeting of European Society of Surgery (Ереван, Армения 2018год).

### **Личный вклад**

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в выполнении всех этапов диссертационного исследования. Автор написал эту докторскую диссертацию самостоятельно. В рамках этой диссертации все работы, цитируемые или используемые, должным образом упоминаются. Планирование научной работы, постановка цели и задач диссертационного исследования проводилось самостоятельно, а также с научными консультантами. Научно-информационный поиск, анализ данных научной литературы выполнены лично автором. Протоколы исследований обработаны автором самостоятельно. На основе обзора и этих результатов предлагаются конкретные рекомендации относительно совершенствования реконструктивных операций на аорто-подвздошном сегменте. Большая часть оперативных вмешательств выполнена лично автором. Автором разработаны и внедрены в клиническую практику виды гибридных операциях при различных поражениях подвздошных артерий. Подробно описана техника выполнения гибридных и эндоваскулярных вмешательств.

Статистическая обработка и анализ полученных результатов, а также написание диссертации выполнены автором лично.

### **Публикации по теме исследования**

Основные результаты работы отражены в 48 печатных работах, из них: в изданиях из Перечня рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/Перечня ВАК при Минобрнауки России - 12 статей; включенных в международные базы Scopus - 6 статей; 29 публикаций в сборниках материалов научных конференций; методические рекомендации -1.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 224 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографического указателя с приведёнными 288 литературными источниками (87 отечественных и 201 иностранных авторов). Диссертация проиллюстрирована 93 рисунками и содержит 32 таблицы.

### **Благодарности**

Хочу выразить благодарность моему Учителю, заведующему отделением сосудистой хирургии ГКБ им. О.М. Филатова Майтесяну Д.А. Под руководством Дереника Агвановича я сформировался как сосудистый хирург и освоил технику гибридных и эндоваскулярных вмешательств на периферических артериях. Я выражаю свою благодарность моим научным консультантам д.м.н. профессору И.С. Абрамову и д.м.н., профессору А.А. Щеголеву. Их постоянная всесторонняя поддержка на всех этапах научной деятельности и практической работы была неоценимой и позволила мне успешно выполнить данную работу.

Выражаю искреннюю благодарность всем сотрудникам кафедры госпитальной хирургии педиатрического факультета РНИМУ и сотрудникам

отделения сосудистой хирургии ГКБ им. Ф.И. Иноземцева за помощь в выполнении работы.



## **ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

### **1.1. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний**

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются ведущей причиной преждевременной смерти и инвалидизации населения. Заболеваемость ими растёт во всем мире ежегодно [67,40].

Учитывая существенный вклад этой патологии в рост расходов на здравоохранение, ССЗ также создают высокую социально-экономическую нагрузку на население в целом. Патогенез и прогрессирование ССЗ преимущественно связаны с атеросклеротическим происхождением, что приводит к развитию ишемической болезни сердца, цереброваскулярных заболеваний, заболеваний периферических сосудов. Этиологические факторы риска, приводящие к возникновению ССЗ, хорошо известны и включают гиперлипидемию, гипертонию, диабет, ожирение, курение и недостаток физической активности. В совокупности они представляют собой более 90% рисков ССЗ во всех эпидемиологических исследованиях [25, 37, 107, 110, 256,164].

Частота ССЗ почти удвоилась с 271 миллиона в 1990 году до 523 миллионов пациентов в 2019 году, а число смертей от ССЗ выросло с 12,1 миллиона в 1990 году до 18,6 миллиона в 2019 году. Годы, прожитые пациентами с инвалидностью, связанной с ССЗ, удвоились с 17,7 миллиона до 34,4 миллиона за этот же период [163, 153].

В Российской Федерации от 15 до 30% населения старше 65 лет имеют признаки ЗПА [45].

Эпидемиология заболеваний периферических артерий (ЗПА) в разных странах вариабельна. Сообщалось, что мужчины имеют более высокую распространённость ЗПА в странах с высоким уровнем дохода, тогда как женщины имеют более высокую распространённость ЗПА в странах с низким и средним уровнем дохода (СНСД). По мере увеличения продолжительности жизни заболеваемость ЗПА в странах с низкими и средними доходами, вероятно,

возрастёт. В некоторых регионах, например, в западной части Тихого океана и Юго-Восточной Азии, большинство случаев ЗПА регистрируется у людей моложе 55 лет [79].

В метаанализе, проведённом в США, распространённость ЗПА у мужчин колебалась от 6,5% (в возрасте 60–69 лет) до 11,6% (в возрасте 70–79 лет) и до 29,4% (в возрасте >80 лет). Наблюдалось аналогичное возрастное увеличение распространённости ЗПА у женщин (5,3%, 11,5% и 24,7% в этих возрастных категориях соответственно). Учитывая, что ожидаемая продолжительность жизни женщин по-прежнему превышает продолжительность жизни мужчин, общее бремя ЗПА (общее число поражённых лиц), вероятно, будет больше у женщин, чем у мужчин. Эпидемиология ЗПА, вероятно, аналогична в других развитых странах и регионах, таких как Европейский Союз.

Данные об эпидемиологии ЗПА и, в частности, КИНК в других частях мира ещё более ограничены. В исследовании одного из японских научных сообществ у людей старше 40 лет распространённость ЗПА (ЛПИ <0,9) была очень низкой (1,4%) [163].

В популяционной когорте из 4055 китайских мужчин и женщин старше 60 лет распространённостью ЗПА (ЛПИ <0,9) составила 2,9% и 2,8%, соответственно. Другая популяционная когорта из 1871 человека моложе 65 лет в двух странах Центральной Африки показала, что общая распространённость ЗПА составила 14,8% [163].

Интересно, что опубликовано гораздо больше международных данных по эпидемиологии перемежающейся хромоты (ПХ), чем по эпидемиологии КИНК. Было показано, что ежегодная заболеваемость КИНК у 60-летних мужчин колеблется от 0,2% в Исландии до 1,0% в Израиле. Исследование, в котором использовались данные застрахованного населения США, оценило ежегодную заболеваемость КИНК, определяемую наличием диагноза: 2,4% в когорте взрослых старше 40 лет [128].

В исследовании в популяции в возрасте 60-90 лет в Швеции распространённость ЗПА составила 18%, из них выявлено 7% с перемежающейся хромотой [89].

Распространённость критической ишемии нижних конечностей колеблется от 500 до 1 000 новых случаев на 1 миллион населения с более высокой заболеваемостью среди пациентов с сахарным диабетом [159,233,129].

Основными факторами риска развития атеросклероза периферических артерий являются артериальная гипертензия, курение, пожилой возраст, сахарный диабет, а также гиперхолестеринемия. В последнее время для прогнозирования развития атеросклеротического поражения периферических артерий все чаще обращают внимание на такие маркёры воспаления как: С-реактивный белок, интерлейкин-6, фибриноген, ICAM-1, асимметричный диметиларгинин, b-2 макроглобулин и цистатин С, хотя клиническое значение их еще не установлено [159].

## **1.2. Клинические проявления, диагностика и лечение КИНК**

Согласно решению Межобщественного консенсуса по лечению заболеваний периферических артерий (TASC II), критическая ишемия нижних конечностей определяется наличием хронической ишемической боли в покое, изъязвлениями или гангреной, связанными с окклюзионным поражением артерий [188]. Обычно нарушение периферической перфузии представляет собой длительный хронический процесс, протекающий в течение нескольких месяцев или лет в зависимости от возраста, предрасполагающих факторов и факторов сердечно-сосудистого риска, таких как курение, диабет, гипертония, дислипидемия, хроническое заболевание почек, состояния гиперкоагуляции и гипергомоцистеинемии.

В настоящее время диагноз КИНК определяется клиническими данными, связанными с объективным инструментальным обследованием, включающим лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) и определение транскутанного напряжения кислорода ( $TcPO_2$ ). Параллельно КИНК рассматривается в случае ишемической

боли в покое, не купируемой ненаркотическими анальгетиками, на фоне показателей ЛПИ меньше 0,4, пальцевого АД 30–50 мм рт. ст., транскутанного напряжения кислорода – 30–50 мм рт.ст. [73].

Отдельно следует рассматривать подгруппу бессимптомных пациентов. Обычно это малоподвижные пациенты или больные сахарным диабетом с периферической невропатией со сниженным восприятием боли. У этих больных КИНК определяется при изъязвлении или длительно незаживающих язвах на фоне стено-окклюзивного поражений артерий нижних конечностей [68].

Критическая ишемия нижних конечностей чаще всего сопровождается многоэтажным поражением артерий нижних конечностей. В некоторых случаях одновременное наличие нарушения сердечного выброса может ухудшить периферическую перфузию у пациентов с КИНК. Снижение оксигенации и питания периферических тканей может вызвать хромоту или боль в покое, даже если этот типичный симптом КИНК может быть ослаблен или отсутствовать у пациентов с диабетом и невропатией. Кроме того, у пациентов с диабетической КИНК обычно обнаруживаются дистальные поражения артерий, характеризующиеся вовлечением сосуда ниже колена, и часто первыми признаками ЗПА являются изъязвление, некроз или гангрена.

Диагностика ЗПА/КИНК заключается не только в диагностике уровня поражения периферических артерий, но и оценке многих других факторов. Диагноз ЗПА обычно ставится на основании клинической оценки, связанной с одним или несколькими инструментальными исследованиями. Среди обследований первого уровня – ЛПИ, определение транскутанного напряжения кислорода ( $TcPO_2$ ) и ультразвуковое дуплексное сканирование. К обследованиям второго уровня относятся мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием артерий (МСКТ) и субтракционная ангиография. ЛПИ определяет состояние периферического кровотока как снижено уже при значениях ниже 0,9, причём ЛПИ менее 0,4 указывает на тяжёлую ишемию. Значение ЛПИ, превышающие 1,3, может быть связано с периферическим кальцинозом. Нормальные значения

находятся между 0,9 и 1,3.  $TcPO_2$  обычно используется для определения шансов на выздоровление у больных с трофическими язвами [73].

Ультразвуковое дуплексное сканирование артерий — это специфическое исследование, которое позволяет получить данные об анатомии поражения и степени проходимости сосуда. МСКТ с контрастированием и ангиография на сегодняшний день являются золотым стандартом для оценки поражений артерий и определения дальнейшей тактики лечения. Их ограничение может быть связано с использованием йодсодержащего контрастного органа и повышенным риском контраст-индуцированной нефропатии у пациентов с тяжёлой хронической болезнью почек [45].

Целью лечения КИНК является облегчение боли, обеспечение заживления ран, предотвращение ампутации конечностей и снижение смертности (лучше — улучшение качества и увеличение продолжительности жизни пациента). Реваскуляризация нижних конечностей является терапией первой линии у пациентов с КИНК, которые могут переносить эту процедуру. В некоторых случаях пациентам с КИНК с множественными сопутствующими заболеваниями или низкой вероятностью успешной реваскуляризации может потребоваться первичная ампутация.

В заключительном документе 2-го Европейского Консенсуса по лечению больных с критической ишемией (1992) [255], указано, что в течении 5-8 лет от установления диагноза атеросклероза периферических артерий 30% из них погибает, а ампутация в те же сроки выполняется 25-50% больным, при естественном течении заболевания. При проведении специализированного лечения летальность снижается до 15%, а количество ампутаций до 10-20%. По данным Трансатлантического Консенсуса по лечению хронической ишемии нижних конечностей (2007), необходимость реваскуляризации конечности при первичном обращении больных составляет 5%, в то время как первичная ампутация показана 2% больных [188].

Статистика ампутация достаточно плачевная. Частота ампутаций колеблется от 120 до 500 человек на миллион населения, из которых половина приходится на

высокие ампутации. Следует отметить, что остаётся достаточно высокая летальность после ампутаций. Спустя 2 года после ампутации 15% пациентов теряют вторую конечность, 30% пациентов умирают от других сердечно-сосудистых событий и всего лишь 40 % возвращается к полноценной жизни [153].

Сочетанное многоуровневое атеросклеротическое поражение аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов встречается в 30-45% случаев. Двухстороннее поражение подвздошных артерий было отмечено у 25%, стенозы встречаются чаще окклюзий [13, 86, 182].

Часто многоуровневое поражение артерий нижних конечностей приводит к возникновению критической ишемии нижних конечностей. У некоторых пациентов прогрессирование атеросклеротического процесса приводит к развитию критической ишемии нижних конечностей, которая, в свою очередь, приводит к потере трудоспособности и повышением смертности [46, 34].

На протяжении десятилетий открытые хирургические вмешательства на аорто-подвздошном сегменте являлись основным методом лечения атеросклеротических поражений аорты и артерий нижних конечностей. Количество выполненных операций по поводу атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей неуклонно растёт [53]. В последние годы возросла и доля эндоваскулярных и гибридных вмешательств. По данным А.В. Покровского, в 2018 г. в России выполнено 80,028 операций, что на 11,4% больше, чем в 2017 г. На аорто-бедренном сегменте выполнено 11 733 операций (включая ангиопластику и стентирование) [58].

Современная тактика лечения пациентов, страдающих хронической ишемией нижних конечностей детально освещается в Национальных рекомендациях по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей 2019 г., например, в случае поражения подвздошного сегмента типа А, В, С рекомендована эндоваскулярная коррекция (класс рекомендации – I, уровень доказательности – С). При поражении по типу D предпочтение отдаётся открытым реконструктивным вмешательствам, однако при сопутствующей тяжёлой соматической патологии пациента и наличии опытной эндоваскулярной команды в клинике может быть

рассмотрена эндоваскулярная коррекция (класс рекомендаций – IIb, уровень доказательности – C) [45].

В настоящее время эндоваскулярные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте стали конкурировать с открытыми сосудистыми вмешательствами, за счёт своей миниинвазивности, меньшим количеством осложнений и сопоставимым отдалёнными результатами. Совершенствование эндоваскулярных инструментов способствовало расширению возможностей хирургического вмешательства у пациентов с протяжёнными поражениями артерий и тяжёлой сопутствующей патологией [13].

В настоящее время сосудистый хирург обладает тремя основными методами лечения атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей: открытыми, эндоваскулярными и гибридными вмешательствами. Несмотря на это не до конца определены методы гибридных вмешательств и показания к ним.

### **1.3. Петлевая эндартерэктомия (закрытая и полужакрытая). Методики, ранние и поздние результаты, послеоперационные осложнения**

Хроническая инфраренальная окклюзия аорты была впервые описана в 1923 году Рене Леришем как тотальная окклюзия инфраренальной аорты и подвздошных артерий (также известная как синдром Лериша) [197]. Основоположником хирургии подвздошных артерий можно считать аргентинского хирурга J. Cid dos Dos Santos, который в 1946 году впервые выполнил эндартерэктомию у мужчины 66 лет с окклюзией подвздошно-бедренного сегмента [134]. Из продольного разреза в общей бедренной артерии с помощью офтальмологического шпателя и U-образного стилета тупым путём, продвигаясь по подвздошной артерии, он освободил артерию от тромба с восстановлением антеградного кровотока. Первоначально проведённая Dos Santos операция была названа им «артериальная дезобструкция» или «дезоблитерация». Позднее R. Leriche предпочел более всесторонний термин «тромбэндартерэктомия [197].

В 1954 г., M. De Bakey предложил рингстриппер, состоящий из металлического стержня и металлического кольца под углом 90° [130]. С тех пор

было предложено много различных модификаций колец. Cannon и Barker в 1958 г. представили кольцо с острыми краями под углом  $105^\circ$ . Методика «петлевой тромбэндартерэктомии» Cannon заключалась в удалении атеросклеротического субстрата с тромботическими массами с помощью сосудистого распатора на большом протяжении из одного или нескольких продольных разрезов реконструируемой артерии. Эта методика получила широкое распространение в России и за рубежом в 70-е годы и применялась для реваскуляризации периферических артерий при протяжённых поражениях [108].

Для снижения риска перфорации артерии Barker W. предпочитал кольцо с тупым краем. Впоследствии Vollmar J. в 1966 г. предложил свою модификацию петли сменив угол с  $90^\circ$  на  $135^\circ$  с гладким эллиптическим кольцом взамен круглому [285].

Полузакрытая эндартерэктомия из подвздошных и бедренных артерий активно применялась до 70-х годов XX столетия, однако в связи с бурным ростом медицинской техники и широким внедрением в практику искусственных протезов была отодвинута на второй план. В 1995 году датский хирург Frans Moll предложил модифицированное кольцо Vollmar, которое представляет собой «петлю-ножницы»: два плотно предлежащих овала, между внутренними краями которых при смещении разрезается интима [168].

Г.В. Саврасовым в 1998 году предложена концепция использования ультразвука для полузакрытой эндартерэктомии. Этот метод основан на использовании низкочастотного ультразвука для дезоблитерации артерий при атеросклеротических окклюзиях [41,69].

Аппарат для ультразвуковой эндартерэктомии включает в себя генератор ультразвуковых колебаний, их преобразователь, а также ультразвуковой хирургический инструментарий, который, в свою очередь, является вариантом кольца Vollmar, адаптированным для передачи энергии УЗ-колебаний для отслойки интимы. Метод в большей степени применяется для восстановления проходимости бедренно-подколенного сегмента. Конструктивные особенности ультразвукового инструмента позволяют в процессе эндартерэктомии формировать гладкую



внутреннюю поверхность стенки артерии и значительно уменьшать риск повторного тромбоза. Проанализированы результаты 344 подобных операций у 328 больных с поражением артерий нижних конечностей. Проведенный анализ показал зависимость результатов операций от состояния дистального артериального русла и исходной ишемии нижних конечностей. Сохранность конечностей в группах больных с хорошим и удовлетворительным состоянием дистального русла в течении 5 лет составила 58,2% и 52,7% соответственно. Основными преимуществами ультразвуковой ПЭАЭ являются лёгкость и быстрота проведения инструмента с минимальной вероятностью перфорации сосудистой стенки. Тем не менее, ультразвуковая ЭАЭ не получила широкого распространения [69].

Методика полузакрытой протяжённой эндартерэктомии включает в себя несколько этапов. Под спинально-эпидуральной анестезией выделяется бифуркация бедренной артерии. Пережатие артерии не рекомендуется поскольку это может привести к травматизации бляшки. Вместо этого используется эластичная тесьма. После введения расчётной дозы гепарина выполняется продольная артериотомия ОБА, и бляшка отслаивается тупым методом на протяжении 2-3 см. После того как бляшка пересечена в центральном направлении с помощью петли «Vollmar Ring» («Aesculap», Germany) выполняется эндартерэктомия, диаметр которой колеблется от 5 до 10 мм и подбирается интраоперационно в соответствии с диаметром артерии. Эндартерэктомия осуществляется до тех пор, пока центральный конец бляшки не сойдёт на «нет». Если необходимо может выполняться эндартерэктомия из глубокой бедренной артерии, а также возможно одномоментное выполнение полузакрытой эндартерэктомии поверхностной бедренной артерии при ее окклюзии. Для пластики артериотомного отверстия применяется аутовена или синтетическая заплатка [228, 59, 61].

При интактной бифуркации бедренной артерии можно пересечь общую бедренную артерию выше бифуркации с последующим сшиванием конец в конец, а также возможно отсечь поверхностную бедренную артерию от бифуркации с последующим сшиванием [49]. Проходимость контролируется баллонным

катетером Фогарти, и оценивается по имеющейся пульсации дезоблитерированной артерии и мощности струи крови из неё [39]. Важным техническим моментом является аккуратное, без излишних усилий, поступательное и вращательное продвижение петли по подвздошной артерии [39]. Одним из преимуществ петлевой эндартерэктомии является восстановление кровотока по собственной артерии, без изменения её топографии. Дезоблитерация сосуда позволяет сохранить иннервацию, собственные кровоснабжение (*vasa vasorum* адвентициальной оболочки), а также физиологический диаметр и эластичность. Кроме того благодаря низкой инвазивности операции ее можно выполнять у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией, особенно у больных с избыточным массой тела и перенесших лапаротомию [251,119].

Чтобы сопоставить тяжесть заболевания периферических артерий с выживаемостью и разработать оптимальные варианты лечения, четырнадцать медицинских и хирургических сосудистых, сердечно-сосудистых, сосудистых радиологических и кардиологических обществ в Европе и Северной Америке в 2000 г. предложили классификацию TransAtlantic InterSociety Consensus (TASC) с новой редакцией 2007 г. (TASC II) [188, 96]. Аорто-бифеморальное шунтирование считается стандартом лечения, основанным на хорошем отдалённом результате с 5-летним коэффициентом проходимости от 85% до 94%. Однако хирургическая реконструкция потенциально связана с относительно высокой смертностью (3,3–4,6%) и даже выше (до 25%) при повторном хирургическом вмешательстве.

С начала 1990-х годов сообщения из Европы поддержали достоинства петлевой эндартерэктомии поверхностных бедренных и наружных подвздошных артерий из небольшого пахового доступа у пациентов с ЗПА. Методика не нашла широкого распространения, несмотря на наличие обнадеживающих данных о ранней проходимости. Предлагаемые преимущества ПЭАЭ включают: короткое пребывание в стационаре, меньшее количество осложнений, снижение количества инфекционных осложнений, использование в качестве дополнительной процедуры для спасения конечности, особенно когда нет адекватной вены для шунтирования [34, 39, 47].

В отличие от тромбоза артерии после ПЭАЭ, который обычно возникает на локальных участках артерии и сохраняет коллатеральное русло, тромбозы синтетических и аутовенозных шунтов в отдаленном периоде чаще всего сопровождаются острой угрожающей ишемией конечности, так как кровоток в сформировавшихся коллатеральных связях между реконструированными сегментами артерий сокращается. ПЭАЭ также позволяет снизить риск инфекционных осложнений за счет отсутствия гетерогенного материала в тканях, что особенно важно для пациентов с трофическими нарушениями [41, 60].

К осложнениям петлевой эндартерэктомии, обусловленным техническими особенностями выполнения данного хирургического вмешательства, относятся: перфорация артерии кольцом (петлей); тромбоз артерии вследствие неполного удаления атеросклеротического субстрата и тромботических масс; эмболия атеротромботических масс в контралатеральную подвздошную артерию, а также эмболия в дистальное артериальное русло оперированной конечности [263, 31].

Выраженная извитость подвздошных артерий и кальциноз артериальной стенки с проращением кальция в адвентициальную оболочку создают определенные технические трудности при проведении петли. Основным противопоказанием выполнению петлевой эндартерэктомии можно считать выраженный кальциноз артерии с вовлечением в процесс адвентициальной оболочки, так как может привести к перфорации артерии. По данным разных авторов, процент случаев, когда петлевая эндартерэктомия оказывается технически неудачной из-за невозможности удаления облитерирующего субстрата от артерии, составляет от 5 до 10% [31, 104, 238].

У 5-10% пациентов, у которых невозможно удалить атеросклеротический субстрат из бедренной артерии, выполняется дополнительная артериотомия на подвздошной артерии через забрюшинный доступ [63, 238]. Как отечественные, так и зарубежные исследователи сообщают об обнадеживающих отдаленных результатах восстановления проходимости подвздошного сегмента после эндартерэктомии из подвздошных артерий. Так, в исследования [242, 237] были включены пациенты с симптомами боли в покое, незаживающими язвами и болями

при перемежающейся хромоте. Предварительно были проведены обследования для оценки самочувствия пациента и выявления других сопутствующих заболеваний. Всем пациентам была проведена цветная доплерография и ангиографическая оценка, и они были подготовлены для шунтирования в случаях отказа от ПЭАЭ. Инструмент для кольцевой эндартерэктомии Молля использовался либо ретроградно, либо антеградно, в зависимости от типа поражения при поражении ПБА.

Connolly J.E. сравнил 10-летние результаты аорто-бедренных реконструкций и эндартерэктомий из аорто-подвздошного сегмента. По его данным лучшие результаты получены после эндартерэктомии: 10-летняя проходимость составила 89,2%, а после шунтирующих вмешательств 78% [122].

Изучение послеоперационной летальности также показало преимущество ПЭАЭ перед шунтирующими вмешательствами. Послеоперационная летальность после эндартерэктомии составили 2,7%, после аорто-бедренных шунтирований-4,1%. Наилучшие отдалённые результаты отмечаются у больных с перемежающейся хромотой в сравнении с пациентами с критической ишемией: 90,8% и 81,7% соответственно [63,244].

Анализируя результаты 305 полузакрытых эндартерэктомий аорто-бедренного сегмента при помощи "ring-stripper", Фокин А.А. пришел к выводу, что первичная пятилетняя проходимость восстановленных артерий составляла 70,6%. Это было значительно лучше, чем при одностороннем подвздошно-бедренном шунтировании, где проходимость составила 66,2%. В случае поражения только наружной подвздошной артерии предпочтительным методом является по полузакрытая петлевая эндартерэктомия из наружной подвздошной артерии. В случае тотального поражения подвздошного сегмента, выполнялось аорто-бедренное шунтирование.

В работе отмечено быстрота выполнения вмешательства, что давало преимущество в ряде случаев выполнять одномоментную реваскуляризацию бедренно-подколенного сегмента [76, 74].

В настоящее время петлевая полузакрытая эндартерэктомия из подвздошной артерии выполняется также как этап гибридной операции, который заключается в эндартерэктомии из общей бедренной и подвздошной артерии с последующим стентированием подвздошной артерии [244, 17].

#### **1.4. Шунтирующие вмешательства: современные результаты: показания, ранние и поздние результаты, послеоперационные осложнения**

За последние полвека клиники, специализирующиеся на лечении пациентов с облитерирующими заболеваниями периферических артерий, получили значительный опыт в хирургическом лечении синдрома Лериша. Аорто-бедренное шунтирование стало стандартной операцией с хорошо изученными ближайшими и отдаленными результатами, позволяя снизить частоту осложнений [1, 9, 220, 52].

Долгое время аорто-бедренное бифуркационное шунтирование было методом выбора для лечения большинства пациентов с двусторонним поражением подвздошных артерий с перемежающейся хромотой или критической ишемией нижних конечностей, демонстрируя хорошие отдаленные результаты проходимости шунтов [12, 48, 51, 112, 280].

Нет значимой разницы в отдаленной проходимости протезов в зависимости от типа проксимального анастомоза - "конец в конец" или "бок в бок" [139,225]. Поэтому при выборе конфигурации проксимального анастомоза необходимо учитывать сохранение кровотока по нижней брыжеечной артерии и внутренним подвздошным артериям, наличие сопутствующего расширения аорты (аневризмы) или окклюзии брюшной аорты.

Аорто-бедренные бифуркационные шунты демонстрируют хорошие клинические результаты благодаря их хорошей отдаленной проходимости. Большинство пациентов с исходной перемежающейся хромотой остаются асимптомными через пять лет после операции [105, 198, 222]. Мета-анализ, проведенный голландскими авторами De Vries S.O., Hunink M.G. показал, что после 1975 года общая смертность после аорто-бедренных реконструкций снизилась с 4,6 до 3,3%, общий риск системных осложнений уменьшился с 13,1 до

8,3%; пятилетняя первичная проходимость составила 87,5%, десятилетняя – 81,8% [134, 220].

Важной особенностью данного сравнения является факт проходимости шунтов у больных с перемежающейся хромотой и отдельно у больных с критической ишемией нижних конечностей.

По мнению большинства авторов основными факторами, влияющими на проходимость аорто-бифemorальных шунтов, является прогрессирование атеросклероза и исходная степень ишемии конечности, проходимость поверхностной бедренной артерии [132, 198, 230, 246, 260].

Несмотря на значительное снижение операционных осложнений и летальности, остаётся высоким количество системных осложнений, наиболее частыми из которых остаются осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы.

По данным различных авторов госпитальная летальность после шунтирующих вмешательств на аорто-бедренном сегменте колеблется от 2 до 5 % [30, 198, 230].

Анализ осложнений, проведённый А. В. Покровским [54], показал, что на развитие послеоперационных осложнений существенно влияет состояние миокарда. Причиной интраоперационной летальности в 37-60% случаев является острый инфаркт миокарда [198, 277].

Следует отметить, что на смертность пациентов может значительно повышаться в случае наличия сопутствующих заболеваний таких как сахарный диабет, артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь лёгких [29, 99, 198, 271, 274].

В связи с общим тяжелым соматическим состоянием пациентов, операционные риски при наличии сопутствующих патологий остаются высокими. [132, 135, 136, 156]. Кумулятивная выживаемость за 10 лет составляет от 10 до 50% [198, 277].

Наихудший прогноз у больных с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) с сочетанным поражением других артериальных бассейнов и

сопутствующим сахарным диабетом по сравнению с больными с перемежающейся хромотой [48, 57, 271, 274]. Смерть в отдалённом периоде в большей степени связана с проявлениями и осложнениями ИБС [1, 186,218].

Тромбозы эксплантатов являются одним самых частых осложнений, количество таких тромбозов увеличивается прямо пропорционально длительности наблюдения [119].

Возраст оперированных пациентов также играет важную роль в прогнозировании отдалённой проходимости аорто-бедренных эксплантатов. Причём, как ни парадоксально, чем моложе пациент, тем чаще развиваются тромботические осложнения; чаще всего тромбоз развивался у пациентов моложе 45 лет [78, 202, 272]. Согласно Valentine R. et al. [272] после аорто-бедренных шунтирований проходимость через 3 года составляет 65%, при этом 23% пациентов теряют конечность, а у 51% происходит тромбоз шунта. Однако работы Evans W.E. (1987) и Jensen B.V. (1990) не выявили статистически значимых различий в проходимости аорто-бедренных реконструкций у больных моложе 50 лет [101, 192]. По данным А.Е. Зотикова (1995), первичная проходимость через пять лет оказалась наименьшей у молодых пациентов и составила всего лишь 45%, в то время как у больных, в возрасте 45 до 60 лет и показатели были значительно выше и составили 73% и 69% [32]. Большинство специалистов согласны с тем, что основной причиной этого, является более быстрое прогрессирование атеросклеротического процесса у молодых пациентов.

Одним из актуальных осложнений после аорто-подвздошных реконструктивных операций является половая дисфункция, которая значительно снижает качество жизни пациентов и наблюдается у 20-25 % больных [36, 100]. Фактически у больных развивается ятрогенная эректильная импотенция. Причиной развития эректильной дисфункции в большинстве случаев является выключение из кровотока внутренней подвздошной артерии, а также периаортальная симпатэктомия. По левой боковой стенке аорты проходят вегетативные нервные волокна, повреждение последних может привести к ретроградной эякуляции. De Palma R.G. утверждает, что сохранение нервных сплетений при манипуляциях на

инфраренальной аорте и сохранение кровотока по внутренним подвздошным артериям помогут избежать подобных осложнений, что особенно важно у молодых пациентов [232].

Ещё одним из часто встречающихся поздних осложнений после аорто-бедренных шунтирований является возникновение ложных аневризм анастомозов, которые, по данным Szilagyí D. , варьируют от 1-5%, и, следует отметить, что чаще развиваются ложные аневризмы дистальных анастомозов [257].

По данным других авторов частота ложных аневризм дистальных анастомозов колеблется от 3,2% до 13,3% [32, 77, 97, 254]. Сроки возникновения ложных аневризм различны – от 6 месяцев до 20 лет, но наиболее часто они появляются в сроки от 4 до 6 месяцев. Различие в частоте обнаружения ложных аневризм анастомозов в значительной мере обусловлены методами диагностики. В диагностике ложных аневризм важную роль играет ультразвуковая диагностика. Ультразвуковое скрининговое исследование зон дистальных анастомозов в 13,3% случаев выявило ложные аневризмы дистальных анастомозов. Следует отметить, что половина из них протекали без каких-либо клинических проявлений [123, 269]. Частота возникновения ложных аневризм проксимальных анастомозов встречается гораздо реже: в 0,6–4,8 % случаев [56, 189].

Доля развития ишемии кишечника небольшая. Наиболее распространённой причиной ее развития является формирование проксимального анастомоза по типу «конец в конец» или вследствие перевязки нижней брыжеечной артерии [107, 239]. Инфицирование трансплантата после аорто-бедренных шунтирований является наиболее опасным осложнением, встречается в 1,5 - 6% случаев и требует удаления трансплантата [26, 196, 231]. Риск инфицирования трансплантатов особенно велик у больных с 4 степенью ишемии конечности, у которых имеются входные ворота для инфекции [23, 231].

Коррекция всех гемодинамически значимых стенозов анастомозов, тромбозов трансплантатов, инфекций протеза и ложных аневризм проксимальных и дистальных анастомозов возможна только хирургическим путем и заключается в повторной реконструктивной операции [77,107, 239].



Отдельная тема для обсуждения — это стенозы дистальных анастомозов, и до сих пор нет единой позиции по поводу выполнения профилактических вмешательств при стенозах анастомозов. Одни авторы предлагают выполнять превентивные вмешательства при развитии ишемии 2 Б и ниже [55]. Другие авторы предлагают проводить операцию при стенозе анастомоза более 50-60% независимо от наличия клинических симптомов [28]. Согласно А.В. Покровскому (1996), операция необходима пациентам со стенозом анастомоза более 60% даже при хронической ишемии 2А степени [55]. При стенозе менее 60% больные должны находиться под диспансерным наблюдением, а оперативное вмешательство должно проводиться только при прогрессировании ишемии. Кроме того, есть исследования, демонстрирующие эффективность эндоваскулярных вмешательств при лечении стенозов анастомозов [82,281].

Тромбоз бранши протеза чаще всего приводит к развитию острой ишемии нижней конечности, поэтому наиболее эффективным методом лечения является тромбэктомия из бранши с реконструкцией дистальных анастомозов.

Однако успех операции зависит не только от состояния аорты и дистального русла, но и от времени прошедшего с момента тромбоза [214]. Если тромбэктомия проводится в первый месяц после возникновения тромбоза, успех достигает 95%, но спустя месяц адекватную тромбэктомию можно выполнить только в 80% случаев [107]. Если тромбэктомия из бранши не удается, многие авторы рекомендуют выполнить экстранатомическое шунтирование: перекрестное шунтирование от функционирующей бранши или подмышечно-бедренное шунтирование [270]. Летальность при тромбэктомии с резекцией дистального анастомоза составляет 1,9 - 3% [239, 50].

У пациентов с тяжелыми соматическими состояниями зачастую трудно выполнить ортотропную реконструкцию. В таких случаях, альтернативой являются экстраанатомические шунтирования. Некоторые авторы считают, что показаниями к выполнению экстраанатомических шунтирований могут служить инфекция протеза и критическая ишемия конечности при наличии неблагоприятных местных факторов, таких как коло- и илеостомии, ожирение 3–4 степени и системные

факторы риска, включая острый инфаркт миокарда, тяжелую сердечную недостаточность, нестабильную стенокардию, злокачественные новообразования и хроническую болезнь почек [166].

В 1991 году венский ангиохирург Kretschmer G. с коллегами проанализировали пятилетние результаты операций перекрёстного ББШ у 57 больных: первичная проходимость составила 52%, вторичная – 63% [166].

В 2008 году Ricco J.V. и соавторы [245] представили результаты лечения 143 пациентов с односторонней окклюзией подвздошной артерии и низкой степенью риска. Были рандомизированы больные с ортотропным шунтированием (n=69) и перекрёстным ББШ (n=74). В послеоперационном периоде не было значительной разницы в послеоперационной летальности. 5-летняя первичная проходимость и вторичная проходимость для ортотропного шунтирования и перекрёстного шунтирования составила 92,7% и 84,3%, 97% и 89,8% соответственно. Общие результаты перекрёстного шунтирования выглядят следующим образом: летальность составляет 2-15%. Кумулятивная проходимость у больных с выполненным аксиллофеморальным шунтированием в течение 5 лет доходила до 76% [270].

«Выбор между АББШ и аксиллобифеморальным шунтом – это выбор между смертностью, болезненностью и долгосрочной проходимостью», – R. Rutherford [190]. Автор считает, что аксиллобифеморальное шунтирование не должно производиться пациентам с перемежающейся хромотой, и традиционное выражение «жизнь дороже конечности» не потеряло своей актуальности.

Анализ литературы показал, что сохраняется тенденция к более высокой частоте осложнений при открытых вмешательствах и высокой послеоперационной летальностью по сравнению с эндоваскулярными вмешательствами, но при этом отдаленные результаты открытых вмешательств превосходят таковые эндоваскулярных вмешательств.

### **1.5. Эндоваскулярные вмешательства: показания, ранние и отдалённые результаты, послеоперационные осложнения**

Бурное развитие рентгенэндоваскулярной хирургии совершило переворот в мировоззрении большинства сосудистых хирургов. Современный сосудистый хирург, владеющий как навыками хирургической техники, так и методами рентгенэндоваскулярной диагностики и лечения, может адекватно и одновременно решить проблему поражения аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегмента при многоуровневом поражении [5].

Первую ангиопластику бедренной артерии выполнили Dotter С. Т. и Judkins М. Р. в 1964 г. Именно её можно считать началом эндоваскулярной хирургии периферических артерий. Она позиционировалась как «способ реваскуляризации конечности у наиболее тяжёлой категории больных» [135]. Последние 40 лет дали новый виток развитию эндоваскулярной хирургии, улучшилась техника эндоваскулярных вмешательств с появлением новых инструментов, которые стали более доступными и на данный момент можно с уверенностью сказать, что эндоваскулярные вмешательства являются приоритетными в лечении многих сосудистых заболеваний в том числе артерий нижних конечностей. [22, 24, 195].

Технический успех эндоваскулярных вмешательств, минимальное количество осложнений, низкий уровень смертности, оптимальные непосредственные и долгосрочные результаты позволили сделать интервенционные методы методами первой линии при лечении атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей [22, 229, 143, 195].

Эндоваскулярное лечение окклюзионного поражения подвздошных артерий обычно выполняется через бедренный доступ с использованием либо ретроградного, либо антеградного контралатерального доступа. Хотя ретроградный доступ технически проще, визуализация поражения лучше при использовании контралатерального доступа. Доступ через лучевую или плечевую артерию также возможен для эндоваскулярного лечения подвздошных артерий — большинство доступных в настоящее время периферических баллонов и стентов могут достигать проксимальных и средних сегментов подвздошных артерий, если для доступа к интродьюсеру используется левая лучевая артерия [121].

Использование стент-графтов при стентировании подвздошных артерий показало лучшие отдаленные результаты по сравнению со стентами без покрытия. Первичная и вторичная проходимость через 1, 2 и 3 года 86%, 91%, и 97% и 82%, 87% и 97% соответственно [92, 140, 204, 278].

В работе Squizzato F., et al. [235] сравнивали эндоваскулярные вмешательства (ЭВ) с использованием самораскрывающихся стентов с открытыми вмешательствами (ОВ) с аорто-бедренным шунтом (АБШ) для реконструкции бифуркации аорты. Периоперационный риск был количественно оценён шкалой, разработанной Обществом сосудистой хирургии (SVS) и Американским обществом анестезиологов (ASA). Конечные точки были: ранняя (30-дневная) летальность, частота осложнений, продолжительность госпитализации и проходимость, которые сравнивались между группами ЭВ и ОВ. Результаты анализировали с помощью кривых Каплана-Мейера. Пропорциональные риски Кокса использовались для определения предикторов проходимости.

Группа эндоваскулярных вмешательств имела более высокий периоперационный риск. После сопоставления оценок было отобрано 148 конечностей (74 ЭВ и 74 ОВ), в результате чего были получены хорошо сбалансированные группы в отношении риска и анатомической сложности (поражение TASC D, 60,4%). Окклюзия подвздошной артерии 47,3% против 59,5%). Летальность составила 0%. В группе ЭВ достоверно меньшее пребывание в стационаре ( $4,5 \pm 7,6$  дня против  $9,9 \pm 6,8$  дня;  $P < 0,001$ ) и в отделении интенсивной терапии ( $0 \pm 0,1$  дня против  $1,7 \pm 1,5$  дня;  $P = 0,046$ ), а также – меньшее количество послеоперационных осложнений (4 % против 14,8%;  $P = 0,046$ ). Пятилетняя первичная проходимость была сходной между ЭВ и ОВ (84,1% против 88,3%;  $P = 0,454$ ).

Таким образом отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств сопоставимы с результатами после открытых вмешательств, однако имеют меньшее количество послеоперационных осложнений, низкую летальность и короткий срок госпитализации. Следовательно, их можно рассматривать как

допустимый вариант при сложных атеросклеротических поражениях, затрагивающих бифуркацию аорты [42, 65, 175, 220, 235,275].

Другое исследование показало, что первичное стентирование имеет значительные преимущества по сравнению с одной только ангиопластикой при аорто-подвздошных поражениях класса С и D по классификации TASC. В нерандомизированной серии из 151 пациента со стенозом подвздошной артерии в общей сложности 110 больных (149 поражений) подверглись первичному стентированию. Общая частота технического успеха была выше в группе с первичным стентированием. Для поражений по классу А и В по TASC показатели ранние и отдалённые результаты были сопоставимы, но уступали при селективном стентировании поражений С и D по TASC [229,234].

Хотя без реваскуляризации КИНК часто приводит к потере конечностей, ни открытая хирургическая реваскуляризация, ни эндоваскулярное лечение не гарантируют успех лечения, отсутствие рестеноза и эффективность реваскуляризации [225, 247]. В последние годы ЭВ получило широкое распространение среди всех сосудистых специалистов, став основным методом реваскуляризации у пациентов с ХИНК [84,216, 279].

В клинической практике разные клинические исходы после ЭВ у пациентов со сходной сопутствующей патологией, перенесших одну и ту же процедуру (с точки зрения техники реваскуляризации и локализации заболевания), вызывают вопросы.

Мета-анализ 16 отчётов, включающих 958 пациентов с эндоваскулярным лечением поражений аорто-подвздошных артерий TASC С и D, демонстрировал лучшие показатели проходимости при первичном стентировании, чем при селективном стентировании [151,195].

В исследовании «Стенты в сравнении с ангиопластикой для лечения окклюзий подвздошных артерий» (STAG) 112 пациентов с окклюзией подвздошных артерий были случайным образом распределены на баллонную ангиопластику или первичную установку стента. Баллонная ангиопластика была выполнена у 55 пациентов, первичное стентирование — у 57. Технический успех в

группе первичного стентирования был выше (98% против 84%), а серьезные осложнения (преимущественно дистальная эмболизация) возникали реже (5% против 20%) по сравнению с баллонной ангиопластикой. Показатели проходимости через 1 и 2 года не различались [165].

Независимые предикторы успеха или неудачи эндоваскулярного вмешательства на подвздошной артерии описаны во многих публикациях [145,183, 193,].

Наличие проходимой поверхностной бедренной артерии по крайней мере, двух проходимых сосудов ниже колена, или того и другого, связано с улучшенной первичной проходимостью подвздошной артерии. Плохой отток, требующий шунтирования, связан со снижением показателей первичной проходимости подвздошных артерий [127,262,].

Поражение бифуркации аорты также является одной из проблем при эндоваскулярном вмешательстве, составляя около 10% всех вмешательств. Чаще всего поражаются устья общих подвздошных артерий, что требует билатерального стентирования [94, 194, 284].

При поражении бифуркации брюшной аорты описана техника (CERAB), заключающаяся в стентировании бифуркации аорты двумя покрытыми стентами (стент-графт) Проходимость стентированного сегмента через 5 лет достигает до 83,3%, сохранность конечностей через 5 лет достигает до 98% [92, 116 , 124, 132, 137, 162, 160, 284, 230]. В последнее время появилось большое количество работ, в которых получены хорошие непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярных операций при окклюзиях терминального отдела брюшной аорты. Технический успех при таких поражениях достигает 85%. При этом первичная 2-летняя проходимость составляет 98% [147, 268, 170, 126, 275, 224, 228, 283]. Другие анатомические проблемы включают одностороннее поражение устья с потенциальным смещением бляшки в нормальную контралатеральную подвздошную артерию, требующие также стентирования контралатеральной подвздошной артерии, тем самым воссоздавая новую бифуркацию аорты. Литературные данные свидетельствуют о том, что стентирование здоровой

контралатеральной подвздошной артерии связано с отличной долгосрочной проходимостью и менее рецидивирующим стенозом, чем лечение поражённой подвздошной артерии [211].

Когда стентируются обе ОПА, возможно расположение стентов в дистальный отдел аорты, тем самым воссоздавая новую бифуркацию или так называемое «V-образное» стентирование, при котором проксимальные края стентов размещаются на бифуркации аорты [81].

В исследовании Taeumans K. et al. [278] было высказано предположение, что стенты создадут определенные трудности при необходимости контралатеральной катетеризации.

Исследование Aihara H. et. al. оценивает отдалённые результаты стентирования аорто-подвздошной бифуркации у 190 пациентов со средним сроком наблюдения 5 лет [201]. Общая проходимость составила 87% через 1 год и 73% через 5 лет. Отдалённая проходимость бифуркационных поражений была немного ниже, чем небифуркационных поражений (73% против 78%). При многопараметрическом анализе женский пол и наличие остаточного стеноза после стентирования ассоциировались с рестенозом; не было никакого влияния типа стента на результаты.

Окклюзии подвздошных артерий представляют собой техническую проблему для эндоваскулярных вмешательств, поскольку в идеале необходима интралюминальная реканализация как для сохранения бифуркации аорты, так и места отхождения внутренней подвздошной артерии. Большинство публикаций описывают результаты после стентирования подвздошной артерии и не проводят различий между общей подвздошной артерией (ОПА) и наружной подвздошной артерией (НПА). Ни одно из исследований, сравнивающих стенты при ОПА и НПА, не показало различий в первичной проходимости через 1, 2 и 3 года [145].

Протяжённая окклюзия подвздошной артерии, распространяющаяся до общей бедренной артерии, может потребовать гибридного подхода к лечению с выполнением ЭАЭ из общей бедренной артерии и стентированием ОПА.

Реканализация подвздошных артерий может проводиться как антеградно, так и ретроградно. Антеградная реканализация может быть связана с более высоким исходным процедурным успехом, хотя результаты могут частично зависеть от места окклюзии [139]. В случае устьевой или проксимальной окклюзии ОПА поддержка интродьюсера может быть затруднена, что требует доступа через плечевую или лучевую артерию, или первичной попытки ретроградного доступа.

Хотя в первоначальных рекомендациях предполагалось, что поражения TASC C/D следует лечить хирургическим путём, в ряде исследований были предложены приемлемые показатели технического успеха и долгосрочной проходимости после эндоваскулярного лечения поражений TASC C/D [234, 262, 208, 268, 191]. В исследовании Liang H. у 89 пациентов с окклюзиями подвздошных артерий успех вмешательства был достигнут в 91% случаев [143]. Первичная проходимость через 3 года составила 76%, вторичная — 90%. В одноцентровом исследовании при сравнении эндоваскулярных и открытых вмешательств первичная проходимость после эндоваскулярных вмешательств была ниже в течение 6-летнего наблюдения (73% против 91%), но частота вторичной проходимости была одинаковой (85% против 98%) [241].

Согласно данным García-Fernández F. [161] эндоваскулярные вмешательства при окклюзиях терминальной аорты продемонстрировали хорошие результаты. Технический успех – 93%. Первичная и вторичная проходимость через 1 и 3 года составила 85 и 100%, и 66 и 90% соответственно.

Недавние систематические обзоры подтвердили, что технические показатели успеха при эндоваскулярном лечении протяжённого аорто-подвздошного поражения высоки, с низким количеством осложнений и низкой летальностью с худшей отдаленной проходимостью по сравнению с хирургическим вмешательством. Рестеноз в большинстве случаев можно лечить повторным эндоваскулярным вмешательством [219, 88 280, 207, 226, 217, 283, 119].

Несмотря на тот факт, что отдалённые результаты эндоваскулярных вмешательств уступают открытым вмешательствам, некоторые авторы предлагают эндоваскулярные вмешательства выполнять как первую линию при тяжелых



поражениях подвздошных артерий, в том числе при окклюзии терминального отдела брюшной аорты [204, 208,112,147,90,224,118].

В группе из 73 пациентов с окклюзией 76 подвздошных артерий (33 общих, 34 наружных) первичная проходимость после эндоваскулярных вмешательств составила 79% через 1 год и 69% через 3 года. В проспективном исследовании 223 пациентов с аорто-подвздошной окклюзией эндоваскулярное лечение было выполнено по поводу окклюзии подвздошной артерии у 109 пациентов и стеноза подвздошной артерии у 114 пациентов. Различий в частоте осложнений или краткосрочной и долгосрочной проходимости не наблюдалось [127].

Предикторами снижения первичной проходимости являются: сахарный диабет, возраст > 60 лет, поражения TASC C и D, гипертензию, гиперхолестеринемию, хроническую почечную недостаточность, заболевание наружной подвздошной артерии, женский пол, курение [127], но эти позиции в настоящее время изучены недостаточно.

### **Выбор типа стента**

Стенты, доступные для использования в аорто-подвздошных артериях, можно разделить на стенты, расширяемые баллоном, саморасширяющиеся стенты и покрытые стенты [94,103]. Выбор стента зависит от характеристик поражённого участка (например, кальцинированный, фиброзный, мягкий, эксцентрический, концентрический, фокальный, диффузный и т. д.), места доступа, размера интродьюсера, извитости сосудов и локализации поражения. В таблице 1 перечислены относительные преимущества и недостатки подвздошных стентов.

Для лечения устьевых поражений подвздошных артерий отдаётся предпочтение балонрасширяемым стентам. Увеличенная радиальная сила и предсказуемое размещение стентов, расширяемых баллоном, делают их лучшим выбором для точного лечения очагового поражения в области с меньшей извитостью и без повторяющихся внешних травм (таких, как паховая связка) [275]. Превосходная радиальная сила делает стенты, расширяемые баллоном, предпочтительными для кальцинированных поражений.

Таблица 1 - Характеристика стентов

Тип стента	Преимущества	Недостатки
Само расширяющийся	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокая гибкость</li> <li>• Может быть предпочтительным при поражении наружных подвздошных артерий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Менее предсказуемое размещение по сравнению со стентами, расширяемыми с помощью баллона.</li> </ul>
Баллон расширяемый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличенная радиальная прочность</li> <li>• Предсказуемое размещение</li> <li>• Может быть предпочтительнее при устьевых или кальцифицированных поражениях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Менее гибкий, чем само расширяющиеся стенты.</li> </ul>
Покрытый стент (стент-графт)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Исключает протрузию бляшки/тромба</li> <li>• Может быть связан с улучшением проходимости при поражениях TASC C/D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Требуется большего размера интродьюсера, чем непокрытые стенты.</li> </ul>

Как правило, размер стента соответствует предполагаемому диаметру сосуда. Диаметр просвета расширяемых баллоном стентов может быть увеличен на 2–3 мм по сравнению с их номинальным размером при соответствующем увеличении размера баллона, хотя в некоторых случаях это может привести к укорочению общей длины стента.

Саморасширяющиеся стенты лучше подходят для извитых сосудов. Большинство саморасширяющихся стентов изготовлены из нитинола, сплава никеля и титана [212]. Важной особенностью нитинола является его термическая память формы и сверхэластичность, что означает, что нитинол способен возвращаться к своей первоначальной форме после сильной деформации [283]. Помимо сверхэластичности, нитинол также биосовместим. Узкий температурный диапазон, в котором проявляется сверхэластичность нитинола, включает температуру тела. Окончательную длину саморасширяющегося стента трудно предсказать *in vivo*. По этой причине саморасширяющиеся стенты могут покрывать

более длинные поражения, но не подходят для лечения локальных поражений. Ограниченная рентгеноконтрастность является ещё одним недостатком нитиноловых стентов.

Неоинтимальная гиперплазия может пролоббировать через ячейки стента и вызывать рестеноз внутри стента [288]. Покрытый стент или стент-графт, представляет собой металлический стент, облицованный политетрафторэтиленом (ПТФЭ) или дакроном [114, 125]. Покрытые стенты могут преодолеть это ограничение, создав механический барьер между гиперплазией интимы и просветом артерии. Покрытый стент потенциально предотвращает миграцию макрофагов в стенку сосуда, которые привлекаются провоспалительными медиаторами, секретлируемыми стенкой повреждённого сосуда. Эти макрофаги высвобождают дополнительные цитокины, металлопротеиназы и факторы роста, которые способствуют инициированию рестенозного процесса [90].

В настоящее время покрытые стенты в основном используются для лечения перфораций подвздошной артерии, предотвращения протрузии тромба/бляшки, аневризмы и рестеноза подвздошного стента [94].

### **Развитие рестенозов подвздошной артерии и дальнейшие рекомендации по лечению**

Несмотря на тот факт, что отдалённые результаты эндоваскулярных вмешательств на подвздошных артериях хорошие, у части пациентов может развиваться симптомный рестеноз [127, 136].

Рестеноз относится к сужению люминального размера стента из-за развития стеноза внутри самого стента. Его следует дифференцировать от компрессии стента. Описаны два основных типа рестеноза: мягкие и твёрдые поражения [127]. Эти поражения по-разному реагируют на ангиопластику. Варианты лечения рестеноза, доступные в настоящее время, включают баллонную ангиопластику (гипердилатацию или изодилатацию), лазерную абляцию, атерэктомию и установку Z-стента [127, 136].

Необходимы дальнейшие исследования, чтобы установить сравнительную эффективность доступных подвздошных стентов, а также определить оптимальные

методы лечения при бифуркационных поражениях подвздошных артерий окклюзий длинных сегментов и рестеноза подвздошной артерии в стенке [77].

Самые частые осложнения эндоваскулярных вмешательств – это гематомы, встречающиеся в 4-17% случаев, дистальная эмболия (1-11%), диссекции артерий (2-5%), ложные аневризмы (0,5-3%) и разрывы подвздошной артерии (0,5-3%) [213,157]. Большинство осложнений лечится консервативно или эндоваскулярными методами [94,106]. При диссекции или разрыве артерии имплантируется стент-графт [235]. При дистальной эмболии выполняется аспирационная тромбэктомия или регионарный тромболизис. Хирургические вмешательства выполняются в редких случаях [228, 273]. По данным А.В. Гавриленко [9], выполнение хирургических вмешательств на стентированных артериях сопряжено с определёнными сложностями.

#### **1.6. Вмешательства при поражении артерий аорто-подвздошного сегмента и висцеральных ветвей брюшной аорты**

Хроническая мезентериальная ишемия (ХМИ), вторичная по отношению к артериальной недостаточности, была впервые распознана и описана Chienne J. в 1869 году, а затем Councilman W.T. в 1894 году с анатомическим описанием окклюзий чревного ствола и верхней брыжеечной артерии [113]. При этом первое описание синдрома хронической абдоминальной ишемии (СХАИ) было представлено только в 1936 г. Mikkelsen W.P [209]. Отметим, что на ранних этапах развития хирургии это патология всегда считалась крайне тяжёлой, как отметил Sokkinis A.J. в 1926 году: «Окклюзию брыжеечных сосудов можно рассматривать как одно из тех состояний, при которых... диагноз невозможен, прогноз безнадежен, а лечение почти бесполезно» [105]. Однако с развитием хирургии был отмечен значительный прогресс в лечении данной патологии. Тромбэктомия из верхней брыжеечной артерии была описана в 1958 году [236,243]. Furrer J. выполнил первую чрескожную ангиопластику верхней брыжеечной артерии в 1980 году, впервые применив эндоваскулярную хирургию при заболевании мезентериальных сосудов [149].

В нашей стране первая успешная операция на висцеральных ветвях брюшной аорты выполнена А.В. Покровским в 1962 г [55].

Обратим внимание на то, что у пациентов с сочетанными поражениями артерий аорто-подвздошно-бедренного сегмента и висцеральных артерий реваскуляризация становится необходимой, но часто проблематична, поскольку ишемия часто сосуществует с высокой анатомической сложностью сосудов и высоким периоперационным риском [163, 43, 83]. Именно поэтому по возможности, только мультидисциплинарные сосудистые бригады должны принимать решения о стратегиях реваскуляризации у пациентов с сочетанными поражениями артерий.

Поскольку конкретные исследования, связанные с сосуществованием поражений артерий аортоподвздошно-бедренного сегмента и висцеральных артерий, отсутствуют, наличие данного сочетания определяет необходимость строгого контроля факторов риска без изменения общих рекомендаций по реваскуляризации артерий. В случаях многоэтажного поражения артерий рентгенэндоваскулярное вмешательство чаще всего является единственным возможным методом лечения, не только из-за тяжелого поражения артерий но и из-за наличия тяжелой сопутствующей патологии у данной категории [2, 22].

На основании данных разных авторов [93, 120, 142, 146, 149, 243] можно сделать вывод о том, что уровень технического успеха рентгенэндоваскулярного вмешательства высок (до 100%), а данные о клиническом успехе обнадеживают, хотя они и разнородны [6, 276]. Основная причина разных результатов – неоднородность пациентов (возраст, анамнез заболевания, состояние здоровья и т. д.) в этих исследованиях.

На сегодняшний день Altintas Ü. et al. [150] представили наибольшее количество наблюдений пациентов с хронической мезентериальной ишемией. Так, 245 пациентам было выполнено эндоваскулярное вмешательство по поводу хронической мезентериальной ишемии (n = 178; 72,6%) и обострения хронической ишемии (n = 67; 27,3%). Результаты одно- и трёхлетней выживаемости составляли 85% и 74% в группе хронической мезентериальной ишемии и 67%, и 54% в группе

обострении хронической ишемии. Наличие стеноз верхней брыжеечной артерии, в отличие от окклюзии, значительно увеличило успешность реканализации. Доля пациентов, сообщивших о клиническом улучшении, составила 71% (n = 127) в группе хронической мезентериальной ишемии и 59% (n = 39) в группе обострения хронической ишемии. Описано, что 5 пациентов (3%) в группе хронической мезентериальной ишемии и 30 (45%) в группе обострения хронической ишемии перенесли резекцию кишечника (p <0,001), а общая продолжительность пребывания в больнице составила в среднем два дня в группе хронической мезентериальной ишемии и семь дней в группе обострения хронической ишемии. В течение первого года повторное вмешательство выполнено 14 пациентам (5,7%).

В исследовании Silva J. A. et al. [146] успех рентгенэндоваскулярного вмешательства был достигнут в 96% (76 из 79 артерий), а облегчение симптомов произошло у 88% пациентов (n=50). При среднем периоде наблюдения 38±15 месяцев 79% пациентов остались живы, а у 17% симптомы рецидивировали. Ангиография или УЗИ, полученные через 14±5 месяцев после процедуры, выявили рестеноз у 29% пациентов. У всех пациентов с рецидивирующими симптомами хронической абдоминальной ишемии имели рестеноз в стенке и им всем была выполнена успешная повторная эндоваскулярная операция.

Принято считать, что, при изолированном симптомном стенозе чревного ствола или верхней брыжеечной артерии и подтверждении синдрома хронической абдоминальной ишемии рекомендуется ангиопластика и стентирование [43,83], а при экстравазальной компрессии – лапароскопическое вмешательство [139,273].

Открытая операция рассматривается при неудачном эндоваскулярном вмешательстве, либо при его технической невозможности или при наличии противопоказаний к ангиографии [138]. Обратим внимание на то, что открытое вмешательство более инвазивно, имеет высокий риск осложнений и характеризуется длительным сроком госпитализации. Среди преимуществ ангиопластики и стентирования можно выделить миниинвазивность, меньшую частоту осложнений и смертности, отсутствие необходимости проведения общей анестезии [263].

По рекомендациям ESC/ESVS [167] в случае симптомного хронического нарушения мезентериального кровообращения реваскуляризацию рекомендуется проводить незамедлительно.

В целом, реваскуляризация должна выполняться в сосудистых бассейнах с симптомами, используя наименее агрессивные методы в соответствии с согласованными решениями мультидисциплинарных сосудистых бригад [169]. Остаётся открытым вопрос: как поступать при сочетанном поражении висцеральных ветвей брюшной аорты и аорто-подвздошной окклюзии.

### **1.7. Гибридные вмешательства: показания, ранние и отдалённые результаты, послеоперационные осложнения**

В последние годы гибридные вмешательства стали одним из основных методов лечения больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями [85,80]. Активное внедрение гибридных методов реваскуляризации у отмечено пациентов с критической ишемией нижних конечностей и многоуровневым поражением артерий нижних конечностей. Термин «гибрид» обозначает одновременное использование открытых хирургических и эндоваскулярных методик [261, 21].

Первые публикации о гибридных вмешательствах на артериях нижних конечностей появились в 1973 году с описания случая ангиопластики подвздошной артерии и одновременного бедренно-бедренного шунтирования [117]. В настоящее время гибридные вмешательства составляют 5-21% от общего числа сосудистых реконструкций [18, 19,45, 287].

Гибридные вмешательства широко применяются для лечения многоуровневых поражений артерий нижних конечностей, поскольку они позволяют восстановить кровоток в аорто-подвздошном и бедренно-подколенном сегментах одновременно [16,18, 34, 36, 82, 261, 178].

Определенная роль отводится гибридным вмешательствам на поверхностной бедренной артерии и артериях голени, особенно у больных с критической ишемией; подобные операции позволяют восстановить оба бассейна одновременно, тем самым увеличив шансы на сохранение конечностей [17, 16,30,

95, 172]. Спектр гибридных вмешательств расширился, и теперь включает простые и сложные процедуры для лечения различных типов сосудистых заболеваний. Как правило, гибридная процедура выполняется одним сосудистым хирургом, владеющим как эндоваскулярными, так и оперативными методами, или бригадой, включающей опытного интервенциониста и сосудистого хирурга [66]. Исторически сложилось так, что сосудистые хирурги выполняли гибридные вмешательства в операционной, используя мобильную рентгеноскопическую визуализацию с цифровой субтракционной ангиографией [18, 60, 45, 66, 178].

Технический успех гибридных вмешательств достаточно высок 93–100%. [7,71]. Отдалённые результаты гибридных вмешательств сопоставимы с результатами открытых вмешательств, но отличаются более низкой госпитальной летальностью и меньшим количеством осложнений [34, 42, 179, 249, 240].

Для сосудистых хирургов поражение общей бедренной артерии является одной из основных проблем. Многие хирурги избегают эндоваскулярных вмешательств при поражении общей бедренной артерии так как кальцинированное поражение ОБА и выраженная подвижность артерии часто приводят к быстрой гиперплазии интимы [148, 205]. Оптимальным методом лечения поражения ОБА является эндартерэктомия с пластикой заплатой [200].

В последнее время российские и зарубежные авторы публикуют результаты своих гибридных вмешательств при тотальных поражениях подвздошных и общей бедренной артерии. Гибридная операция заключается в ЭАЭ из ОБА и реканализации и стентировании подвздошной артерии [7, 66, 17,179, 181, 268, 265,]. В большинстве сообщений предпочтение отдаётся проведению проводника перед артериотомией с последующей бедренной эндартерэктомией и подвздошной баллонной ангиопластикой со стентированием [249,228].

Успех во многом зависит от планирования оперативного вмешательства. Во-первых, хирург определяет, какие сегменты будут подвергаться лечению на основе дуплексного исследования, данных компьютерной томографии или ангиографии и клинических данных. Во-вторых, врач формирует план относительно того, какой сегмент артерии будет подвергаться хирургическому лечению, а какой



эндоваскулярному [34, 21, 178]. Планирование перед процедурой позволяет выбрать подходящие проводники, интродьюсеры, катетеры, баллоны и стенты, а также правильно расположить пациента на столе относительно ангиографического аппарата.

Техника гибридных операций при атеросклеротической окклюзии общей бедренной артерии и подвздошных артерий заключается в следующем: после выделения бифуркации бедренной артерии выполняется пункция бедренной артерии, устанавливается интродьюсер и выполняется проводниковая реканализация подвздошной артерии, после чего выполняется эндартерэктомия петлей «Vollmar Ring» («Aesculap», Germany) из бедренной и подвздошной артерии. После извлечения бляшки выполняется ангиография с последующей имплантацией стента в подвздошную артерию [36, 17,268,173,260]. Многие авторы предлагают выполнять пластику общей бедренной артерии синтетической заплатой [260], другие авторы отказываются от заплат ввиду вероятности инфицирования у больных с трофическими нарушениями конечностей и отсекают ПБА от бифуркации ОБА с последующим анастомозированием. Непосредственный технический успех при выполнении эндартерэктомии из бедренной артерии и стентирования подвздошной артерии колеблется от 88-100% [17, 72, 203, 184]. Частота ампутаций после этой операции колеблется в пределах 0,4-5% [95, 144, 266, 170].

У пациентов с комбинированной окклюзией бедренной артерии и НПА эндартерэктомия и использование стента представляют собой безопасную и эффективную альтернативу традиционной открытой хирургии [266].

Одним из показаний к выполнению гибридных операций у больных с тяжёлой сопутствующей патологией является высокий риск открытых реконструкций [7, 171, 179, 184, 174, 15].

В рекомендациях Европейского общества сосудистых и эндоваскулярных хирургов, опубликованных в 2017 г., при окклюзии илиофemorального сегмента рекомендована гибридная операция [153]. Гибридный подход отличается низкой смертностью и быстрым выздоровлением [174]. При этом гибридные

вмешательства кажутся действенным подходом для пациентов с критической ишемией нижних конечностей со сложными многоуровневыми поражениями [33, 62, 38, 111, 178].

Последние 15 лет научные исследования показали, что частота возникновения осложнений в раннем послеоперационном периоде составляет 14,2%. Среди наиболее распространённых осложнений, которые непосредственно связаны с выполнением операции можно выделить тромбоз зоны реконструкции, кровотечение из послеоперационной раны, разрыв и перфорацию сосуда, ложную аневризму бедренных артерий, забрюшинную гематому, мальпозицию стента, дистальную эмболизацию, инфекционные осложнения послеоперационной раны и ампутацию конечности [36,42,44,57]. Учитывая тот факт, что гибридные вмешательства являются методом выбора у коморбидных пациентов, у них встречались так же системные осложнения: острая почечная недостаточность, в том числе и контрастиндуцированная нефропатия, острый инфаркт миокарда, пневмония и острая дыхательная недостаточность, острое нарушение мозгового кровообращения [7, 17, 38, 171, 174, 240].

Gudz O. et al. [175] исследовали результаты гибридных вмешательств у 98 пациентов, которым выполнены ЭАЭ из ОБА и стентирование подвздошной артерии. Средний возраст больных составил  $65 \pm 7,2$  года (61 мужчина и 37 женщин). По классификации TASC-II 77% поражении относились к классу D. Технический успех наблюдался у 98% пациентов. Двум пациентам выполнено перекрёстное бедренно-бедренное шунтирование в связи с невозможностью реканализации подвздошной артерии. Летальных исходов за 30 дней не было. Повторных вмешательств по поводу тромбоза не потребовалось. 30-дневная проходимость составила 100%. Медиана периода наблюдения составила 18 месяцев (от 1 до 36 месяцев) с первичным показателем проходимости 87,2% и кумулятивным первично-ассистированным и вторичным коэффициентом проходимости 93,4%. Четыре пациента умерли за период исследования. Авторы сделали вывод, что гибридная реваскуляризация является безопасным и малотравматичным методом лечения при аорто-подвздошной окклюзии с

поражением общей бедренной артерии. Хорошие ранние результаты проходимости и низкая частота серьёзных осложнений указывают на то, что гибридное лечение является отличной альтернативой традиционной открытой хирургии, особенно у пациентов с высоким риском.

Piazza M. et al. проводили лечение окклюзии аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов гибридными методами: путём одновременного стентирования подвздошных артерий и бедренно-подколенного шунтирования [182]. Отдалённую проходимость и сохранность конечностей оценивали по кривым Каплана-Мейера.

Средний возраст больных составил  $72,2 \pm 9,4$  года. Покрытый стент был имплантирован в подвздошную артерию 41 случае (54%), а голометаллический стент - в 35 (46%); политетрафторэтиленовый трансплантат был использован для шунтирования на 44 конечностях (58%) в то время, как на 32 конечностях (42%) было выполнено шунтирование аутовеной. Технический успех составил 99%; послеоперационные осложнения за 30 дней были зафиксированы в 6%, послеоперационная летальность составила 2%. Через 42 месяца первичная проходимость всего подвздошно-бедренного сегмента составила 65,2%. Важно отметить, что такой результат был связан, в первую очередь, с окклюзией бедренно-подколенного шунта, а не с окклюзией подвздошного сегмента. Вторичная проходимость составила 77,6%, сохранность конечности 89,9%. Однофакторный анализ показал, что ишемия Rutherford 5/6 была отрицательным предиктором проходимости артерии ( $P = 0,04$ ), тогда как эндартерэктомия общей бедренной артерии ( $P = 0,03$ ) и использование стент-графта ( $P = 0,02$ ) были положительными предикторами. Авторы сделали вывод, что гибридное вмешательство обеспечивает лучшие результаты при многоуровневом поражении.

Gowing J. M. et al. продемонстрировали, что ретроградная ЭАЭ из подвздошно-бедренного сегмента со стентированием является как безопасной, так и эффективной альтернативой шунтированию и первичному стентированию при поражениях C и D, согласно TASCII [181].

Процедура была выполнена на 63 конечностях у 51 пациента. В 33 конечностях показанием была критическая ишемия конечностей (гангрена = 17, боль в покое = 16) и в 30 — перемежающаяся хромота, снижающая качество жизни. Когорта состояла из 84% пациентов с поражением D и 16% по типу C по классификации TASC. Стентирование наружной подвздошной артерии выполнено в 68%, а ипсилатеральное стентирование общей подвздошной артерии было выполнено в 75% случаев. Лодыжечно-плечевой индекс значительно увеличился с  $0,42 \pm 0,25$  до  $0,73 \pm 0,27$  ( $P < 0,001$ ). У одного пациента была интраоперационная перфорация подвздошной артерии, которому было выполнено стентирование. Одна смерть произошла в течение 90 дней. Конечность удалось сохранить 95% пациентов. Авторы сделали вывод, что гибридная операция является безопасным и эффективным подходом к лечению при окклюзии подвздошных артерий с отличными непосредственными результатами [20, 64,181].

На основании вышеизложенного можно отметить, что пациенты с поражением аорто-подвздошного сегмента в сочетании с поражением общей бедренной и поверхностной бедренной артерий представляют наиболее серьёзную категорию пациентов, у которых развивается критическая ишемия конечности. В настоящее время оптимальным методом лечения больных с многоуровневыми атеросклеротическими поражениями артерий в настоящий момент остаётся полная реваскуляризация конечности. С помощью современных гибридных технологий можно достигнуть лучших результатов в лечении пациентов с тяжелыми поражениями артерий нижних конечностей и аорты.

Развитие технологического процесса приблизило отдалённые результаты эндоваскулярных вмешательств к результатам открытых вмешательств, однако по ряду позиций уступают им. Остаётся открытым вопрос, какой метод реваскуляризации более адекватен при сочетанном поражении аорто-подвздошного сегмента и общей бедренной артерии. Несмотря на все преимущества эндоваскулярной хирургии, при комбинированных многоуровневых поражениях аорто-подвздошно-бедренного сегмента отдалённые результаты таких вмешательств в ряде случаев уступают открытым реконструкциям. Одним из

современных направлений является гибридная хирургия, которая позволяет восстанавливать кровоток одновременно в путях притока и оттока, улучшать результаты лечения больных. Низкая инвазивность гибридных процедур обусловила их более широкое использование у пациентов с многоуровневым сосудистым заболеванием и высоким риском для традиционной хирургии. Результаты гибридных вмешательств сравнимы с открытой реваскуляризацией, но сопровождаются меньшим количеством осложнений и более коротким периодом пребывания отделения интенсивной терапии и в стационаре в целом. Также по проведённым исследованиям выполнение гибридных вмешательств было технически успешным и безопасным и позволило лечить многоуровневое заболевание периферических артерий с хорошими результатами. Однако мало статистически значимых исследований, сравнивающих все методы реваскуляризации, а также факторов, влияющих на отдалённый результат [13,75].

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1. Клиническая характеристика пациентов и группы больных

Этот исследование основано на анализе данных обследования и лечения 905 пациентов с острой и хронической ишемией нижних конечностей при поражении артерий аорто-подвздошного сегмента. Исследование проведено на кафедре госпитальной хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова на базе отделения сосудистой хирургии в ГКБ им. Ф.И. Иноземцева и отделения сосудистой хирургии ГКБ №15 им. О.М. Филатова.

В работе проанализированы результаты 905 хирургических вмешательств: эндоваскулярных (365 - 40,4%), открытых вмешательств: (шунтирующих (108 - 11,9%), петлевой эндартерэктомии (285 - 31,5%); и гибридных (147 - 16,2%),

Для удобства восприятия мы распределили больных в зависимости от типа поражения по TASC II. Наиболее тяжёлая группа — это больные с протяжёнными поражениями подвздошных артерий (тип C и D, TASC II) (Таблица 2).

Таблица 2 - Количество больных в зависимости от типа поражения по классификации TASC II

Тип поражения по TASC	Количество больных	Процент
A	130	14,38%
B	156	17,25%
C	243	26,88%
D	374	41,26%

Возраст оперированных пациентов составил от 37 до 88 лет, средний возраст –  $62,39 \pm 8,21$  лет. Большинство пациентов было представлено лицами мужского пола (89,77% - 686 пациентов). Большинство пациентов мужского и женского пола

были представлены в группе от 60 лет до 74 лет (407 пациентов (89,3%) мужского пола и 49 пациентов женского пола (10,7%) (Таблица 3).

Таблица 3 - Распределение пациентов по возрастным группам

Пол	Возраст		
	До 59 лет (338)	От 60 лет до 74 лет	75 и старше
Мужчины	322 (95,3) %	407 (89,3) %	54 (74,0) %
Женщины	16 (4,7) %	49 (10,7) %	19 (26,0) %

Большинство пациентов мужского и женского пола были представлены в группе от 60 лет до 74 лет (407 пациентов (89,3%) мужского пола и 49 пациентов женского пола (10,7%) (Таблица 3).

Атеросклеротическое поражение артерий имело место у всех больных.

Большая часть больных была с хронической ишемией нижних конечностей. По классификации А.В.Покровского-Р.Fontain 756 пациентов распределились следующим образом: ХИНК 2 Б – 40,6% (367 пациентов); ХИНК 3 – 25,9% (234 пациентов); ХИНК 4 – 17,1% (155 пациентов);

С клинической картиной острой ишемии нижних конечностей с I по II Б ст. по классификации Затевахина И.И. поступили 147 пациентов (16,2%) (Таблица 4). Причиной острой ишемии во всех случаях явился тромбоз на фоне атеросклеротического процесса.

Таблица 4 - Распределение больных по степени острой ишемии

Степень ишемии	Количество больных	%
1 степень	64	43,5
2 А степень	47	31,9
2 Б степень	36	24,4
Всего	147	100

Все больные проходили полное обследование для выявления факторов риска прогрессирования атеросклероза и сопутствующей патологии. Характеристика сопутствующих заболеваний и факторов риска представлена в таблице (Таблица 5).

Как видно из таблицы, чаще всего встречалась артериальная гипертензия у 75,1 % (n=678), различные формы ИБС 63,14% (n=570), из них у 39% (n=298) – стенокардия напряжения 2-3 ФК, инфаркт миокарда в анамнезе – у 29,54 % (n=226), у 5,23% (n=40) – в анамнезе – реваскуляризация миокарда: аорто-коронарное шунтирование у 4,1% (n=37), ЧКВ – у 1,21% (n=11).

Таблица 5 - Сопутствующая патология и факторы риска

	Эндоваскулярные (n=365)	Гибридные (n=147)	Петлевая ЭАЭ (n=285)	Шунтирующие (n=108)	p
ИБС n (%)	224 (61,3%)	97 (65,9%)	199(69,8%)	60(55,5)	p=0,02
ПИКС n (%)	114(31,2%)	42(28,5%)	90(31,6%)	25(23,1%)	p=0,6
ЦВБ n (%)	50(13,6%)	26(17,9%)	45(15,8%)	19(17,6%)	p=0,7
АГ n (%)	275(75,3%)	17(11,5%)	225(78,9%)	75(69,45)	p=0,01
МА n (%)	32(8,8%)	15(10,2%)	32(7,7%)	7(6,5%)	p=0,8
Сахарный диабет n (%)	79(21,6%)	17(11,5%)	39(13,3%)	4(1,4%)	p=0,003
ХОБЛ n (%)	41(11,2%)	19(12,9%)	39(13,6%)	11(10,15)	p=0,5
Злокачественные новообразования n (%)	22(6,02%)		7(2,46%)	2(1,85%)	p=0,06
ЯЗБ n (%)		14(9,5%)	41(14,3%)	16(14,8%)	p=0,9
Курение n (%)	122(33,6%)		75(26,7%)	22(20,4%)	p=0,03
Дислипидемия n (%)	164(44,9%)		84(29,4%)	28(25,9%)	P ≤0,05
ЧКВ n (%)	2(0,54%)	2(0,68%)	6(2,1%)	2(1,8%)	p=0,3
АКШ n (%)		5(3,4%)	11(3,8%)	4(3,7%)	p=0,9
Стентирование почечных артерий n (%)	9(2,5%)	4(2,04%)	11(3,8%)	2(1,8%)	p=0,6
Операция на ВСА n (%)	29(7,9%)	10(6,8%)	24(8,4%)	4(3,7%)	p=0,4
Вмешательство на другой конечности n (%)	39(10,6%)	9(6,1%)	39(13,6%)	14(12,9%)	p=0,4
Стеноз ВСА более 70% n (%)	9(2,5%)	6(4,08%)	9(3,2%)	7(6,5%)	p=0,1
Стеноз ВСА более 50-69% n (%)	119(32,6%)	38(25,8%)	95(33,3%)	34(31,4%)	p=0,9

Мерцательная аритмия наблюдалась у 8,26% (n=71). Сахарный диабет диагностирован в 15,9% случаев (n=144). Отмечалось также значимое поражение



других сосудистых бассейнов, что свидетельствует о мультифокальном процессе атеросклероза. Более двух сосудистых бассейнов встречалось у 43,5% пациентов (n=393). Поражение сонных артерий 50-69% было отмечено у 31,6% больных, (n=286), у 30 пациентов было поражение сонных артерий 70% и более, которым выполнялась каротидная эндартерэктомия или стентирование сонных артерий.

У больных с критической ишемией первым этапом выполнялось вмешательство на артериях нижних конечностей, у больных с перемежающейся хромотой первым этапом выполнялись вмешательства на сонных артериях. В анамнезе у 2,8% больных (n=25) было стентирование почечных артерий. Реваскуляризацию на другой нижней конечности перенесли 11,1% больных (n=101). Поражение непарных висцеральных ветвей брюшной аорты у 35 больных (n=3,9%). Вмешательство на коронарных артериях было у 5,31% пациентов (n=48), в том числе 11 пациентам (1,21%) было выполнено ЧКВ и 37 (4,1%) больных-АКШ (n=37). Перенесённое в анамнезе нарушение мозгового кровообращения было отмечено у 132 (14,6%), ХОБЛ встречалась у 84 пациентов (9,3%). Одним из частых сопутствующих заболеваний была язвенная болезнь желудка и ДПК у 125 больных (13,8%). Наличие злокачественного новообразования на момент госпитализации было отмечено у 37 больных (4,09%). Нарушение липидного обмена на догоспитальном и госпитальном уровне были у 302 пациентов (33,44%). Одним из главных факторов риска развития атеросклероза является курение. Среди наших больных курильщиков было 242 пациента (26,7%).

Кальциноз аорты и артерий подвздошно-бедренного сегмента встретился по данным УЗДС и МСКТ ангиографии у 12,6% (114) пациентов, этот факт, несомненно, снижал достоверность ультразвуковой доплерографии артерий нижних конечностей из-за более высоких значений ИРСД на всех исследуемых уровнях.

## **2.2. Методы диагностического обследования**

Всем больным на дооперационном этапе в процессе предоперационной подготовки выполнялись стандартные общеклинические методы исследования:

общий анализ крови, биохимический анализ крови, определение липидного спектра, электрокардиограмма, эхокардиография, рентгенография органов грудной клетки, предоперационный осмотр кардиолога и анестезиолога.

У пациентов, страдающих язвенной болезнью желудка или двенадцатиперстной кишки, для снижения риска желудочно-кишечного кровотечения на фоне антикоагулянтной терапии, в процедуру предоперационного обследования включали эзофагогастродуоденоскопия. У больных с поражением непарных висцеральных ветвей брюшной аорты выполнялась в обязательном порядке гастроскопия и колоноскопия.

### **2.2.1. Ультразвуковое дуплексное сканирование с цветовым доплеровским картированием**

В настоящее время ультразвуковая диагностика представляет собой ценный метод первой линии для оценки состояния артериального и венозного кровообращения в нижних конечностях. С помощью ультразвуковой доплерографии артерий нижних конечностей можно количественно оценить индексы регионального систолического давления (ИРСД), функциональную состоятельность глубокой артерии бедра и коллатералей, а также динамику показателей кровотока. Дуплексное сканирование позволяет судить не только о структуре атеросклеротической бляшки, но и оценивает гемодинамическую значимость поражения. Одним из преимуществ дуплексного сканирования является доступность и относительная дешевизна оборудования. Ультразвуковое диагностирование является неинвазивным методом и может быть выполнено многократно, что делает его оптимальным для динамического наблюдения за больными в послеоперационном периоде. Дуплексное сканирование брюшного отдела аорты и артерий нижних конечностей выполнялось всем больным мультисекторным конвексным датчиком 1-5 МГц на аппаратах GE Logiq 5 и GE Logiq 7 и Philips IE33 Исследование выполнялось по стандартному протоколу с

осмотром брюшного отдела аорты и всех ниже лежащих артериальных сегментов нижней конечности, с определением объёмной и линейной скоростей кровотока.

Измерение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) является одним из наиболее объективных критериев для оценки нарушения периферического кровообращения. В предоперационном периоде всем больным выполнялась комплексная ультразвуковая диагностика артерий нижних конечностей с измерением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). Кроме этого, всем больным выполняется дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий. Обследование выполнялось на многофункциональной портативной ультразвуковой доплеровской системе ангиологического скрининга «АНГИОДИН-УК». Измерение ЛПИ также обязательно выполнялось после реваскуляризации. Увеличение ЛПИ более, чем на 0,1 (10%) свидетельствовало об эффективности операции (шкала изменений в клиническом статусе согласно консенсусу Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов).

### **2.2.2. Рентгенконтрастная аорто-артериография**

На протяжении длительного времени ангиография являлась «золотым стандартом» для визуализации аорты и периферических артерий.

Сердечно-сосудистые хирурги могут легко анализировать и интерпретировать ангиограммы. Использование цифровой субтракционной ангиографии позволяет получать более четкое изображение сосудистого русла, чем без субтракции. Безсубтракционная методика может исказить изображение артефактами, вызванными костными структурами и другими плотными тканями. Уменьшение диаметра ангиографических интродьюсеров и катетеров, а также выполнение селективной катетеризации, улучшают качество оценки сосудистого русла и делают процедуру более безопасной.

Ангиографические исследования и эндоваскулярные вмешательства проводились в условиях рентгеноперационных, оборудованных ангиографическими комплексами Siemens Artis zee и Toshiba. Эндоваскулярные

операции выполнялись в рентгенооперационных, или в сосудистых операционных с С-дугой GE-9000 с возможностью субтракции и ROAD map.

Ангиография нами выполнялась по стандартной методике, в основном, через плечевой доступ. Учитывая тот факт, что ангиография является инвазивным вмешательством с риском развития осложнений, с 2009 года мы отказались от выполнения субтракционной ангиографии для диагностики заболевания периферических артерий. Субтракционную ангиографию мы выполняли только в том случае, если диагностическая процедура сразу переходила в лечебную.

### **2.2.3. Мультиспиральная компьютерная ангиография с внутривенным контрастированием**

Начиная с 2009 года всем больным в плане предоперационного обследования применяли мультиспиральную компьютерную томографию брюшной аорты и артерий нижних конечностей с контрастным усилением.

Компьютерная томография с болюсным внутривенным контрастированием используется для выявления локализации стенозов и окклюзий при заболевании периферических артерий. Изображение ангиографии моделируется из множества поперечных сканов и представлено в формате, аналогичном стандартной ангиографии. Изображение может быть ротировано в трёх плоскостях. В настоящее время широко распространена мультиспиральная КТ-ангиография, которая обладает преимуществами перед рентгенконтрастной ангиографией; 3D изображения могут вращаться в разных плоскостях и оцениваться полипроекционно. Визуализация тканей вокруг просвета артериального русла демонстрирует, что некоторые стенозы и окклюзии могут быть следствием аневризмы, или сдавлением сосуда извне что невозможно выявить с помощью традиционной ангиографии.

КТ-ангиография более чувствительна и специфична в аорто-подвздошном сегменте (95% и 96%, соответственно) и бедренно-подколенном сегменте (97% и 94%), позволяет оценить кальциноз, измерить длину поражения и правильно подобрать инструментарий для планирования эндоваскулярного или гибридного

вмешательства. МСКТ ангиография выполнялась с использованием внутривенного введения препарата «ультравист» в объёме до 100 мл. с последующей реконструкцией изображения на 128-срезовом компьютерном томографе Toshiba Aquilon CXL.

### **2.3. Виды хирургических вмешательств**

Как было указано выше, в соответствии с целью и задачами настоящего исследования, все пациенты были разделены на 3 основные группы в зависимости от вида выбранного хирургического вмешательства:

- 1 группа –эндоваскулярные вмешательства – оперировано 365 пациентов.
- 2 группа – гибридные вмешательства – оперировано 147 пациентов.
- 3 группа –открытые реконструктивные вмешательства: в первой группе мы выделяли две подгруппы: 285 пациентам была выполнена петлевая ЭАЭ, 108 пациентов перенесли шунтирующие операции.

### **2.4. Методы оценки ближайших и отдалённых результатов**

В настоящем исследовании ранние результаты операции были оценены с использованием шкалы изменений в клиническом статусе, рекомендованной Rutherford R.V. в 1997 году [236] (приложение 1).

Эта шкала основана на лодыжечно-плечевом индексе, объективных и субъективных показателях клинического изменения.

В отдаленном периоде мы оценивали кумулятивную проходимость артерий, а также кумулятивная выживаемость больных и сохранность оперированной конечности и факторы, влияющие на них.

Для получения полной информации о локализации, протяженности и характере поражения артерий нижних конечностей, состоянии коллатерального кровотока и о сочетанном поражении различных сосудистых бассейнов, мы использовали комплекс современных функциональных и инвазивных методов исследования, обладающих высокой информативностью.

## 2.5. Методы статистической обработки материала

Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью пакета «STATISTICA for Windows» фирмы STATSOFT (русский вариант STATSOFT Russia).

Статистическая обработка основных групп, анализируемых данных выполнялась с использованием критерия Шапиро-Уилка. Достоверными считали отличия при  $p < 0,05$ .

Для сравнения количественных показателей в двух независимых группах был использован непараметрический критерий Манна-Уитни, а в трех независимых группах - критерий Краскелла-Уоллиса. Для проверки зависимости качественных и порядковых признаков был использован критерий  $\chi^2$  с поправкой Йейтса для таблиц сопряженности. Для этого критерия были установлены определенные условия: все ячейки таблицы должны иметь ненулевые ожидаемые значения, а количество ячеек с ожидаемыми значениями менее 5 не должно превышать 20%. Если возникала угроза искажения результатов, то для проверки нулевой гипотезы использовался точный двусторонний критерий Фишера. Для оценки результатов операций в отдаленных периодах применялся анализ выживаемости по методу Каплан-Мейера, а сравнение кривых выживаемости проводилось с помощью логарифмического рангового критерия. Для оценки статистической значимости и влияния различных факторов на отдаленные результаты было использовано попарное сравнение данных анализируемых групп в четырехпольных таблицах, и для проверки нулевой гипотезы были применены точный критерий Фишера и критерий  $\chi^2$  с поправкой Йейтса. Уровень значимости для проверки статистических гипотез составлял 0,05, и нулевая гипотеза об отсутствии различий отвергалась при вероятности ошибочно ее отвергнуть,  $p < 0,05$ .

Для оценки влияния факторов риска и предикторов неблагоприятных исходов был использован метод «относительный риск». В данный анализ включались параметры, которые могут влиять на исследуемые группы и оказывать

влияние на исход в отдалённые сроки. Значимость каждого риска оценивалась с помощью доверительного интервала для данного метода.

## ГЛАВА 3. ЭНДОВАСКУЛЯРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА АОРТО-ПОДВЗДОШНОМ СЕГМЕНТЕ

### 3.1. Клиническая характеристика больных

В соответствии с целью и задачами настоящего исследования в данной работе изучены результаты 365 (42,2%) эндоваскулярных вмешательств выполненных у 365 пациентов: 12,12% (46) женщин, 87,88% (319) мужчин. Возраст пациентов - 42-88 лет (в среднем  $63,38 \pm 8,21$ ), длительность ишемии до обращения в стационар – от 0 до 159 месяцев ( $55,72 \pm 1,55$  месяцев).

Больные были распределены по протяжённости поражения подвздошных артерий. Для удобства восприятия мы распределили больных в зависимости от типа поражения по TASC II представлено в таблице (Таблица 6). К коротким поражениям относятся тип А и В, к протяженным поражениям тип С и D.

Таблица 6 – Распределение больных в зависимости от класса поражения по TASC II

Класс поражения по TASC II	Количество больных	Процент
А	115	31,5 %
В	103	28,2 %
С	65	17,8 %
Д	82	22,4 %

Эндоваскулярные вмешательства выполнялись в 22,4% (80) случаев при классе поражения D, в 17,8% (65) при классе С, в 28,2% (103) при классе В, в 31,5% (115) при классе А. По характеру поражений и сложности вмешательств – к категории «самые сложные» в данной группе относились: больные с длинными окклюзиями одной или обеих подвздошных артерий, flush-окклюзии (без культи) ОПА– вмешательства выполнены у 147 больных.

Распределение больных по стадиям ишемии представлено на рисунке (Рисунок 1).





Рисунок 1 - Распределение пациентов по стадиям ишемии при эндоваскулярных вмешательствах

Структура сопутствующих заболеваний и факторов риска представлена в таблице (Таблица 7).

Таблица 7 - Характеристика сопутствующей патологии и факторов риска

Сопутствующие заболевания	%	Количество больных
ИБС	61,3	224
ПИКС	31,2	114
АГ	75,34	275
ЦВБ	13,6	50
МА	8,82	32
Сахарный диабет	21,6	79
ХОБЛ	11,2	41
Злокачественные новообразования	6,02	22

Как видно из таблицы, чаще всего встречалась артериальная гипертензия у 75,34% (275 больных), на 2 месте ИБС 61,3% у 224 больных, сахарный диабет встречался у 21,6%. Перенесённые нарушения мозгового кровообращения встречались у 13,6% больных. У 6,02% больных были отмечены злокачественные

новообразования. Такой фактор риска, как табакокурение, встречались у 33,61% больных, нарушение липидного обмена почти у половины больных (44,9%).

Поражение двух и более сосудистых бассейнов имело место у 43,2% больных (n=158), что свидетельствует о мультифокальном процессе атеросклероза. В анамнезе у 2 больных (0,54%) было ЧКВ, стентирование почечных артерий перенесли 9 пациентов (2,5%), вмешательство на сонных артериях было отмечено у 29 больных (7,9%), реваскуляризацию на другой нижней конечности перенесли 39 больных (10,6%), поражение сонных артерий 70% и более было у 9 (2,46%) больных, поражение сонных артерий 50-69% было диагностировано у 119(32,6%) больных. При стенозе сонных артерий 70% и и более первым этапом выполнялась вмешательство на сонных артериях.

Как было указано выше, всем пациентам до операции было выполнено рентгенконтрастное исследование: до 2009 года выполнялось только трансартериальная аорто-артериография, в последующем у всех без исключения больных выполнялась МСКТ-ангиография, позволяющая оценить анатомию артериального русла, локализацию и протяжённость поражения; место пункции (в т.ч. скелетотопически): длину и состояние ОБА; а также выявить ангуляцию аорто-подвздошной бифуркации, извитости ОПА / НПА, определить состояние дистального русла; выявить кальциноз аорто-подвздошного сегмента и в конечном итоге определить возможность эндоваскулярного лечения. При поражении подвздошного сегмента оценивалось состояние общей бедренной артерии, по результатам которой выставлялись показания к гибридным вмешательствам.

Медикаментозная подготовка перед операцией заключалась в назначении двойной антиагрегантной терапии (Клопидогрель и АСК) с продолжением в послеоперационном периоде в течение 6-12 мес.

Антикоагулянтная терапия назначалась с учётом интраоперационного введения 5000-10000 ед. гепарина, из расчета 100 ед./кг веса и далее – дополнительно по показаниям.

Интраоперационно оценивался ангиографический и клинический эффект: появление пульсации на артериях дистальнее зоны вмешательства, регресс

ишемических изменений. Через 2 часа после вмешательств выполнялось УЗИ области пункции; на 2-е сутки выполнялась УЗДС зоны реконструкции, измерение ЛПИ. Показатели ЛПИ представлены ниже (Таблица 8).

Таблица 8 - Показатели ЛПИ до и после операции

Стадия ишемии	Значение ЛПИ		p
	До операции	После операции	
Острая ишемия (1-2Б)	0,31±0,21	0,58±0,28	p=0.0001
ХИНК 2 Б	0,45±0,16	0,71±0,21	p=0.004
ХИНК 3	0,39±0,18	0,84±0,22	p=0.007
ХИНК 4	0.41±0,23	0,74±0,24	p=0.17

В таблице (Таблица 9) представлена характеристика поражений подвздошных артерий на основании мультиспиральной компьютерной томографии и субтракционной ангиографии.

Таблица 9 - Характеристика поражений подвздошных артерий

Поражения подвздошных артерий	Общее Количество	Процент
Длина до 5 см	115	31,5
Длина 5-15 см	168	46,03
Больше 15 см	82	22,4
Кальциноз артериальной стенки	35	9,6
Отсутствие культи ОПА (flush occlusion)	42	11,5
Раннее выполненные операции	15	4,1

Ранее 15 (4,1%) пациентам были выполнены вмешательства на артериях аортоподвздошно-бедренного сегмента, их них 7 выполнены тромбэктомии или эндартерэктомии, 8 пациентам выполнены эндоваскулярные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте.

В 237 (64,9%) случаях имплантированы баллонрасширяемые стенты, 128(35,1%) пациентам-самораскрывающиеся стенты.

Методика “kissing” стентирования выполнена в 35 случаях.

В качестве доступа мы ориентировались на то, чтоб он был удобным, безопасным и максимально эффективным. В 178 (49%) случаях был использован ипсилатеральный бедренный доступ, в 95 (26%) контрлатеральный, 65 (18%) плечевой доступ, в 5(1%) случаях бибедренный и плечевой, в 22 (6%) случаях бибедренный доступ.

Несомненными преимуществами эндоваскулярных методик явились: миниинвазивность, низкая летальность и небольшой процент осложнений; возможность выполнения повторных вмешательств минимальный процент развития инфекционных осложнений и развития аневризм в зоне реконструкции.

### **3.2. Технические аспекты выполнения эндоваскулярных вмешательств**

Все эндоваскулярные вмешательства выполнялись в рентгеноперационной (ангиографическая установка Siemens Artis zee) или в операционной оборудованной передвижной рентген-установкой (С-дуга ОЕС 9900 Elite GE Healthcare). В выборе доступа стремились к тому, чтобы он был удобным и безопасным. При необходимости мы меняли доступ и продолжали вмешательство с другого доступа. Как правило, использовался трансфemorальный ретроградный доступ (ипсилатеральный), контрлатеральный и плечевой доступы. Вмешательства выполнялись в условиях ангиографического режима ROADMAP, позволяющем визуализировать просвет сосуда и выполнять манипуляции точнее.

Пункция бедренной артерии осуществлялась по методике Сельдингера. Под контролем рентгеноскопии пункция производится по костным ориентирам посередине головки бедренной кости, для наилучшей компрессии при мануальном гемостазе или по УЗИ навигации (с 2015 года все пункции выполняются под УЗИ навигацией). При использовании контрлатеральной конечности вмешательство проводилось антеградно, посредством установки контрлатерального интродьюсера перекидывающегося через бифуркацию аорты.

При выполнении реканализации контрлатеральным доступом использовали правый коронарный катетер (JR 3,5), мамарный катетер (Internal Mammary),

«кобра» (COBRA) или SIM 1 (Рисунок 2) для преодоления бифуркации аорты и гидрофильный проводник с изогнутым кончиком Radiofocus (Terumo Japan).



Рисунок 2 - Ангиография: контралатеральная реканализация правой подвздошной артерии гидрофильным проводником и катетером Sim1

После проведения проводника, который используется в качестве маркера контралатерального доступа, при необходимости пунктировали вторую бедренную артерию под контролем УЗИ и в ретроградном направлении устанавливали интродьюсер. Проводник, пойманный петлёй ниже окклюзии, экстернализировали в интродьюсер в бедренной артерии (Рисунок 3).

Методика, описанная выше, сложна в исполнении, но позволяет фиксировать оба конца проводника, и система становится более устойчивой что позволяет избегать многих интраоперационных трудностей таких как проведение баллонных катетеров и стентов через бифуркацию аорты и тем самым увеличивает шансы на удачную реканализацию.



Рисунок 3 - Проводник выведен в интродьюсер в контралатеральной бедренной артерии

Выбор диаметра интродьюсера зависел от размера доставки стента или баллонного катетера. Как правило, размеры варьировали от 6 до 7 Fr.

В случае стенотического поражения общей подвздошной артерии выполнялось прямое стентирование ОПА баллонрасширяемым стентом, который обладает большей радиальной силой и позволяет точно позиционировать стент, особенно при устьевом поражении; при поражении НПА предпочтение отдавалось самораскрывающимся стентам в виду того, что они лучше адаптируются к ходу подвздошной артерии и её переменному диаметру. При значительной извитости подвздошной артерии стент должен повторять её изгибы; последнее важно, так как стент значительно снижает эластичность сосудистой стенки.

В случае окклюзии общей подвздошной артерии и, если имелась культя, мы использовали плечевой доступ, причём при возможности предпочтение отдавали левому плечевому доступу, поскольку с учётом анатомии дуги аорты удаётся сократить расстояние до бедренной артерии что позволяет использовать инструменты со стандартной системой доставки. Под УЗИ-навигацией

пунктировали левую плечевую артерию устанавливали интродьюсер 6Fr, и вводили 5000 ЕД гепарина. Для катетеризации нисходящей аорты использовали правый коронарный катетер JR 3.5. После чего по обменному жёсткому проводнику устанавливали проводниковый катетер (Destination Terumo). Выполняли ангиографию брюшной аорты (Рисунок 4).

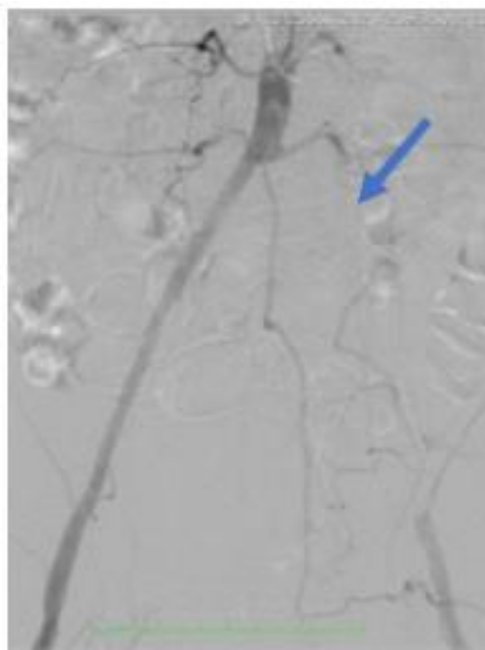


Рисунок 4 - Субтракционная ангиография брюшной аорты (стрелкой указан окклюзированный участок подвздошной артерии)

Для реканализации подвздошных артерий мы использовали гидрофильные 0.035 проводники, в качестве поддерживающих катетеров предпочтение отдавали гидрофильным катетерам (Terumo). Реканализацию окклюзий подвздошных артерий выполняли в режиме Roadmap, что позволяло точно ориентироваться в проекции артерии. После успешной реканализации для того, чтобы убедиться, что катетер находится в истинном просвете артерии дистальнее окклюзии выполняли ангиографию используя тот же катетер (Рисунок 5).

После чего гидрофильный проводник менялся на жесткий проводник, по которому в зону окклюзии проводился баллонный катетер малого диаметра 4-6 мм, выполняли предилатацию под давлением не более 4 атм (Рисунок 6). Если при

контрольной ангиографии если не отмечали экстравазального поступления контраста, в зону окклюзии устанавливали стент (Рисунок 7).

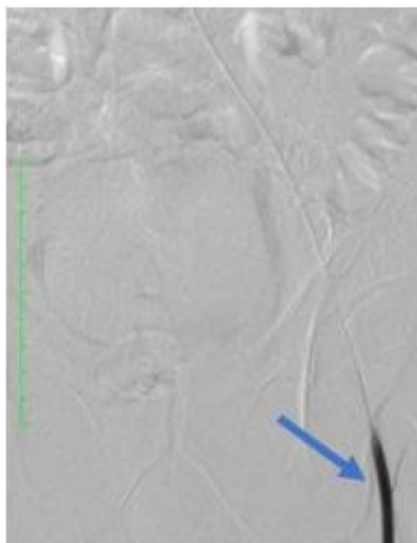


Рисунок 5 - Субтракционная ангиография: катетер находится в истинном просвете бедренной артерии (стрелкой указана контрастирование бедренной артерии)

В случае разрыва артерии имплантировали стент-графт. В случае установки самораскрывающихся стентов выполняли постдилатацию баллонным катетером не более диаметра артерии. Во время проведения баллонрасширяемого стента по радиальной системе очень важно чтобы отсутствовали анатомические препятствия такие как выраженная извитость подвздошных артерий, кальцинированная бляшка, которая может привести к миграции стента с баллонного катетера.

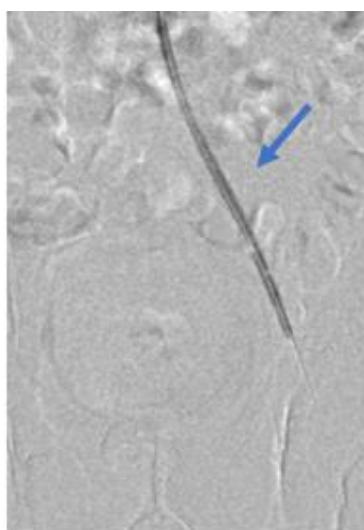


Рисунок 6 - Субтракционная ангиография: баллонная преддилатация подвздошной артерии баллоном 5x150 мм (стрелкой указан раздутый баллон)



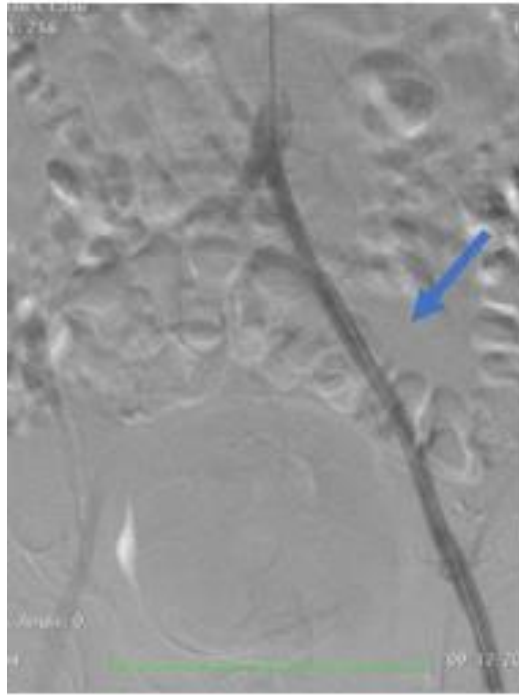


Рисунок 7- Контрольная ангиография после имплантации 2-х стентов

В случае тотальной окклюзии подвздошных артерий от устья (Flush occlusion) под УЗИ навигацией пунктировали общую бедренную артерию на стороне поражения (

Рисунок 8), реканализацию подвздошной артерии выполняли ретроградно, с использованием гидрофильных проводников и поддерживающих катетеров с выходом последних в истинный просвет брюшной аорты (Рисунок 9). Имплантированы 2 стента в наружную подвздошную артерию (Рисунок 10).



Рисунок 8 - Субтракционная ангиография: окклюзия левой подвздошной артерии (стрелкой указана зона окклюзии)

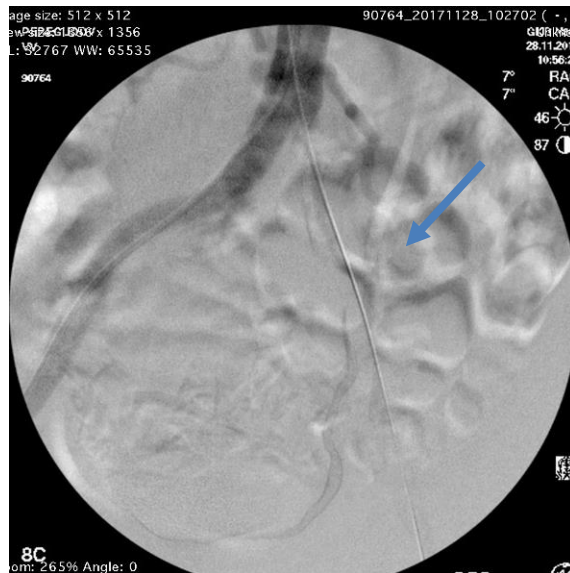


Рисунок 9 - Субтракционная ангиография: проводник находится в реканализованной подвздошной артерии (стрелкой указан проводник)

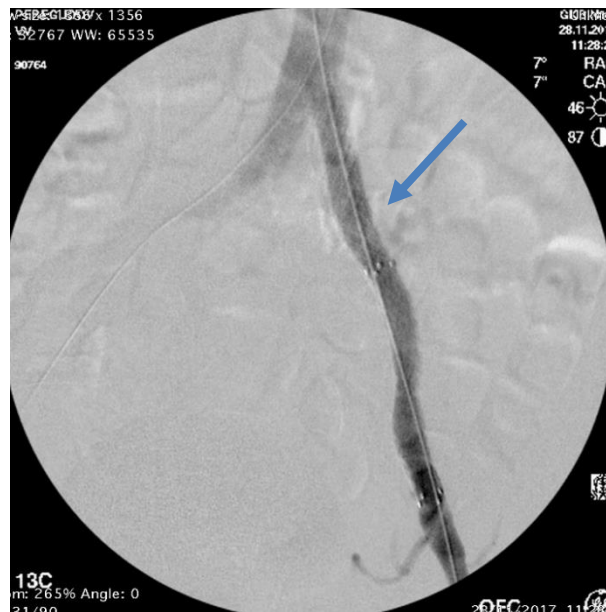


Рисунок 10 - Контрольная ангиография после имплантации 2-х стентов, стент указан стрелкой

При окклюзии наружной подвздошной артерии ипсилатеральный доступ является самым простым при условии, что поражённый сегмент находится на достаточном расстоянии от ОБА для установки интродьюсера. При более

дистальном поражении предпочтительным доступом является контралатеральный или плечевой.

Имеются некоторые отличия в зависимости от поражения общей и наружной подвздошной артерии с точки зрения техники эндоваскулярных вмешательств: большая подвижность наружной подвздошной артерии, более извитой ход наружной подвздошной артерии, создаёт высокий риск диссекции при выполнении реканализации и ангиопластики.

При стентировании НПА необходимо учитывать, что стент имплантируемый в НПА, не должен заходить на границу ОБА, так как может быть помехой, если в дальнейшем будет необходимость выполнять пункцию ОБА или сосудистый доступ к ОБА.

При окклюзии терминального отдела брюшной аорты, устьевом поражении общей подвздошной артерии или при окклюзии обеих общих подвздошных артерий после этапа реканализации, чтобы избежать смещения атеросклеротической бляшки в контралатеральную подвздошную артерию, производится одновременное раздувание баллонов («kissing balloon»), с последующим бифуркационным стентированием («kissing stent»).

Для профилактики устьевой диссекции атеросклеротической бляшки была использована техника "kissing stent", которая включает одновременную имплантацию двух стентов. Следует использовать только баллонрасширяемые стенты, которые обладают большей радиальной силой и могут точнее позиционироваться, поскольку стенозы и окклюзии в этой зоне обычно очень жесткие. При имплантации стентов в общую подвздошную артерию, их проксимальная часть должна выступать на 2 мм в просвете аорты, чтобы предотвратить выпячивание атероматозных масс в противоположном направлении.

Клинический пример: Пациент М. 68 лет. с клинической картиной перемежающейся хромоты до 70 м. В анамнезе оперативное вмешательство на органах брюшной полости, инфаркт миокарда 3 года назад, АГ. При МСКТ ангиографии окклюзия терминального отдела брюшной аорты, обеих общих подвздошных и проксимальной порции наружных подвздошных артерий (Рисунок

11). Выставлен диагноз: Атеросклероз аорты и артерий нижних конечностей. Оклюзия терминального отдела брюшной аорты и подвздошных артерий. ХИНК 2 Бст. ИБС ПИКС, АГ 2 ст 2 ст. Учитывая высокий риск открытого оперативного вмешательства, решено выполнить эндоваскулярное вмешательство.



Рисунок 11 - МСКТ аорты: окклюзия терминального отдела брюшной аорты, обеих общих подвздошных и проксимальной порции наружных подвздошных артерий

Под УЗИ-контролем выполнена пункция обеих бедренных артерий. Выполнена попытка реканализации подвздошных артерий с обеих сторон. Выйти в истинный просвет не удалось ни с левой подвздошной артерии (Рисунок 12, а), ни с правой подвздошной артерии (Рисунок 12, б).

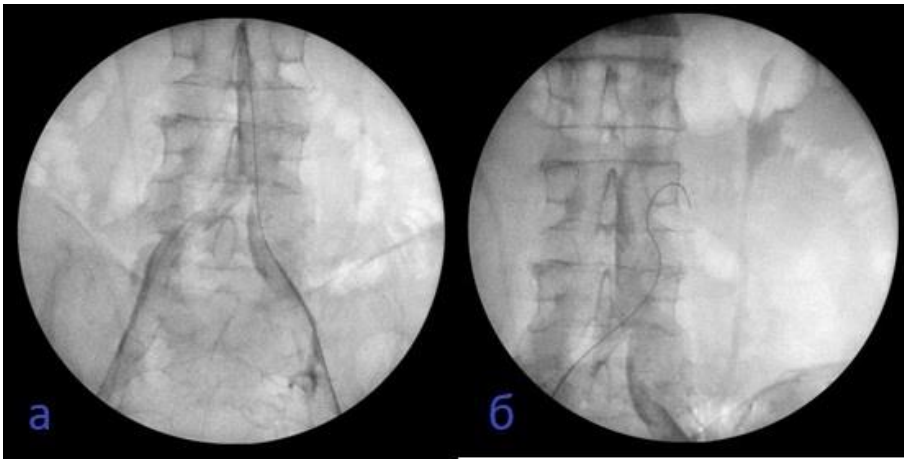


Рисунок 12 - (а) Ангиограмма: проводник в субинтимальном пространстве в левой подвздошной артерии; (б) Ангиограмма: проводник в субинтимальном пространстве в правой подвздошной артерии

Выполнена пункция правой плечевой артерии. Установлен проводниковый катетер над окклюзией в брюшной аорте, выполнена реканализация гидрофильными проводниками, при поддержке гидрофильными катетерами, проводники экстернализированы в интродьюсеры в бедренных артериях. Выполнена “kissing”-баллонная ангиопластика ( Рисунок 13, а) с последующим бифуркационным стентированием бифуркации брюшной аорты и обеих подвздошных артерий ( Рисунок 13, б).

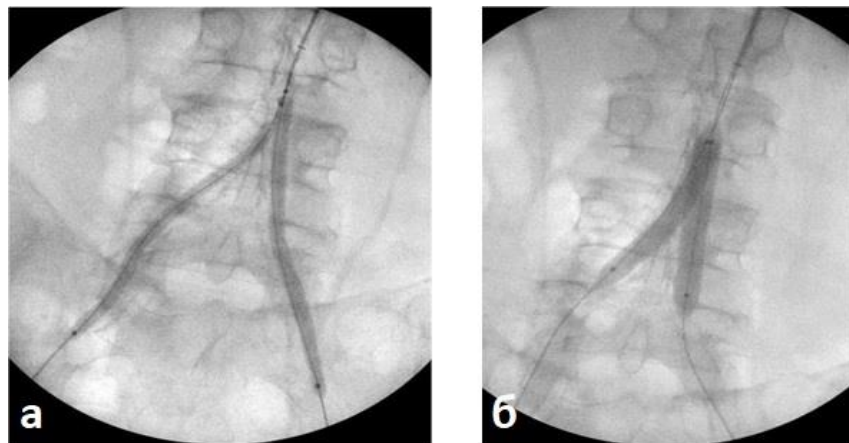


Рисунок 13 – (а) Ангиограмма: “kissing”-баллонная ангиопластика; (б) Ангиограмма: бифуркационное стентирование бифуркации брюшной аорты и обеих подвздошных артерий

Далее выполнено стентирование обеих подвздошных артерий самораскрывающимися стентами с последующей постдилатацией (Рисунок 14, а,

б). На контрольной ангиографии аорта и подвздошные артерии проходимы  
Рисунок 15 а, б).

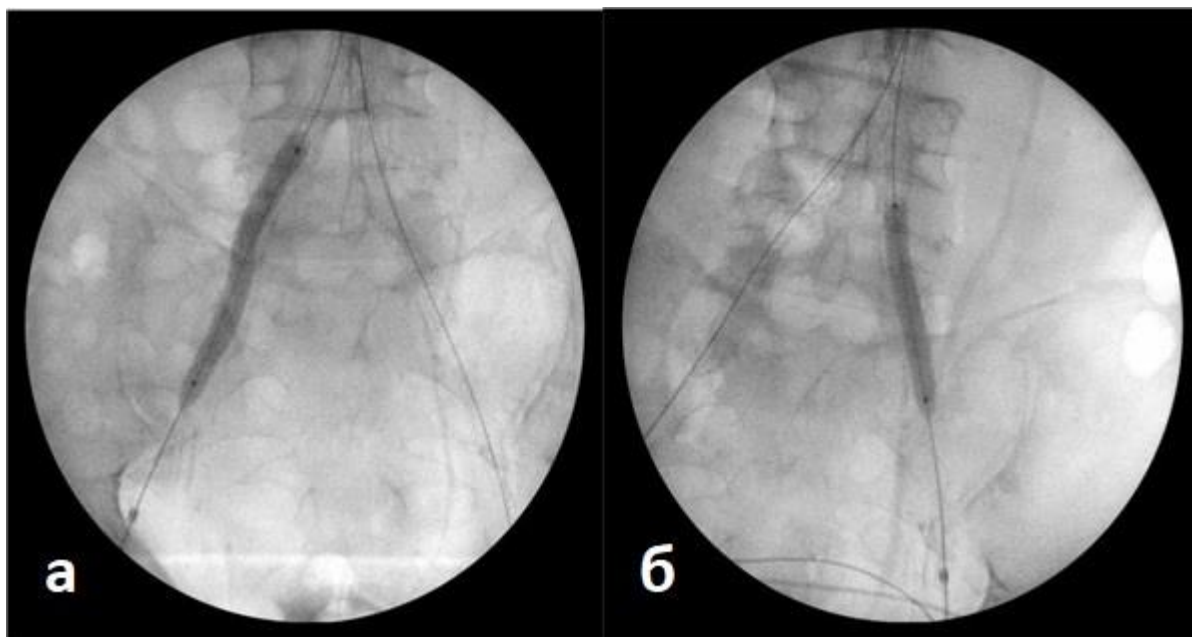


Рисунок 14 - (а) Ангиография. Стентирование правой подвздошной артерии самораскрывающимися стентами с последующей постдилатацией;  
(б) - Ангиография. Стентирование левой подвздошной артерии самораскрывающимися стентами с последующей постдилатацией

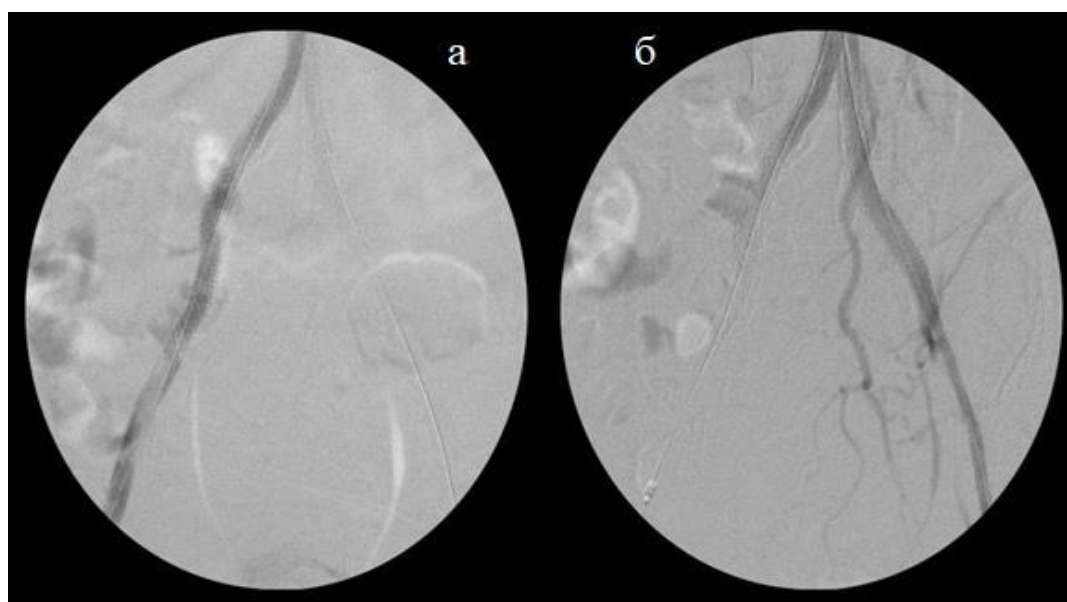


Рисунок 15 - Финальная ангиограмма: (а) правая подвздошная артерия проходима; (б) аорта и левые подвздошные артерии проходимы  
На рисунке (Рисунок 16) представлена МСКТ ангиограмма. Аорта и подвздошные артерии проходимы.



Рисунок 16 - МСКТ ангиограмма. Аорта и подвздошные артерии проходимы

Клинический пример: Пациентка 65 лет поступила с клинической картиной критической ишемии обеих нижних конечностей. По данным мультиспиральной компьютерной томографии- критический стеноз терминального отдела брюшной аорты. Под УЗИ-навигацией пунктированы обе бедренные артерии. Установлены интродьюсеры 7 Fr. Проводник проведен за зону стеноза в брюшную аорту, выполнена аортография (

Рисунок 17). Далее проведён второй проводник через левую бедренную артерию и выполнено “kissing” стентирование 2 баллонрасширяемыми стентами (Рисунок 18, а). Выполнена ангиография - бифуркация брюшной аорты и подвздошные артерии проходимы без признаков резидуального стеноза (Рисунок 18, б).



Рисунок 17 - Ангиограмма: проводник проведён за зону стеноза в брюшную аорту

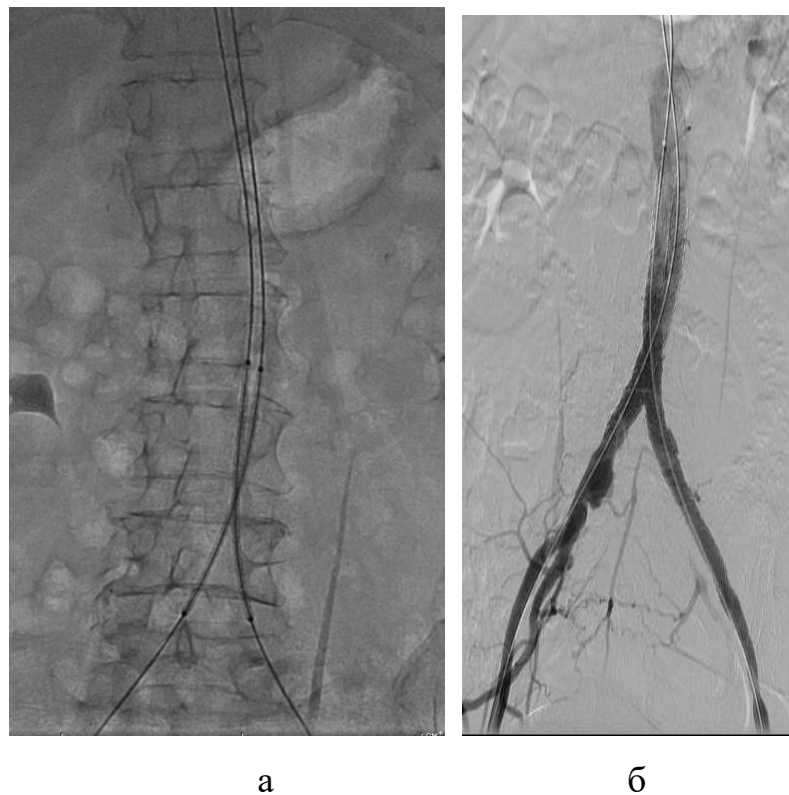


Рисунок 18 - (а) Ангиограмма: проведены 2 стента в терминальный отдел брюшной аорты; (б) финальная ангиограмма: бифуркация аорты и подвздошные артерии проходимы



Клинический пример: Пациент 51 года поступил с клинической картиной перемежающейся хромоты (боль в левой нижней конечности через 100м). По данным УЗАС окклюзия левой ОПА и НПА. ЛПИ до операции 0,45. Под УЗИ навигацией спунктированы обе бедренные артерии. Установлены интродьюсеры 7 Fr. По данным субтракционной ангиографии выявлена окклюзия левой общей подвздошной артерии от устья (Рисунок 19, а, б). Выполнена реканализация левой подвздошной артерии гидрофильным проводником при поддержке гидрофильного катетера (Рисунок 20). Проводники из обеих бедренных интродьюсеров проведены в брюшную аорту и выполнено “kissing”-стентирование 2 баллонрасширяемыми стентами и стентирование левой НПА самораскрывающимся стентом (Рисунок 21). Выполнена ангиография -бифуркация брюшной аорты и подвздошные артерии проходима без признаков резидуального стеноза (Рисунок 22).

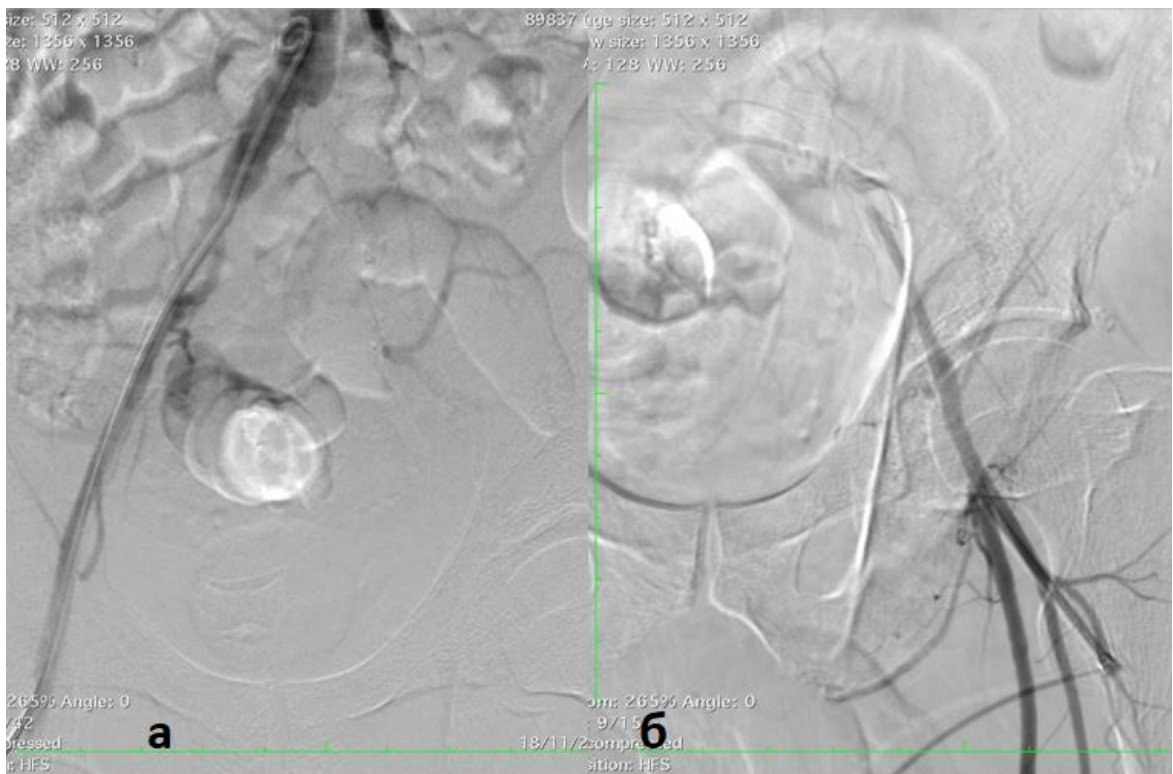


Рисунок 19 – (а) Ангиография: окклюзия левой общей подвздошной артерии;  
 (б) - Ангиография: окклюзия левой общей подвздошной артерии,  
 Проходима бифуркация ОБА

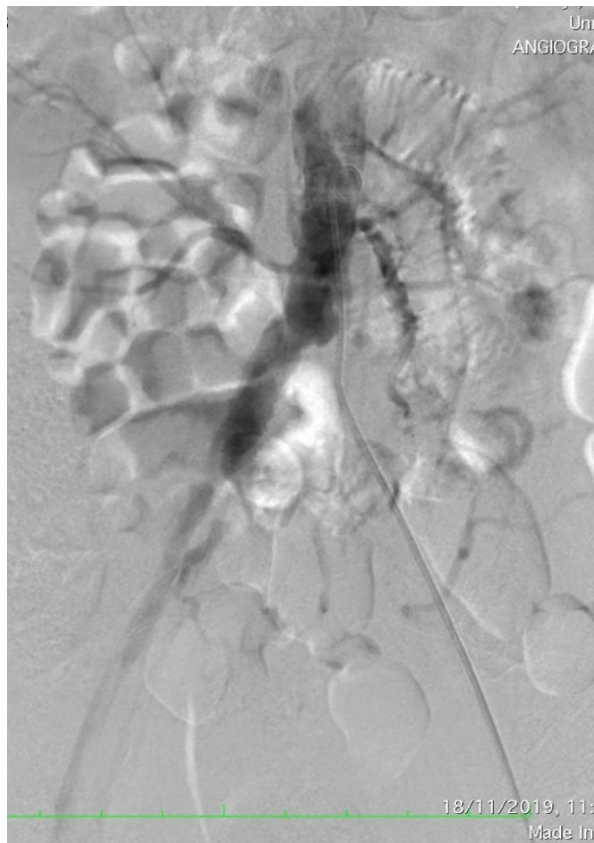


Рисунок 20 - Ангиография: катетер pigtail проведен за зону окклюзии в брюшную аорту

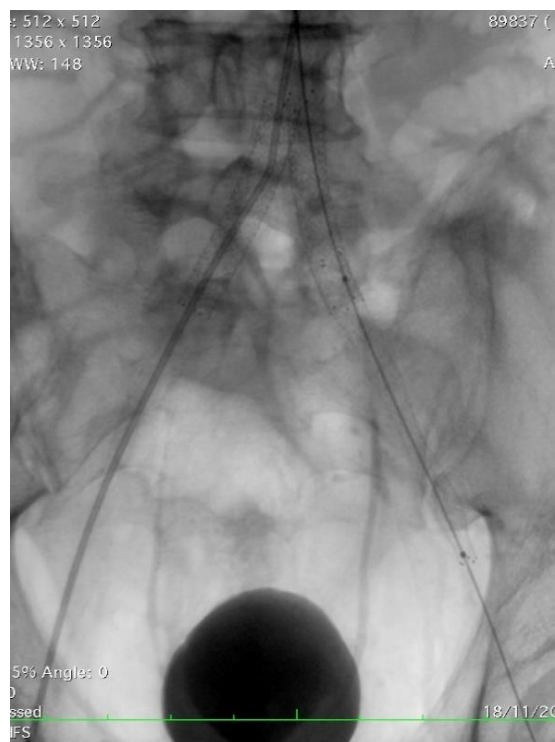


Рисунок 21 - Ангиография: установлены стенты в бифуркацию подвздошной артерии и левую НПА



Рисунок 22 - Ангиография: брюшная аорта и подвздошные артерии проходимы

### 3.3. Результаты эндоваскулярных вмешательств

Для оценки результатов эндоваскулярных вмешательств проводилась оценка технического успеха, который определялся восстановлением просвета артерии более 85% (остаточный стеноз не более 15%) и оценки клинического состояния пациента по шкале изменения в клиническом статусе у больных с хронической ишемией нижних конечностей (приложение №1) [14].

Технический успех выполненных вмешательств на артериях подвздошного сегмента достигнут у 361 больных (98,9%). У 4 пациентов ввиду выраженного кальциноза не удалось реканализовать подвздошные артерии, этим больным в дальнейшем выполнены шунтирующие вмешательства.

Непосредственные результаты эндоваскулярных вмешательств представлены в таблице (Таблица 10).

Таблица 10 - Непосредственные результаты эндоваскулярных вмешательств

Оценка	Количество больных	%
Значительное улучшение	200	54,7
Умеренное улучшение	113	30,9
Минимальное улучшение	48	13,1
Без изменений	3	0,82
Минимальное ухудшение	-	-
Умеренное ухудшение	-	-
Значительное ухудшение	1	0,27
Всего	365	100

«Значительное улучшение» были отмечены у 54,7% больных, ЛПИ у данной категории пациентов составил  $0,94 \pm 0,21$ . «Умеренное улучшение» достигнуто у 30,9% пациентов. У 13,1% пациентов результаты операции оценены как «минимальное» улучшение; купировалась боль в покое, показатель ЛПИ после операции сохранился на дооперационном уровне.

### 3.4. Анализ послеоперационных осложнений

В данной группе отмечено 21 осложнение (5,8%). Данные по частоте осложнений в послеоперационном периоде представлены в таблице (Таблица 11).

Таблица 11 - Осложнения в раннем послеоперационном периоде

Осложнения	Количество	Процент
Эмболия в контралатеральную подвздошную артерию	8	2,21
Перфорация подвздошной артерии	4	1,1
ОИМ	1	0,27
Гематома точки доступа	2	0,54
Тромбоз ОБА	3	0,82
Тромбоз плечевой артерии	3	0,82
Всего	21	5,8

У 4 больных была получена перфорация подвздошной артерии, что потребовало имплантации стент-графта. Из осложнений раннего

послеоперационного периода местного характера - тромбозы зоны пункции: у 3 больных развился тромбоз плечевой артерии, потребовавший тромбэктомии, у 2 больных отмечены гематомы плечевой области, не потребовавшей оперативного вмешательства. У 8 больных произошла эмболия атероматозных масс в контралатеральную конечность; у 3 пациентов выполнено дополнительное стентирование контралатеральной подвздошной артерии, у остальных больных выполнена эмболэктомия. Для профилактики эмболии контралатеральной подвздошной артерии при устьевом поражении мы выполняли «kissing»-стентирование подвздошных артерий. Причиной тромбоза плечевой артерии на наш взгляд явилось длительное стояние проводникового катетера 7 fr. Причиной тромбоза бедренной артерии в 1 случае явилось недооценка состояния общей бедренной артерии что привело к тромбозу ещё в 2 случаях причиной тромбоза явилась эмболия атеротромботических масс - выполнена тромбэктомия. У одного больного образовавшееся пульсирующая гематома в области пункции, потребовало повторного открытого вмешательства с ушиванием дефекта артерии.

Клинический случай: Пациент В., 67 лет поступил в отделение с клинической картиной перемежающейся хромоты. По данным субтракционной ангиографии: окклюзия обеих ОПА левой НПА (Рисунок 23). Выполнена реканализация, ангиопластика и стентирование обеих общих подвздошных артерий баллонрасширяемым стентом и левой подвздошной артерии самораскрывающимся стентом (Рисунок 24, а, б), выполнена постдилатация стента в левой НПА (Рисунок 25), после чего отмечается падение гемодинамики и на контрольной ангиографии отмечается экстравазальное поступление контраста (Рисунок 26). В зону левой НПА установлен стент-графт, при контрольной ангиографии экстравазации нет, подвздошная артерия проходима (Рисунок 27).



Рисунок 23- Ангиограмма: окклюзия обеих ОПА, левой НПА

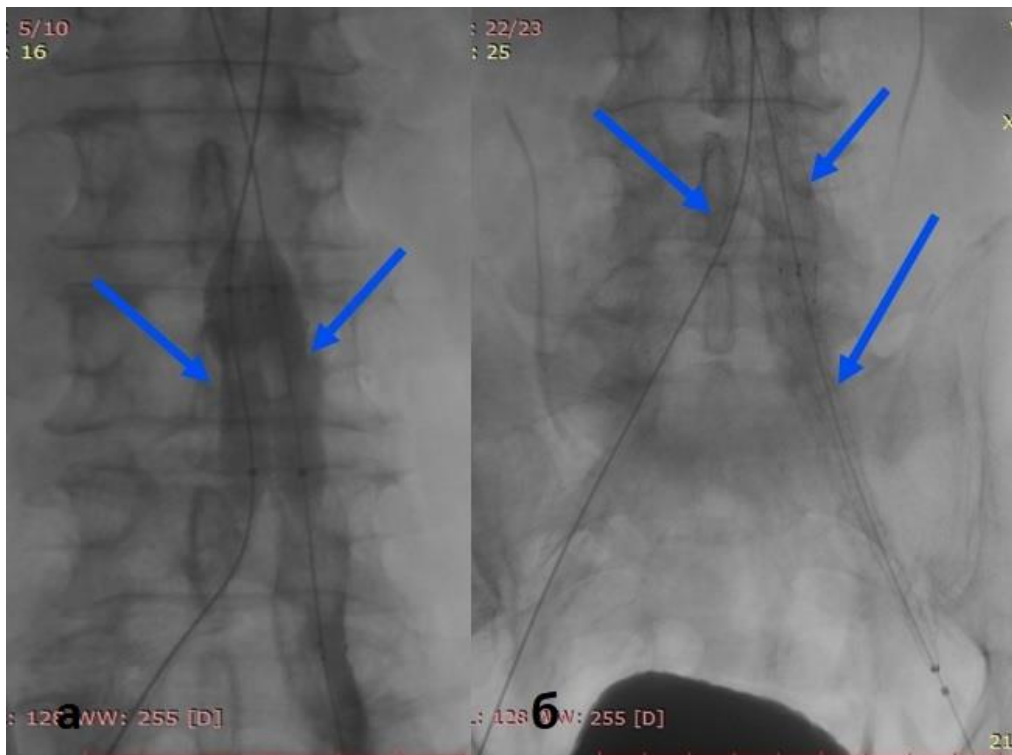


Рисунок 24 – (а), (б) - Ангиограмма: окклюзия обеих ОПА, левой НПА (стрелками указаны стенты)



Рисунок 25 - Ангиограмма: выполнена постдилатация стента левой НПА



Рисунок 26 - Ангиограмма: разрыв подвздошной артерии, экстравазальное поступление контраста



Рисунок 27 - Ангиография: установлен стент графт, НПА проходима

В данной группе пациентов госпитальная летальность составила 0,82% (умерло 3 пациента).

У одной пациентки после выполненной реканализации и стентирования подвздошной артерии через сутки произошла диссекция наружной подвздошной артерии с массивным забрюшинным кровотечением и смерть на фоне острой кровопотери. У одного пациента через 16 часов после операции возникло кровотечение из места пункции, на фоне острой кровопотери развился инфаркт миокарда; смерть на фоне нарастания признаков сердечной недостаточности. И одна пациентка после реканализации подвздошной артерии с критической ишемией на фоне сахарного диабета скончалась от острой почечной недостаточности.



При проведении многофакторного анализа выяснилось, что предиктором неудачной реканализации является кальциноз артериальной стенки (ОР=29,7 и ДИ (14,6-68,3)), «flush-occlusion»-окклюзии от устья общей подвздошной артерии ОР=7,68 и ДИ (2,18-29,17). В таблице (Таблица 12) продемонстрированы результаты многофакторного регрессионного анализа с указанием, отношение рисков, и их 95% доверительные интервалы.

Таблица 12 – Многофакторный анализ технических неудач

Предиктор неудачной реканализации	ОР для технического успеха (95% доверительный интервал)
Кальциноз	ОР=29,7 и ДИ (14,6-68,3)
Окклюзия от устья (без культи)	ОР=7,68 и ДИ (2,18-29,17)
Сахарный диабет	ОР=0,593 и ДИ (0,317-1,111)
Курение	ОР=1,975 и ДИ (0,212-18,33)
Дислипидемия	ОР=0,405 и ДИ (0,163-1,770)
Поражение других сосудистых бассейнов	ОР=1,27 и ДИ (0,664-1,144)

При проведении многофакторного анализа выяснилось, что относительный риск перфорации подвздошной артерии с кальцинозом артериальной стенки составляет 33,06, с 95% доверительным интервалом от 0,321- 1019,81, что означает что у пациентов с кальцинозом стенки риск перфорации в 33 раза выше чем без кальциноза, а относительный риск эмболии атероматозных масс в контрлатеральную подвздошную артерию чаще случалась при устьевом поражении общей подвздошной артерии ОР=12,8 и ДИ (4,16-24,11).

### 3.5. Отдалённые результаты эндоваскулярного вмешательства

В соответствии с целью и задачами диссертационной работы в качестве критериев оценки отдалённых результатов мы рассматривали первичную проходимость реконструированного сегмента, сохранность конечностей, выживаемость пациентов. Также были проанализированы влияние на отдалённые

результаты и других факторов: возраст, стадия ишемии, поражение по типу TASC, наличие сопутствующих заболеваний.

### 3.5.1. Анализ первичной проходимости зоны эндоваскулярного вмешательства в отдалённом периоде

Из 365 пациентов с первичными эндоваскулярными вмешательствами нам удалось отследить отдалённые результаты в сроки до 140 месяцев (среднее 125) 245 больных.

Для оценки проходимость восстановленных артерий выполнялась ультразвуковая доплерография с измерением ЛПИ, дуплексное сканирование артерий, а также оценка степень заживления трофических расстройств.

Проходимость аорто-подвздошного сегмента после эндоваскулярных вмешательств через 1,3, 5 и 10 лет составила 98,0%, 92,3%, 90,9% и 72,3%, соответственно, результаты представлены на рисунке (Рисунок 28).

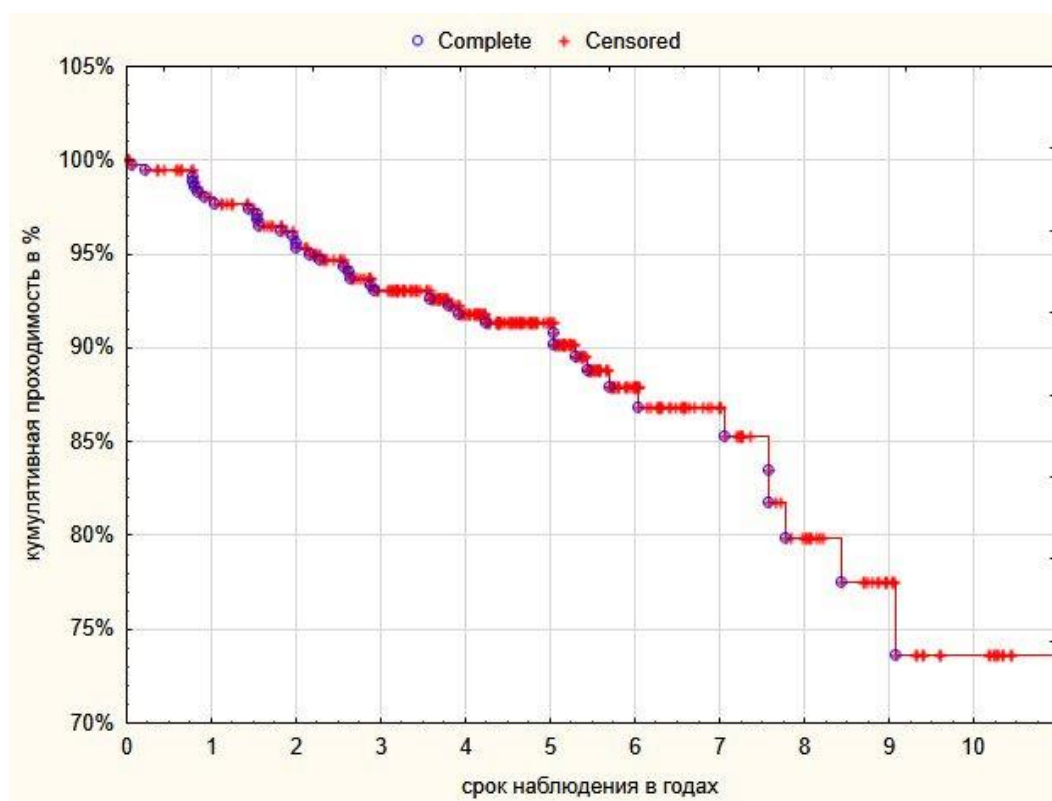


Рисунок 28 - Кумулятивная проходимость после эндоваскулярных вмешательств

В отдалённом периоде 17 пациентам были выполнены повторные вмешательства. 3 пациентам выполнены шунтирующие вмешательства, одному пациенту гибридное вмешательство, в остальных случаях повторные эндоваскулярные вмешательства.

### 3.5.2. Факторы, влияющие на отдалённую проходимость

При сравнении отдалённой проходимости в зависимости от протяжённости поражения. Наилучшие результаты через 5 и 10 лет получены у больных с короткими поражениями 93% и 78% по сравнению с длинными поражениями 88% и 68%, соответственно ( $p=0.04$ ) (Рисунок 29).

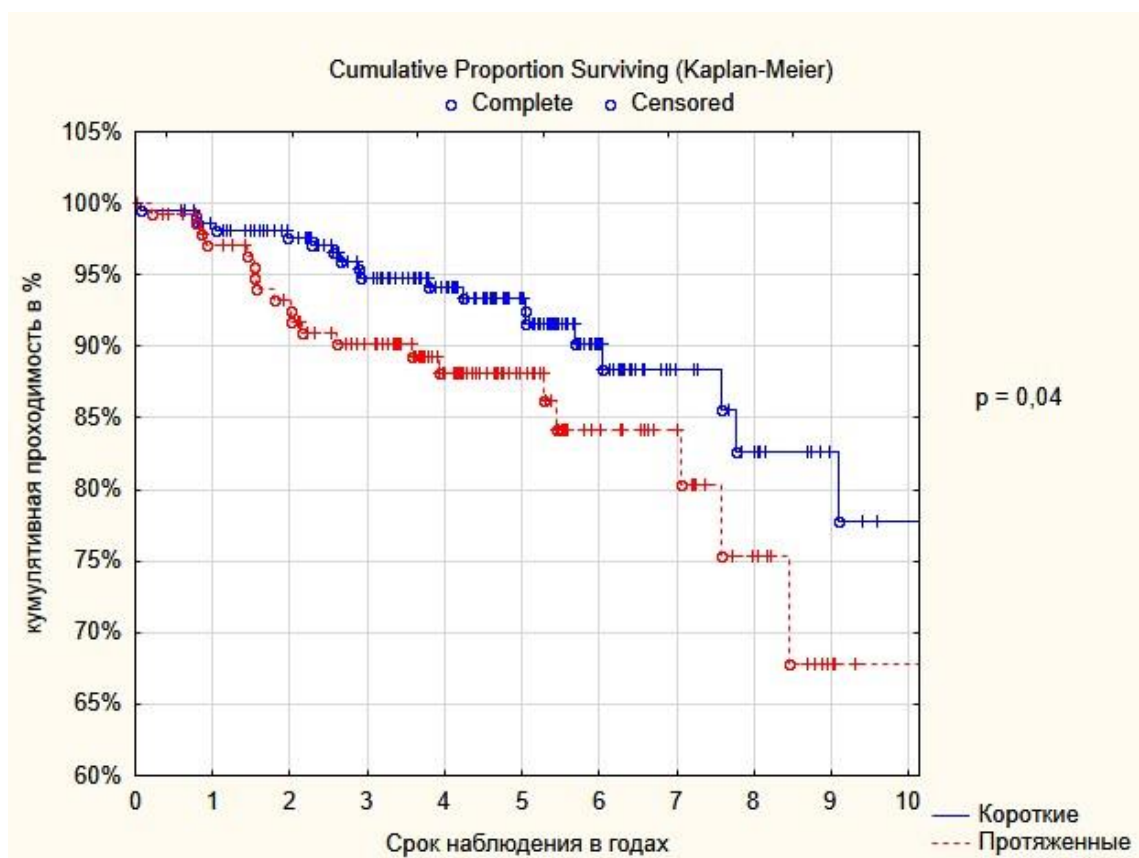


Рисунок 29 - Кумулятивная проходимость в зависимости протяжённости поражения

Статистически значимые отличия в проходимости отмечены при нарушении липидного обмена. У больных с дислипидемией наблюдается резкое снижение

проходимости начиная с 5 года наблюдения, у больных с нормальным уровнем холестерина проходимость через 6 и 10 лет составила 91% и 86% и больных с гиперлипидемией 80% и 45% соответственно ( $p=0,007$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 30).

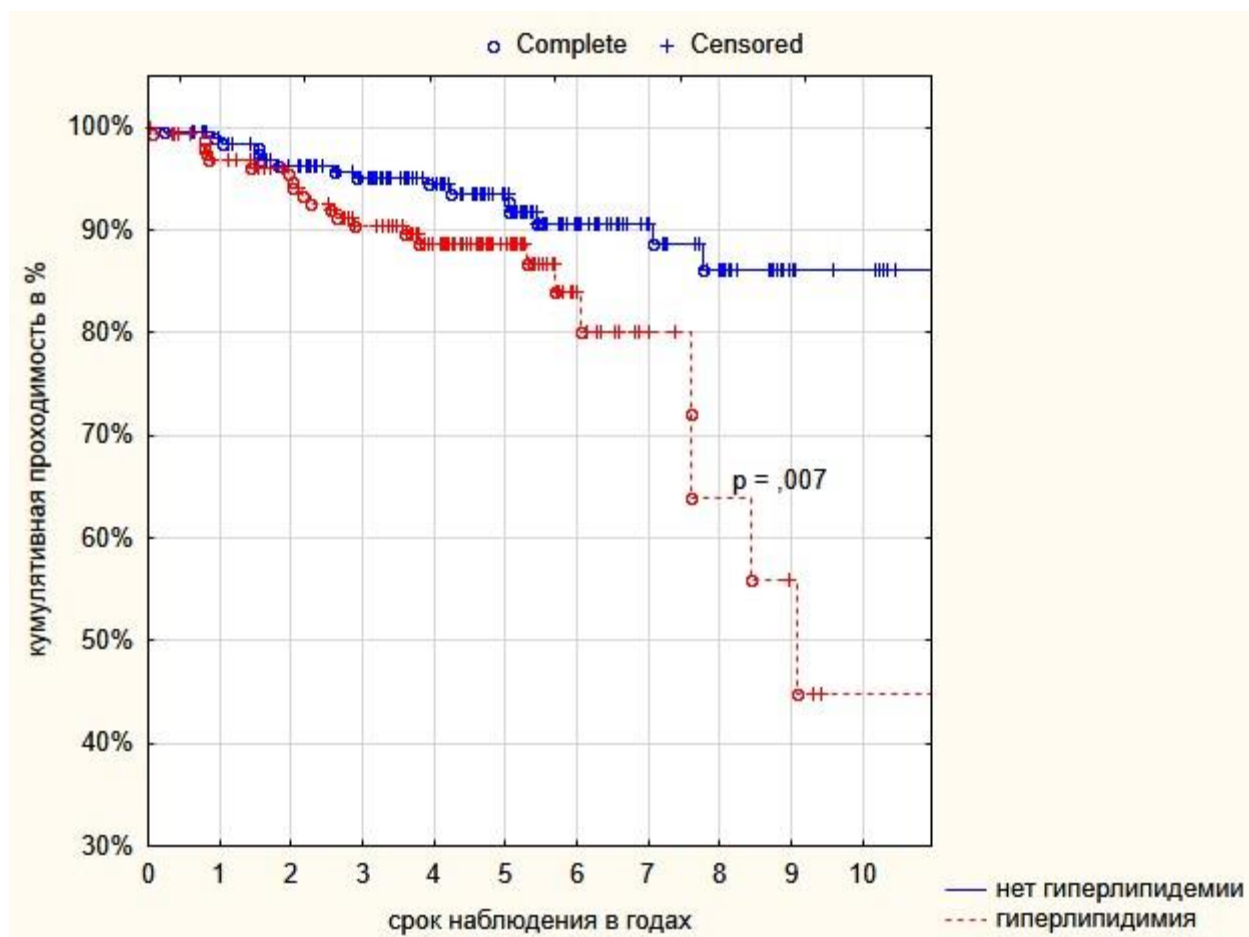


Рисунок 30 - Кумулятивная проходимость в зависимости от липидемии

По другим параметрам нами не отмечено значимой разницы

### 3.5.3. Анализ сохранения конечности и выживаемости в отдалённом периоде после эндоваскулярных вмешательств

Безусловно одним из важных факторов является выживаемость пациентов и сохранность конечностей. После эндоваскулярных вмешательств сохранность

конечностей через 1,3,5 и 10 лет составила 99,1%, 97,2%, 97,1% и 97,1% соответственно. В отдалённом периоде 9 больным были выполнены ампутации конечности, результаты представлены на рисунке (Рисунок 31).

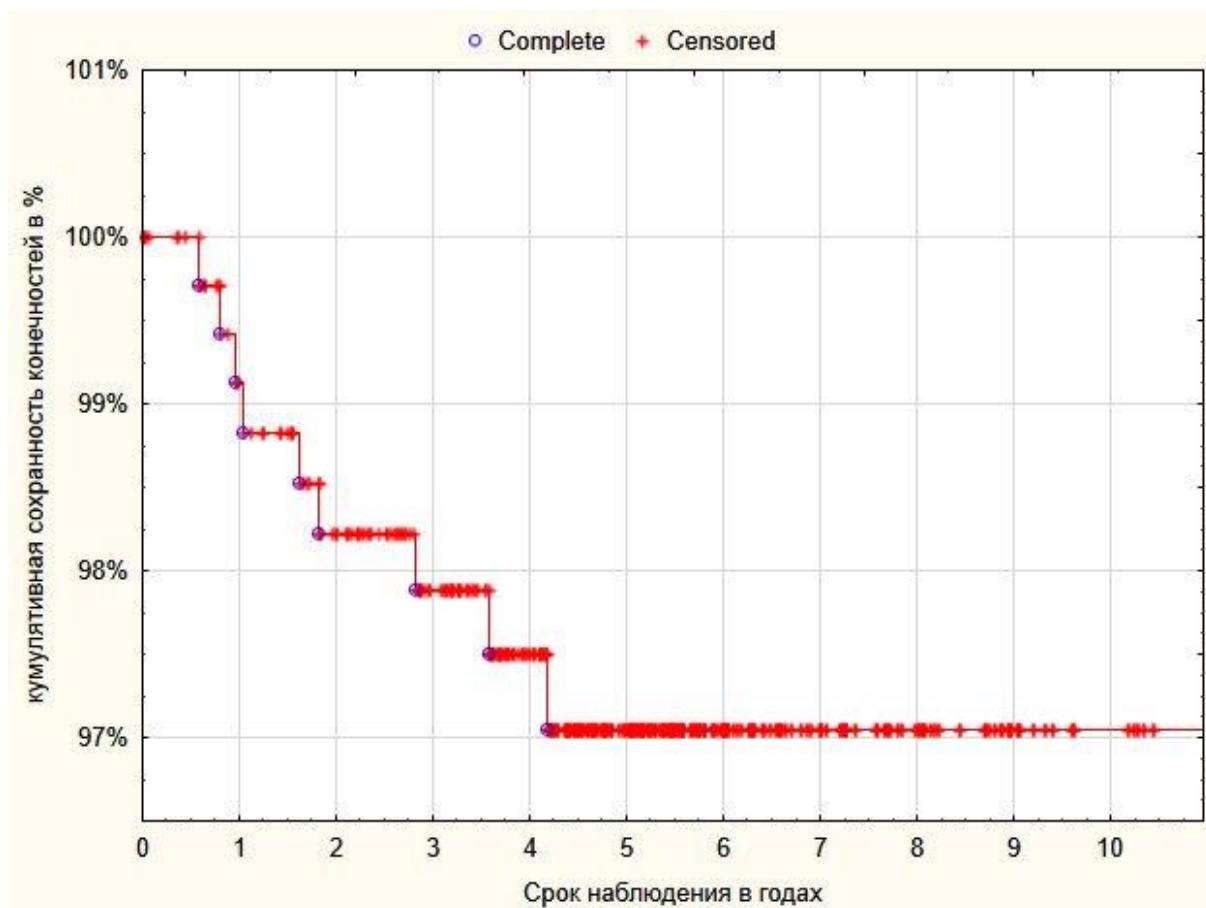


Рисунок 31 - Кумулятивная сохранность конечностей

При сравнении сохранности конечности в зависимости о стадии ишемии отмечено, что наихудшие показатели у больных с изначально острой стадией ишемии и у больных с трофическими расстройствами ( $p < 0,05$ ), по сравнению с группой больных со 2 Б ст. ишемии. Сохранность конечностей у больных с острой стадией ишемии через 5 и 10 лет составила 93,2% и 93,2% у больных с ХИНК 4 91,6% и 91% и у больных с 2Б стадией ишемии 100% и 100% соответственно. Уровень сохранности конечностей у больных с 2 Б и 3 ст. ишемии значимо не отличались (Рисунок 32).

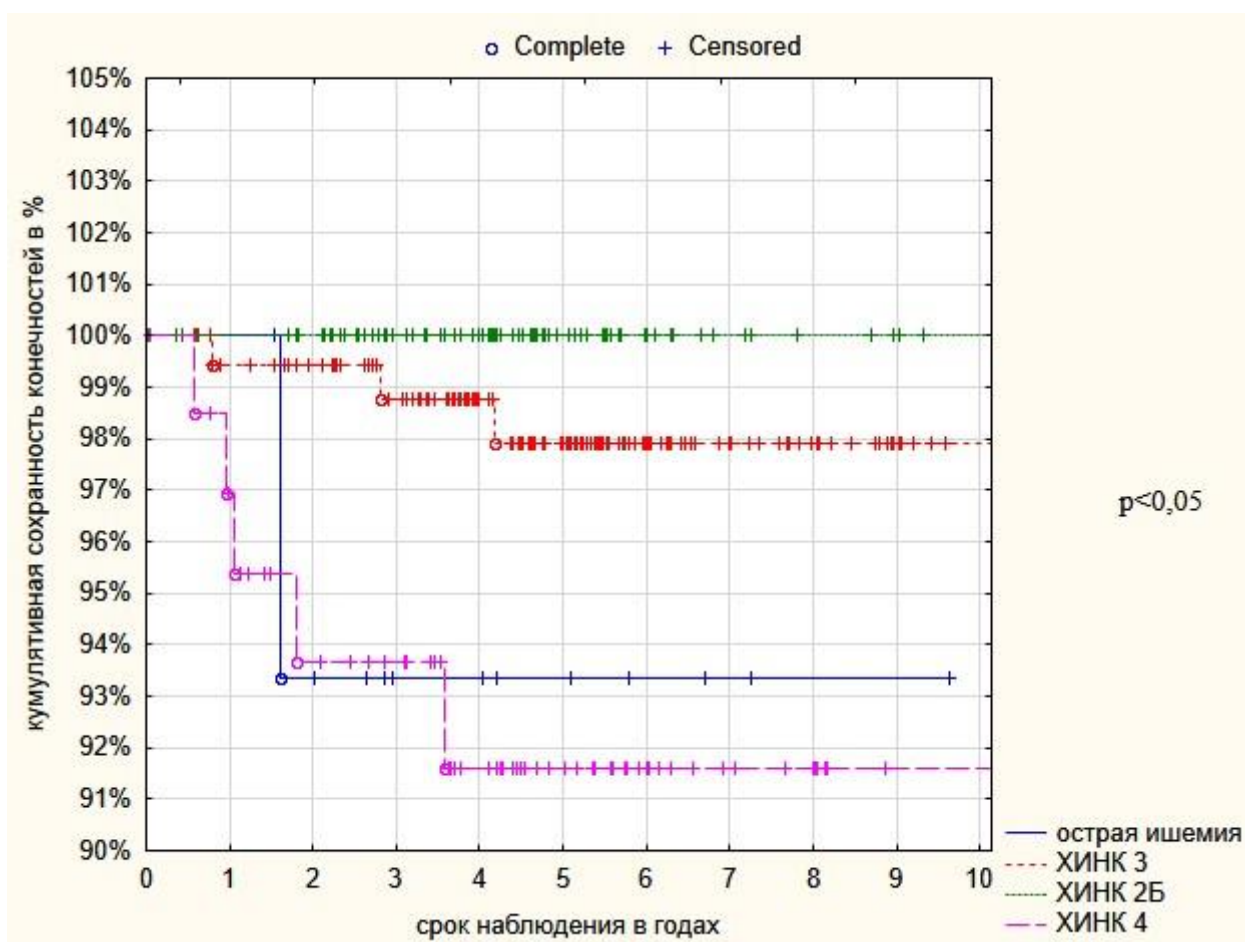


Рисунок 32 - Кумулятивная сохранность конечностей в зависимости от стадии ишемии

Статистически значимая разница в сохранности конечностей наблюдается у больных в зависимости от наличия сахарного диабета. У больных с сахарным диабетом сохранность конечностей через 10 лет составила 94,1% против 97,8% у больных с нормальным уровнем сахара крови ( $p=0,005$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 33).

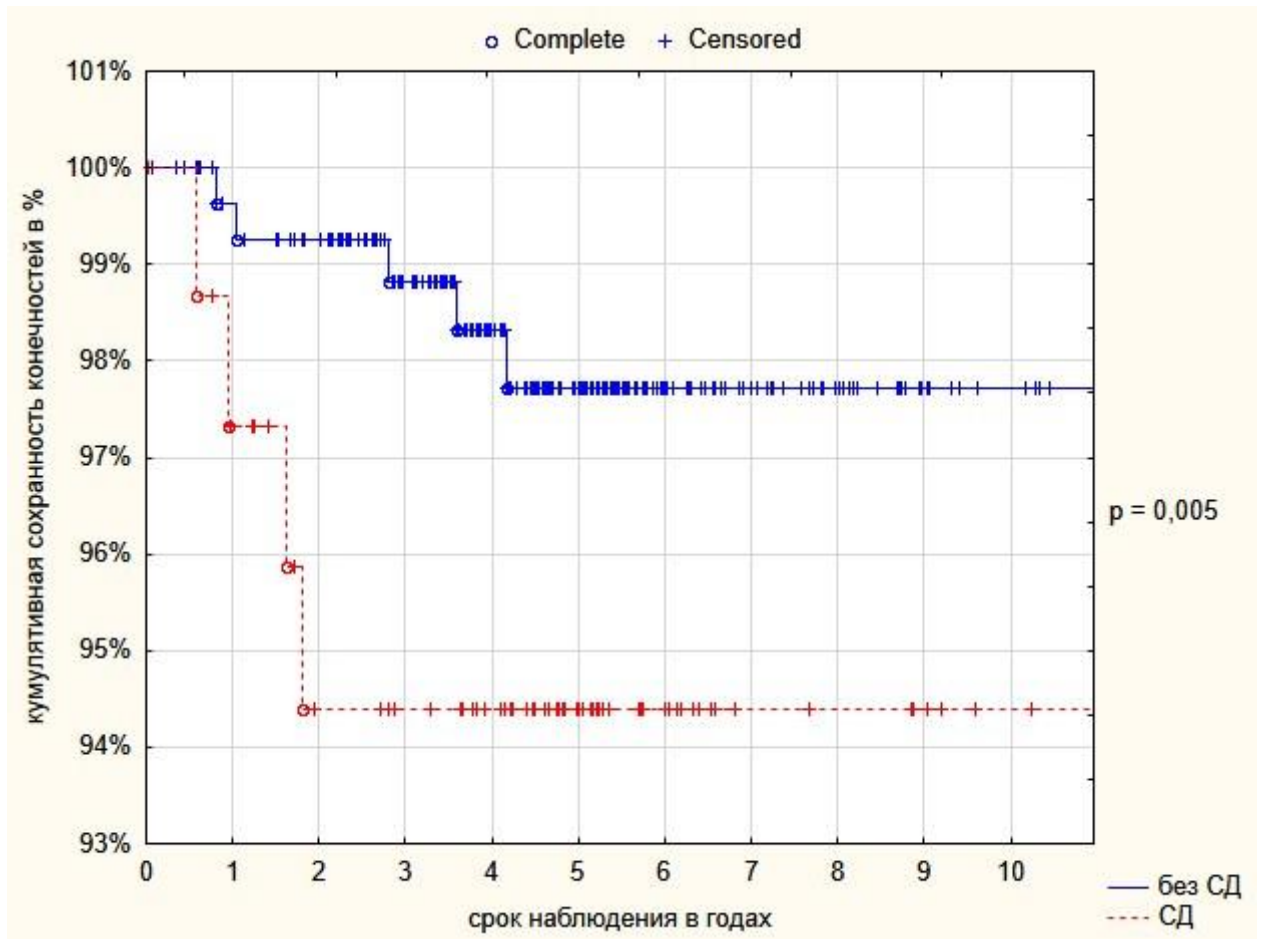


Рисунок 33 - Кумулятивная сохранность конечностей в зависимости от наличия сахарного диабета

Выживаемость больных через 1,3,5 и 10 лет составила 97,5%, 91,0%, 82,7% и 64,7% соответственно, результаты представлены на рисунке (Рисунок 34). В отдалённом периоде умерло 90 пациентов.

Ведущей причиной смерти в отдаленном периоде явился инфаркт миокарда (39 пациента). Причиной смерти у 10 больных было ОНМК, у 23 прогрессирование онкологического заболевания, у 2 пациентов причиной смерти был перитонит, ещё у двух гангрена конечности. У остальных причина неизвестна (18 пациентов) (Таблица 13).

Таблица 13 - Причина смерти больных после эндоваскулярных операций

Причина смерти	Количество больных	%
Инфаркт миокарда	39	43,3
Злокачественное новообразование	23	25,5
ОНМК	6	6,7
Перитонит	2	2,2
Гангрена конечности	2	2,2
Причина неизвестна	18	20
Всего	90	

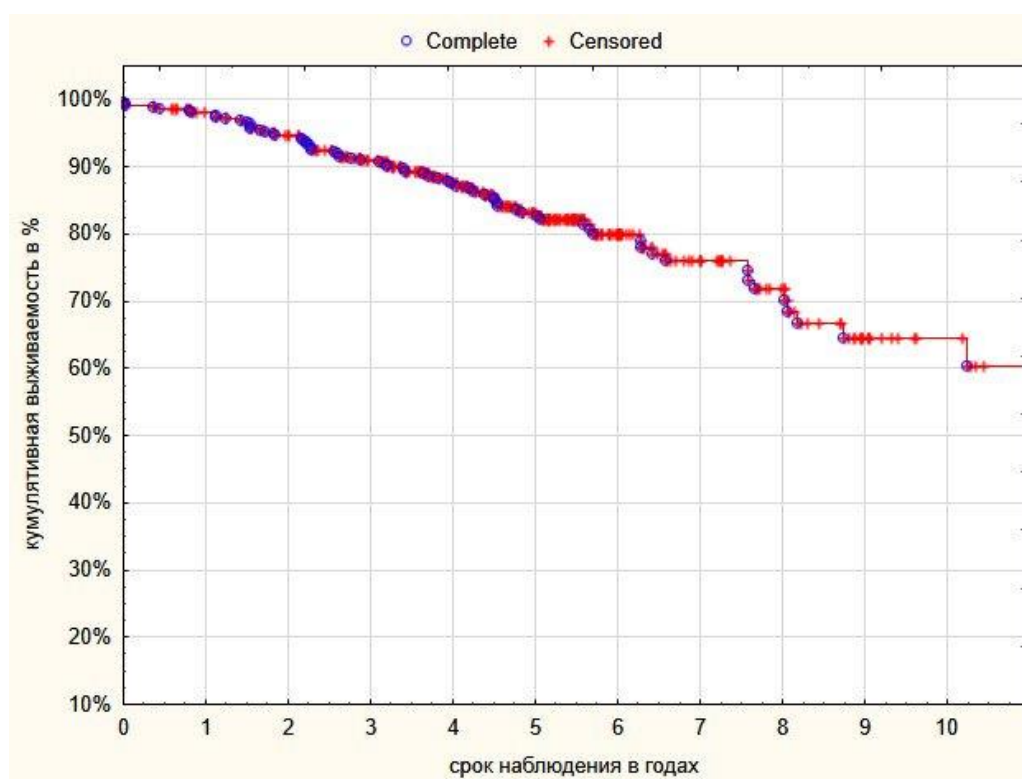


Рисунок 34 - Кумулятивная выживаемость больных после эндоваскулярных операций

При сравнении выживаемости больных оказалось, что до 6 лет не наблюдается различия в выживаемости больных, однако начиная с 6 года отмечается снижение показателей выживаемости больных с ИБС, результаты представлены на рисунке (Рисунок 35). К 10 годам наблюдения выживаемость больных с ИБС составила 47,4%, у больных без ИБС 69,7% соответственно



( $p=0,07$ ). Относительный риск смерти в отдаленном периоде у пациентов с ИБС составляет 1,81 с доверительным интервалом 0,60-2,63.

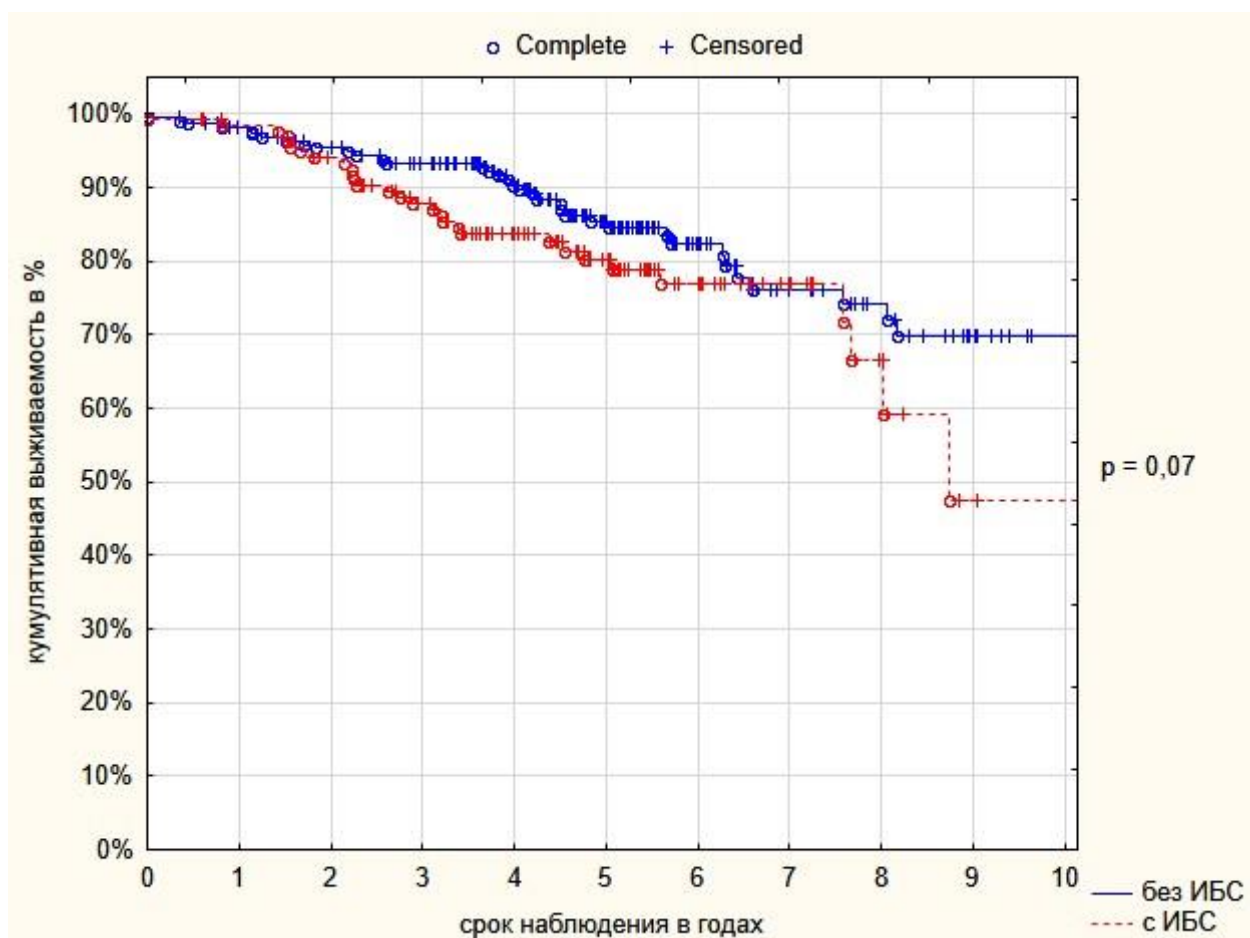


Рисунок 35 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от ИБС

Выживаемость больных в зависимости от уровня липидемии статистически значимо отличается на всем периоде наблюдения; результаты представлены на рисунке (Рисунок 36). Выживаемость больных через 10 лет с гиперлипидемией была 55,7% по сравнению с больными с нормальным уровнем холестерина 68,8% соответственно ( $p=0,06$ ).

Относительный риск смерти в отдаленном периоде у курящих пациентов в 1,47 раз больше, чем у не курящих (95% ДИ 0,88-2,11).

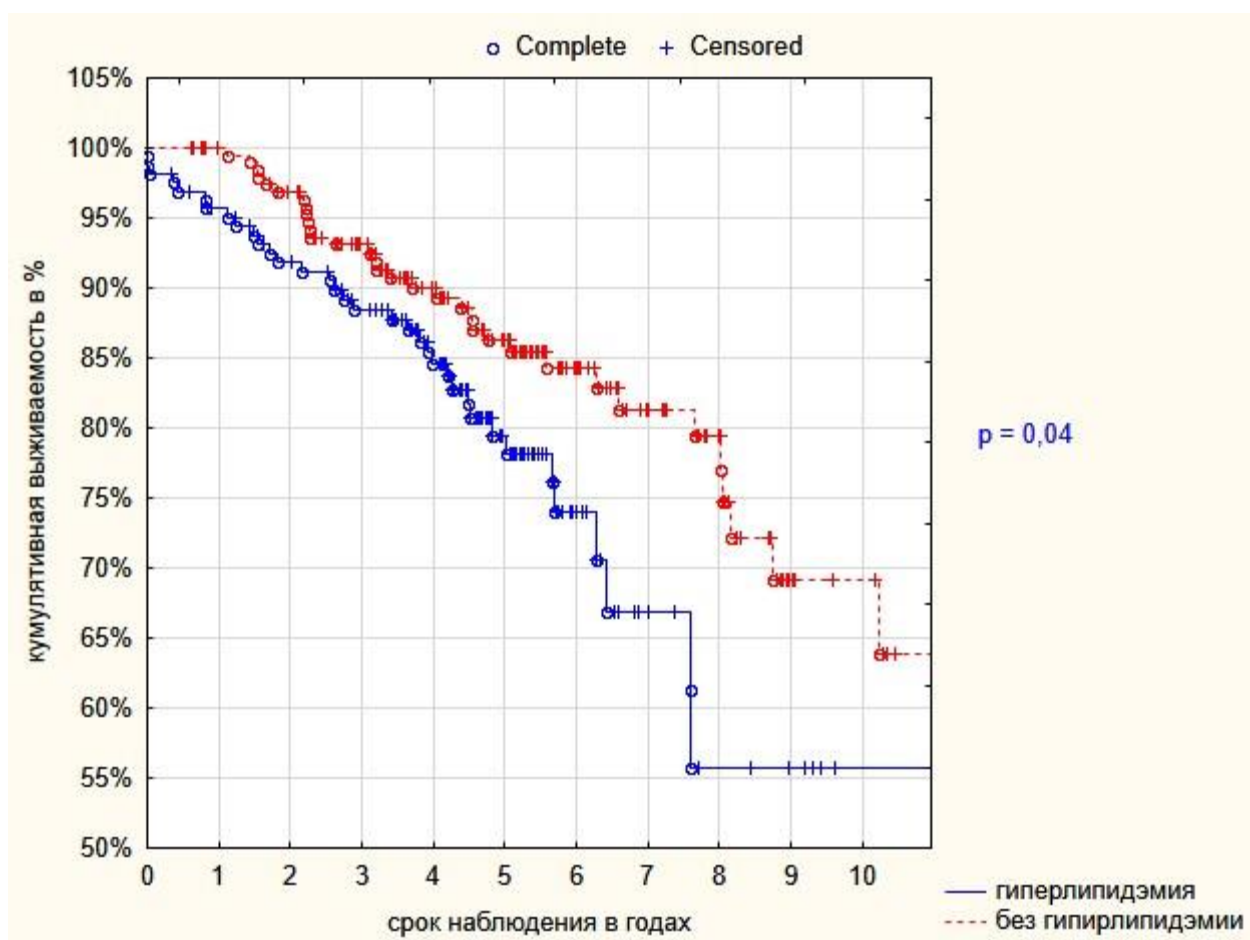


Рисунок 36 - Кумулятивная выживаемость больных в зависимости от липидемии

Анализ отдалённых результатов показал, что на выживаемость влияет количество поражённых сосудистых бассейнов. Выживаемость через 5 и 10 лет при атеросклеротическом поражении только артерий нижних конечностей составила 84,5% и 67,4%, а при поражении более двух (поражение сонных артерий и/или коронарных и/или почечных артерий) составила 78,3% и 41,5% соответственно. Следует отметить, что значимое расхождение кривых выживаемости наблюдается после 6 года наблюдения ( $p=0,006$ ). На рисунке (Рисунок 37) представлена кумулятивная выживаемость в зависимости от количества поражения сосудистых бассейнов.

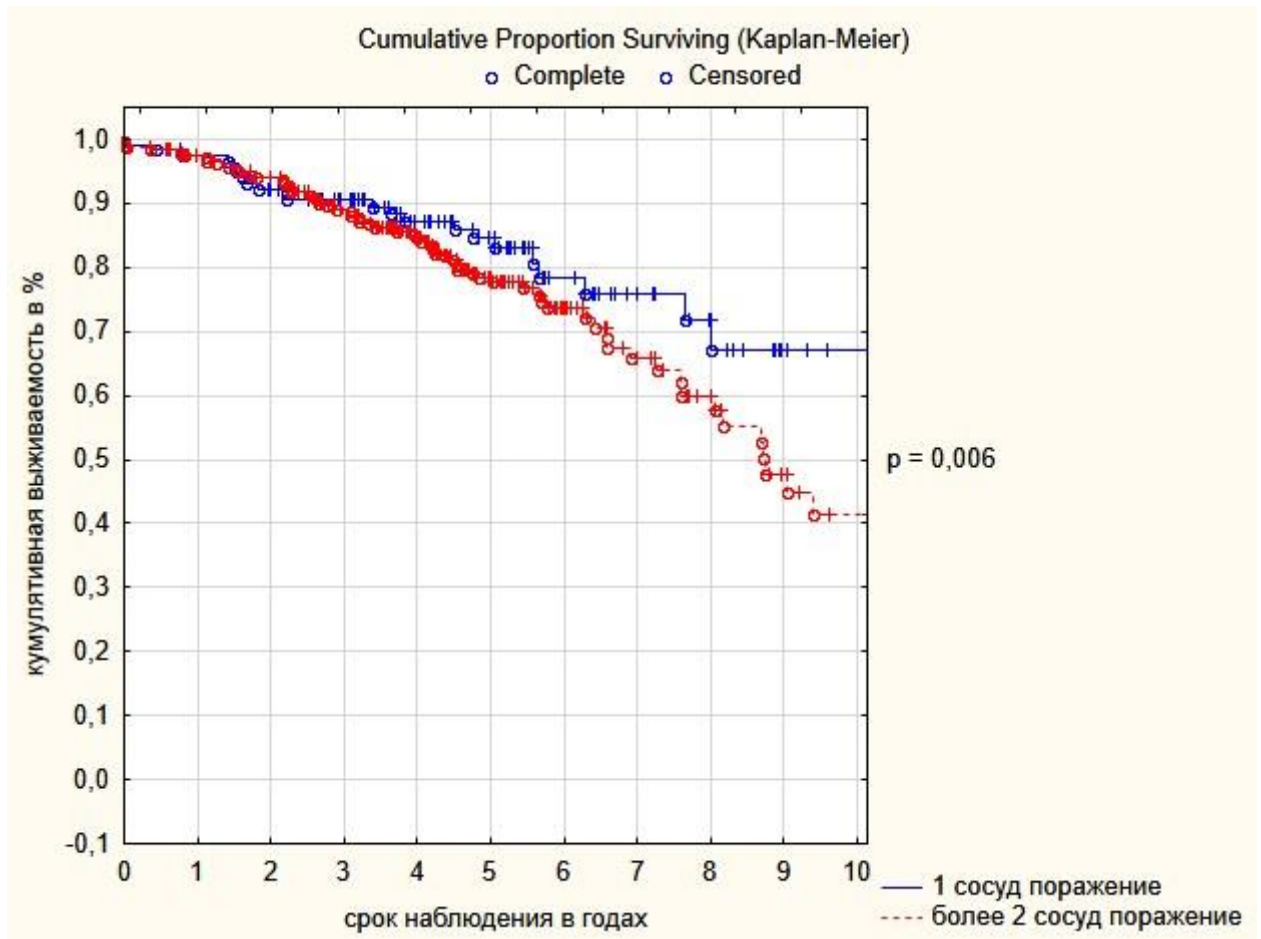


Рисунок 37 - Кумулятивная выживаемость больных в зависимости от количества поражённых бассейнов

Анализ результатов лечения больных после эндоваскулярных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте показал, что вмешательства достаточно высокоэффективны, не сопровождаются большим количеством осложнений, показывают хороший отдалённый результат.

#### 3.5.4. Сочетанные операции на артериях аорто-подвздошного сегмента и висцеральных артериях

Из общего количества больных, включённых в исследование, у 35 пациентов (3,8%) выявлено сочетанное значимое поражение висцеральных ветвей брюшной аорты. В основном это были мужчины - 21 (60%) и, соответственно, 14 женщин (40%). Средний возраст  $71,2 \pm 10,2$  года; индекс массы тела (ИМТ)  $17,8 \pm 1,2$  кг/м<sup>2</sup>. Сопутствующие заболевания представлены в таблице (Таблица 14).

Таблица 14 - Сопутствующие заболевания пациентов с эндоваскулярными вмешательствами при сочетанном поражении аорто-подвздошного сегмента и висцеральных ветвях брюшной аорты

Сопутствующие заболевания	Количество больных	%
ИБС	26	74,2
АГ	31	88,5
Мерцательная аритмия	5	14,2
Сахарный диабет	8	22,8

Ишемической болезнью сердца страдало 74,2% пациентов, причём 13 из них перенесли в прошлом инфаркт миокарда. Гипертонической болезнью страдало 88,5% больных. Нарушение ритма сердца было отмечено у 14,2%. Сахарный диабет 2 типа был отмечен у 22,8%. В этой группе большая часть пациентов были курильщики (57,1%). Нарушение липидного обмена отмечалось у 77,1% больных.

Оперативное вмешательство на органах брюшной полости было у 3 больных.

У всех больных были отмечены симптомы хронической абдоминальной ишемии. Частота симптомов представлена в таблице (Таблица 15).

Таблица 15 - Симптоматика пациентов

Симптомы	Количество	процент
Боли в животе после приёма пищи	22	62,8
Постоянные боли в животе	6	17,14
Потеря массы тела	19	54,2
дисфункция кишечника: желудочная и кишечная диспепсии	9	25,7

Самым частым симптомом была боль в животе, причём боль после приёма пищи была отмечена у 22 больных (62,8%), значимое похудание было отмечено у половины больных (54,2%).

Показанием к эндоваскулярному вмешательству являлось сужение чревного ствола или верхней брыжеечной артерии на 75% и более.

### **3.5.5. Показания к сочетанным эндоваскулярным вмешательствам на аорто-подвздошном сегменте и висцеральных ветвях брюшной аорты**

Тактика лечения больных с сочетанным поражением висцеральных ветвей брюшной аорты и окклюзионно-стенотическим поражением аорто-подвздошного сегмента заключалась в следующем. При клинической картине критической ишемии нижних конечностей первым этапом выполнялась коррекция поражения аорто-подвздошной зоны; в остальных случаях первым этапом выполнялось эндоваскулярное вмешательство на висцеральных ветвях брюшной аорты.

Всего выполнено 35 вмешательств на висцеральных артериях. У 22 больных (62,8%) эндоваскулярная операция проведена бедренным доступом, у 13 (37,2%) – плечевым доступом. Ангиография висцеральных ветвей брюшной аорты проводилась в общепринятых проекциях с применением катетеров Cobra, Simmons или Judkins right.

У всех больных перед имплантацией стента выполняли преддилатацию стеноза. После завершения основного этапа операции проводили контрольную ангиографию для исключения возможных осложнений (отслоение интимы, эмболия, тромбоз, экстравазация) или наличия остаточного стеноза.

Технический успех вмешательств составил 100%. Баллонная ангиопластика и стентирование верхней брыжеечной артерии проведены у 28 больных (80%), чревного ствола – у 7 (20%). Всегда имплантировали баллонрасширяемые стенты. Средняя длина стента составила  $28,7 \pm 5,7$  мм, средний диаметр –  $8,20 \pm 0,67$  мм. Средний расход контрастного препарата на операцию составил  $220 \pm 67$  мл. Осложнений и летальных исходов, связанных с эндоваскулярным вмешательством, не было. Всем больным проведено ультразвуковое дуплексное сканирование и МСКТ висцеральных ветвей брюшной аорты. При послеоперационном наблюдении у всех больных отмечалось улучшение общего состояния в виде полного прекращения абдоминального болевого синдрома, нормализации стула, а также повышение ИМТ до  $20,7 \pm 1,4$  кг/м<sup>2</sup>.

В отдалённые сроки (до 3 лет) после операции проходимость висцеральных ветвей брюшной аорты сохранена у 100% больных.

Клинический пример:

Пациент М. 57 лет. Поступил в клинику с клинической картиной перемежающейся хромоты до 100 м, боль в эпигастральной области после еды, похудание в течении 6 месяцев. При МСКТ ангиографии выявлена окклюзия терминального отдела брюшной аорты, обеих общих подвздошных и проксимальной порции наружных подвздошных артерий, критический стеноз верхней брыжеечной артерии, хорошо развитые коллатерали из системы ВБА в подвздошные артерии (Рисунок 38, а, б).

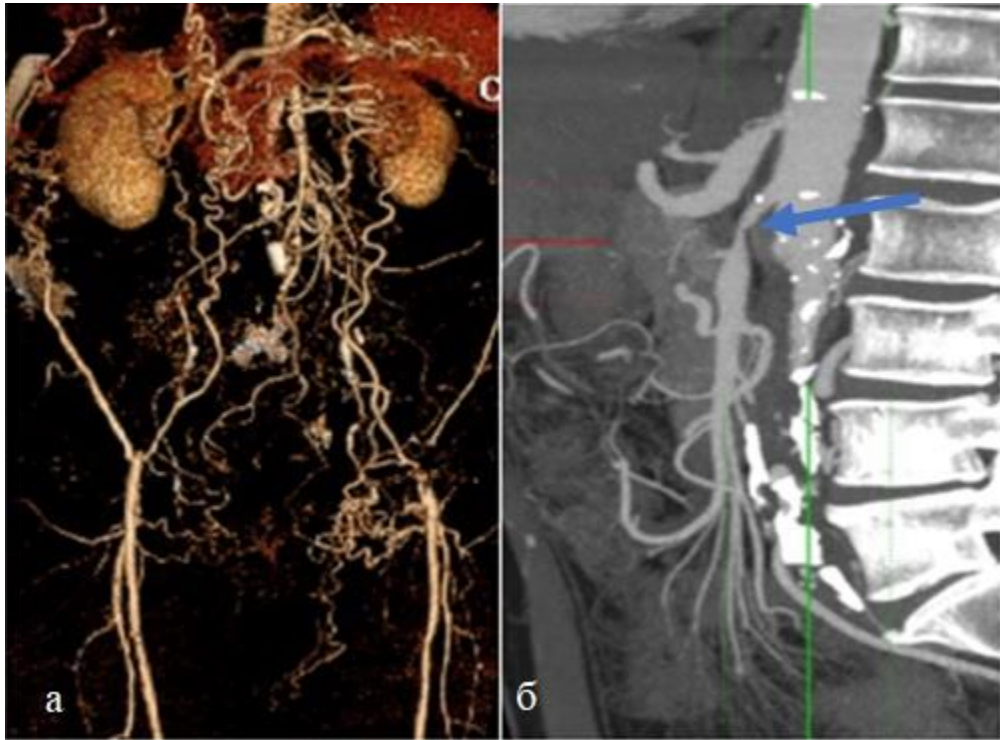


Рисунок 38 (а), (б) – МСКТ ангиография. Окклюзия терминального отдела брюшной аорты, критический стеноз брыжеечной артерии (показан стрелкой)

Первым этапом решено выполнить стентирование ВБА. Левым плечевым доступом катетеризирована брюшная аорта. Выявлен стеноз ВБА 90%, окклюзия брюшной аорты, бедренные артерии контрастируются (

Рисунок 39, а, б). Установлен проводниковый катетер в брюшную аорту. Проводник 0,035 заведён за зону стеноза ВБА. В зону стеноза имплантирован

баллонрасширяемый стент 8x27мм. При контрольной ангиографии ВБА проходима (Рисунок 39, б).

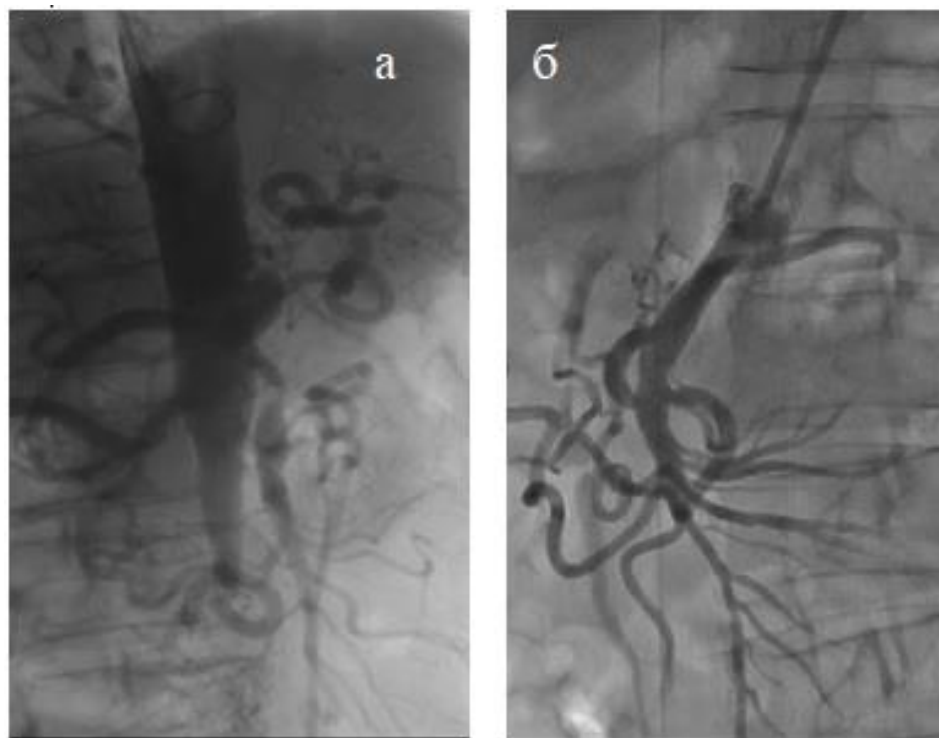


Рисунок 39 – (а) Ангиография брюшной аорты: окклюзия брюшной аорты, стеноз ВБА 90% висцеральных артерий, (б) Ангиография: имплантирован стент в устье верхней брыжеечной артерии

В послеоперационном периоде отмечалось клиническое улучшение в виде прекращения абдоминальных болей. Спустя 3 месяца больной поступил на плановое оперативное вмешательство. Пациенту в плановом порядке лапаротомным доступом выполнено аорто-бедренное бифуркационное протезирование. Послеоперационный период протекал гладко. Выписан на 9 сутки, ЛПИ при выписке 0,9 справа и 0,9 слева. При контрольной МСКТ ангиографии с контрастированием через 5 лет ВБА проходима без стенозов, аорто-бедренный протез проходим (Рисунок 40).



Рисунок 40 – МСКТ ангиография аорты и подвздошных артерий



## ГЛАВА 4. ГИБРИДНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА АОРТО-ПОДВЗДОШНОМ СЕГМЕНТЕ

### 4.1. Клиническая характеристика больных

В соответствии с целью и задачей настоящей работы у 147 выполнено 147 гибридных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте артерий нижних конечностей. Показанием к гибриднему вмешательству служили протяжённое поражение подвздошной артерии с вовлечением общей бедренной артерии; сочетанное поражение аортоподвздошного сегмента и бедренно-подколенного сегмента. Выполнены следующие виды гибридных вмешательств:

- петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошной артерии и стентирование подвздошной артерии 82 операции (55,7 %);
- стентирование подвздошной артерии и бедренно-подколенное шунтирование 15 (10,2%);
- петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошной артерии со стентированием подвздошной артерии с сочетанием петлевой эндартерэктомии из ПБА и стентированием ПБА или БПШ - 50 (34,1 %).

При выполнении этапа петлевой ЭАЭ из подвздошного и бедренного сегментов в 113(85,6%) случаев выполнялось отсечение ПБА от бифуркации с последующим анастомозированием, в 19 (14,4%) случаев выполнялась артериотомия на ОБА с пластикой синтетической заплатой.

Большинство больных были с протяжёнными поражениями подвздошной артерии с вовлечением общей бедренной артерии (тип поражения С и D по TASC). Для наглядности мы распределили больных в зависимости от класса поражения по TASC II, представлены в таблице (Таблица 16).

Таблица 16 - Распределение больных в зависимости от класса поражения по TASC II

Класс поражения по TASC II	Количество больных	Процент
A	11	7,4 %
B	14	9,5 %
C	50	34 %
D	72	48,9 %

Среди пациентов, пролеченных с применением гибридных технологий – 8,84% (13) – женщин, 91,16% (134) мужчин, средний возраст пациентов –  $62,32 \pm 6,73$  лет (от 43 до 81), длительность ишемии до обращения в стационар – от 1 до 170 месяцев ( $74,73 \pm 3,66$  месяцев).

Структура сопутствующих заболеваний представлена в таблице (Таблица 17).

Таблица 17 – Виды сопутствующей патологии у больных с гибридными вмешательствами

Сопутствующие заболевания	Количество больных	%
ИБС	97	65,9
ПИКС	42	28,5
Стенокардия	63	42,8
ЦВБ	26	17,92
Сахарный диабет	17	11,5
ХОБЛ	19	12,9
АГ	112	76,1
МА	15	10,2
ЯЗБ	14	9,5

Основными сопутствующими заболеваниями явились: артериальная гипертензия, встречалась у 76,1% пациентов, у 65,9% больных была диагностирована ИБС в т.ч. ПИКС 28,5% и стенокардия 2-3 ФК 42,8%. Операции на органах брюшной полости в анамнезе имели место у 16,3% пациентов, что также играла определяющую роль в выборе метода реваскуляризации, во избежание выполнении повторной лапаротомии. Курильщики среди больных данной группы было 17%, нарушение липидного обмена встречались у 19% пациентов. У 58

(39,4%) больных имелось также поражение других артериальных бассейнов. ЧКВ в анамнезе было выполнено у 2 пациентов (0,68%), АКШ у 5(3,4%), стентирование почечных артерий у 4 (2,04%) пациентов, непарных висцеральных ветвей брюшной аорты у 4 (2,04%) пациентов, вмешательство на сонных артериях у 10 (6,8%), вмешательства на артериях контрлатеральной конечности у 9 пациентов (6,1%), поражение сонных артерий больше 70% у 6 пациентов (4,08%), поражение сонных артерий 50-69% у 38 пациентов (25,8%). У больных с критической ишемией со стенозом сонных артерий более 70% первым этапом выполнялась реваскуляризация артерий нижних конечностей, вторым этапом вмешательство на сонных артериях.

На рисунке (Рисунок 41) представлено распределение пациентов по стадиям ишемии конечности на дооперационном этапе.

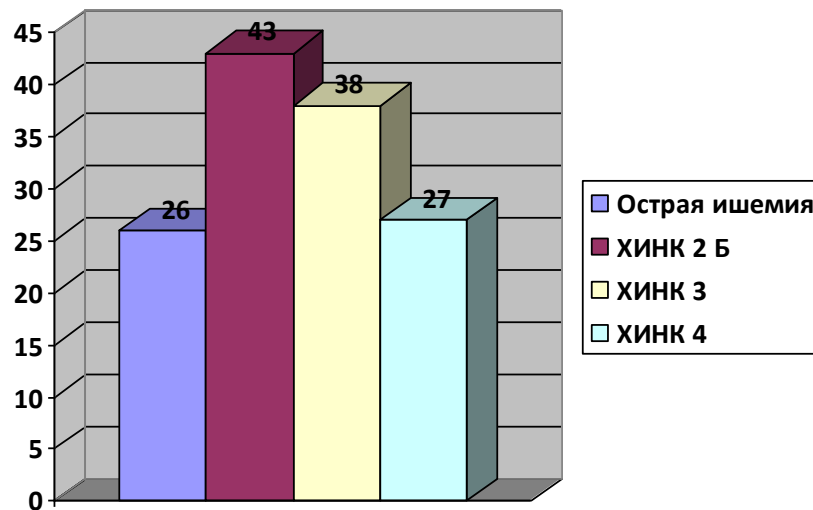


Рисунок 41 - Распределение пациентов по стадиям ишемии конечности.

Большинство больных, которым выполнено гибридное вмешательство имели клиническую картину критической ишемии нижней конечности. С клинической картиной острой ишемии конечности поступило 26 пациентов. Причиной острой ишемии нижних конечностей явился тромбоз подвздошной артерии на фоне её атеросклеротического поражения. Забегая вперёд, необходимо отметить, что всем этим больным была выполнена петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошной артерии с последующим стентированием подвздошной артерии.

Всем больным в дооперационном периоде выполнялось мультиспиральная компьютерная томография аорты и артерий нижних конечностей и дуплексное сканирование артерий нижних конечностей с измерением ЛПИ (Таблица 18).

Таблица 18 - Показатели ЛПИ в до и послеоперационном периоде в зависимости от стадии ишемии

Стадия ишемии	Значение ЛПИ	
	До	После
Острая ишемия (1-2Б)	0,24±0,05	0,71±0,19
ХИНК 2 Б	0,41±0,18	0,79±0,19
ХИНК 3	0,29±0,17	0,64±0,21
ХИНК 4	0,26±0,13	0,68±0,28

#### **4.2. Техническое оснащение и техника выполнения гибридных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте**

Гибридные вмешательства нами выполнялись в гибридной операционной или сосудистой операционной с С-дугой (мобильная ангиографическая установка). Гибридные операции выполнялись сердечно-сосудистым хирургами, имеющим сертификат специалиста по рентгенэндоваскулярным методам диагностики и лечения. Операционная медицинская сестра специализирована на эндоваскулярных операциях.

Для выполнения гибридных операций клиника должна быть оснащена полным набором сосудистого инструментария, включая петли Вольмара, двухпросветными катетерами Фогарти и полным набором эндоваскулярных расходных материалов (интродьюсеры, диагностические катетеры, стенты, стент-графты, баллонные катетеры, проводники, катетеры).

В зависимости от характера поражения артериального сегмента нами выполнялись различные виды гибридных вмешательств: одно из них – петлевая эндартерэктомия из общей бедренной и подвздошной артерии с последующим стентированием подвздошной артерии.

Модель пациента: окклюзия общей бедренной артерии и подвздошной артерии представлена на рисунке (Рисунок 42).

Типичным доступом в верхней трети бедра выделяется бифуркация бедренной артерии. После выделения бифуркации, артерии не рекомендуется пережимать, чтобы не раздавить бляшку, а перетянуть эластичными держалками.

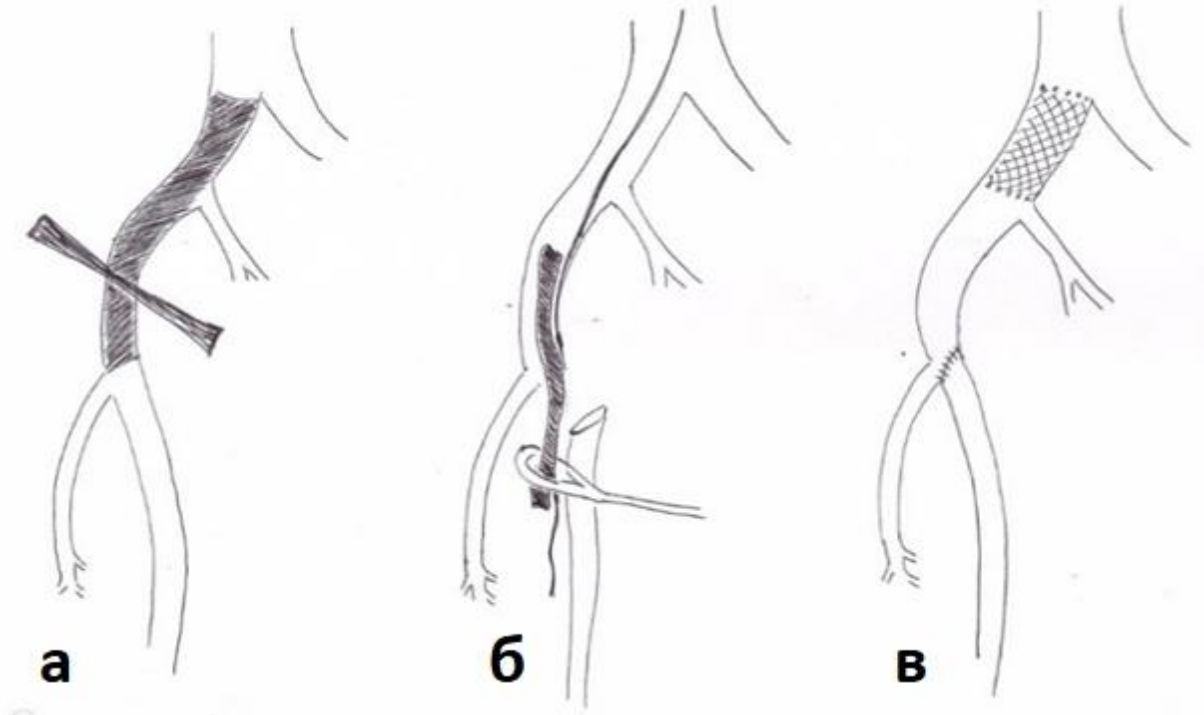


Рисунок 42 – (а) окклюзия общей бедренной артерии и подвздошной артерии; (б) петлевая эндартерэктомия из ОБА и подвздошной артерии; (в) стентирование подвздошной артерии, ПБА анастомозируется в бифуркацию ОБА

После внутривенного введения 5000 ЕД гепарина поверхностная бедренная артерия отсекается от бифуркации. Тупым методом отслаивается бляшка на протяжении 2–3 см в ОБА. Под ультразвуковым контролем пунктируется плечевая артерия. Устанавливается интродьюсер. Выполняется ангиография брюшной аорты и подвздошных артерий. Гидрофильным проводником (0,035) с использованием гидрофильных поддерживающих катетеров производится антеградная реканализация окклюзии подвздошной артерии, затем производится экстернализация проводника в ОБА. После пересечения бляшки, отслоённый комплекс вместе с проводником заводится в просвет петли (петля Vollmar, диаметр

колец от 8 до 10 мм. диаметр петли подбирается интраоперационно соответственно диаметру артерии).

Петля на проводнике петля проводится в проксимальном направлении, отслаивая бляшку исключительно под рентгенологическим контролем. Затем пинцетом бляшка отводится в дистальном направлении. С помощью вращательных движений петли вокруг своей оси производится отсечение бляшки с извлечением её из сосуда. Как правило бляшка удаляется одним блоком (Рисунок 42, б). Для удаления остатков фрагментов бляшки используется двухпросветный катетер Фогарти. Выполняется ангиография с последующей имплантацией стента в подвздошную артерию в зону отрыва бляшки (Рисунок 42, в). ПБА анастомозируется в бифуркацию ОБА (Рисунок 42, в). При сочетанной окклюзии поверхностной бедренной артерии выполняется петлевая эндартерэктомия из ПБА (техника описывается ниже).

### **Стентирование подвздошной артерии и бедренно-подколенное шунтирование/ полузакрытая эндартерэктомия из ПБА**

Модель пациента: стеноз подвздошной артерии и протяжённая окклюзия ПБА представлена на рисунке (Рисунок 43, а)

Типичными доступами выделяется бифуркации бедренной артерии, и подколенная артерия при выходе из гунтерового канала в нижней трети бедра. Формируется дистальный анастомоз протеза/аутовены по типу конец в конец или в конец в бок с ПоА, протез/аутовена проводится в рану в верхней трети бедра. Выполняется пункция бедренной артерии, устанавливается интродьюсер, выполняется ангиография подвздошной артерии и имплантируется стент в зону стеноза подвздошной артерии. После удаления интродьюсера выполняется продольная артериотомия и формируется анастомоз протеза/аутовены с ОБА по типу конец в бок (Рисунок 43, б).

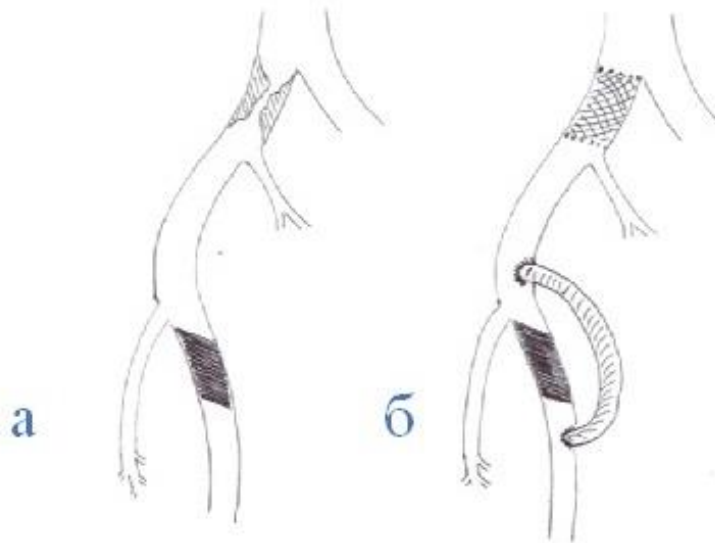


Рисунок 43 - Схема гибридной операции:

(а) - стеноз подвздошной артерии и протяжённая окклюзия ПБА

(б)-стентирование подвздошной артерии и бедренно-подколенное шунтирование

**Петлевая эндартерэктомия из общей бедренной, подвздошной артерии и поверхностной бедренной артерии с последующим стентированием подвздошной артерии и поверхностной бедренной артерии**

Модель пациента: окклюзия общей бедренной артерии, поверхностной бедренной и подвздошной артерий (Рисунок 44, а).

Типичным доступом в верхней трети бедра выделяется бифуркация бедренной артерии. После выделения бифуркации, артерии не рекомендуется пережимать, чтобы не раздавить бляшку, а перетянуть эластичными держалками). После внутривенного введения 5000 ЕД гепарина поверхностная бедренная артерия отсекается от бифуркации (Рисунок 44, а). Тупым методом отслаивается бляшка на протяжении 2–3 см в ОБА. Под ультразвуковым контролем пунктируется плечевая артерия. Устанавливается интродьюсер. Выполняется ангиография брюшной аорты и подвздошных артерий. Гидрофильным проводником (0,035) с использованием гидрофильных поддерживающих катетеров производится антеградная реканализация окклюзии подвздошной артерии, затем производится экстернализация проводника в ОБА (Рисунок 44, б). После

пересечения бляшки, отслоённый комплекс вместе с проводником заводится в просвет петли (диаметр петли подбирается интраоперационно соответственно диаметру артерии) и продвигая кольцо по артерии под рентгенологическим контролем выполняется петлевая эндартерэктомия (Рисунок 44 б). При ощущении препятствия не следует дальше проводить петлю, во избежание перфорации стенки артерии кальцинированной бляшкой. После удаления миоинтимального комплекса устанавливается интродьюсер 7 fr. и выполняется ангиография. В зону обрыва бляшки имплантируется стент соответственно диаметру артерии (Рисунок 44, в). При необходимости выполняется эндартерэктомия из глубокой артерии бедра.

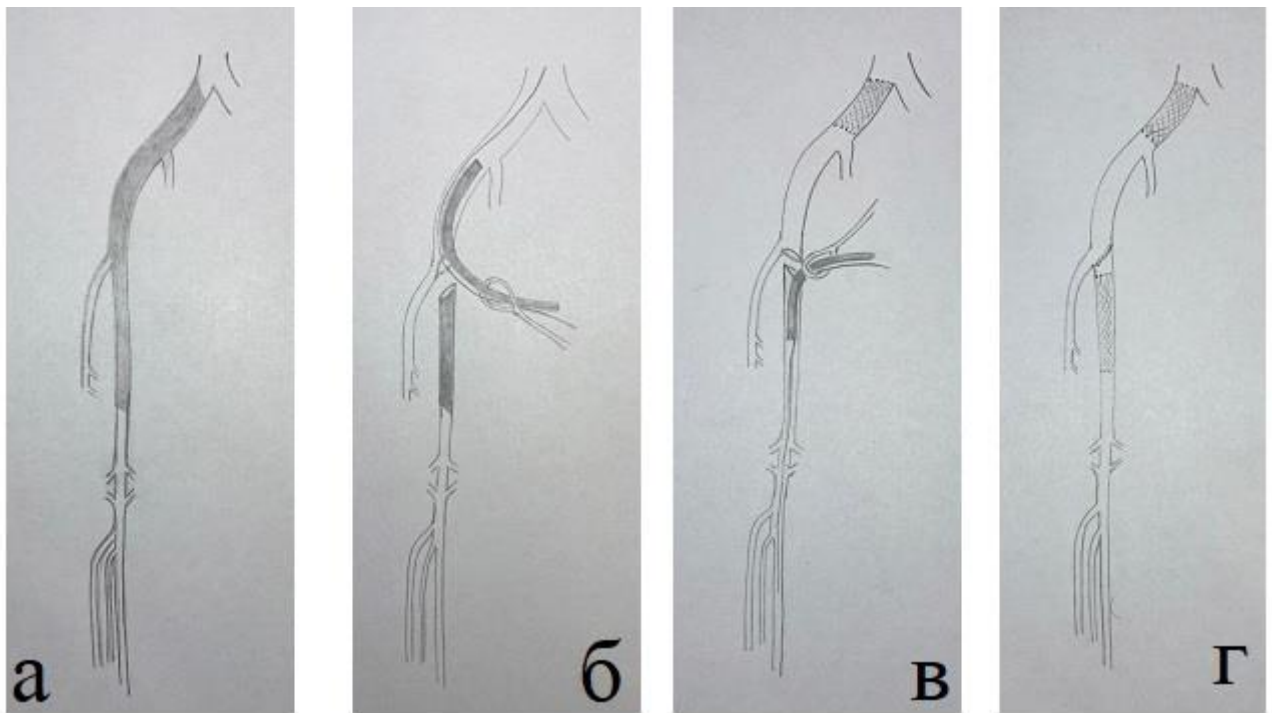


Рисунок 44 - Схема гибридной операции: (а) - окклюзия общей бедренной артерии, поверхностной бедренной и подвздошной артерий; (б) - петлевая ЭАЭ из подвздошной артерии; (в) - петлевая эндартерэктомия из поверхностной артерии и стентирование подвздошной артерии; (г) - анастомозирование ПБА, стентирование ПБА

Далее отслаивается бляшка из ПБА, устанавливается интродьюсер, производится проводниковая реканализация ПБА, проводник выводится в истинный просвет ПоА дистальнее зоны окклюзии. Проводник и отслоённый комплекс заводится в просвет петли, и поступательно-вращательными движениями петли под рентгенологическим контролем продолжается отслойка бляшки в дистальном направлении вплоть до ощущения «провала» с одновременным



извлечением ее из сосуда, бляшка, как правило, удаляется одним блоком (Рисунок 44, в). Выполняется ангиография, проводник 0,035/0,018 проводится в артерии голени и выполняется баллонная ангиопластика бедренной артерии (возможно баллонным катетером с лекарственным покрытием). В случае лимитирующей кровотоков диссекции имплантируется самораскрывающийся стент. Поверхностная бедренная артерия имплантируется в устье общей бедренной артерии предварительно расстригая заднюю стенку ПБА и переднюю стенку ГБА тем самым формируя широкий анастомоз нитью пролен 6/0 (Рисунок 44, г). В первые сутки назначали аспирин 100 мг в сутки и НМГ в лечебной дозировке, далее назначался клопидогрель 75 мг на месяц.

Клинический пример: Пациент Ж., 72 г. Диагноз: Атеросклероз артерий нижних конечностей. Окклюзия правой НПА, ОБА, ПБА. Критическая ишемия правой нижней конечности. ХИНК 4 ст. Гангрена (Рисунок 45) правой стопы. По данным МСКТ ангиографии: окклюзия правой НПА, ОБА, ПБА (Рисунок 46). Выполнена гибридная операция: Петлевая эндартерэктомия из НПА, ПБА, стентирование НПА, БАП ПБА справа.



Рисунок 45 - Гангрена правой стопы



Рисунок 46 - МСКТ ангиография брюшной аорты и артерий нижних конечностей. Окклюзия правой НПА, ОБА, ПБА

Описание операции: Правым бедренным доступом выделена бифуркация правой бедренной артерии, ПБА отсечена от бифуркации. Контрлатеральным бедренным доступом выполнена реканализация правой подвздошной артерии гидрофильным проводником (Рисунок 47), выполнена экстернализация проводника через общую бедренную артерию (Рисунок 48). Кольцо Вольмара надето на проводник и выполняется петлевая ЭАЭ из подвздошной артерии под рентгенологическим контролем (Рисунок 49), удалена атеросклеротическая бляшка (Рисунок 50). В зону отрыва бляшки в НПА имплантирован стент (Рисунок 51). Далее аналогичным методом выполнена ЭАЭ из ПБА, удален миоинтимальный комплекс длиной 20 см (Рисунок 52). В зону отрыва бляшки имплантирован стент (Рисунок 53). При контрольной ангиографии ПБА ПоА и артерии голени проходимы (Рисунок 54). ПБА анастомозирована с ОБА непрерывным обвивным швом нитью пролен 6/0. Восстановлена целостность бифуркации бедренной артерии (Рисунок 55).



Рисунок 47 - Ангиограмма: реканализация гидрофильным проводником правой НПА

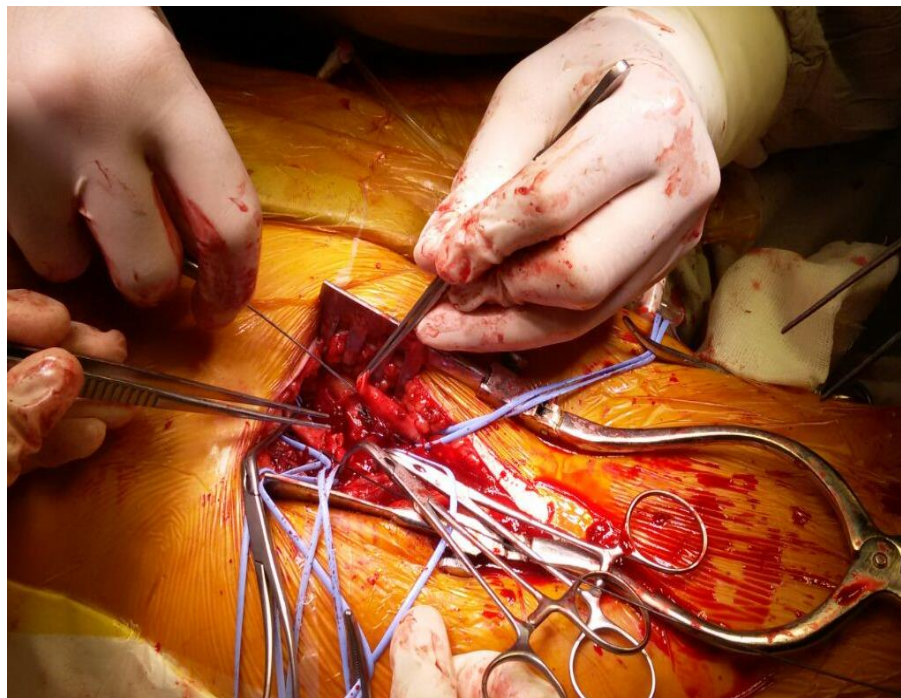


Рисунок 48 - Этап ЭАЭ из бедренной артерии

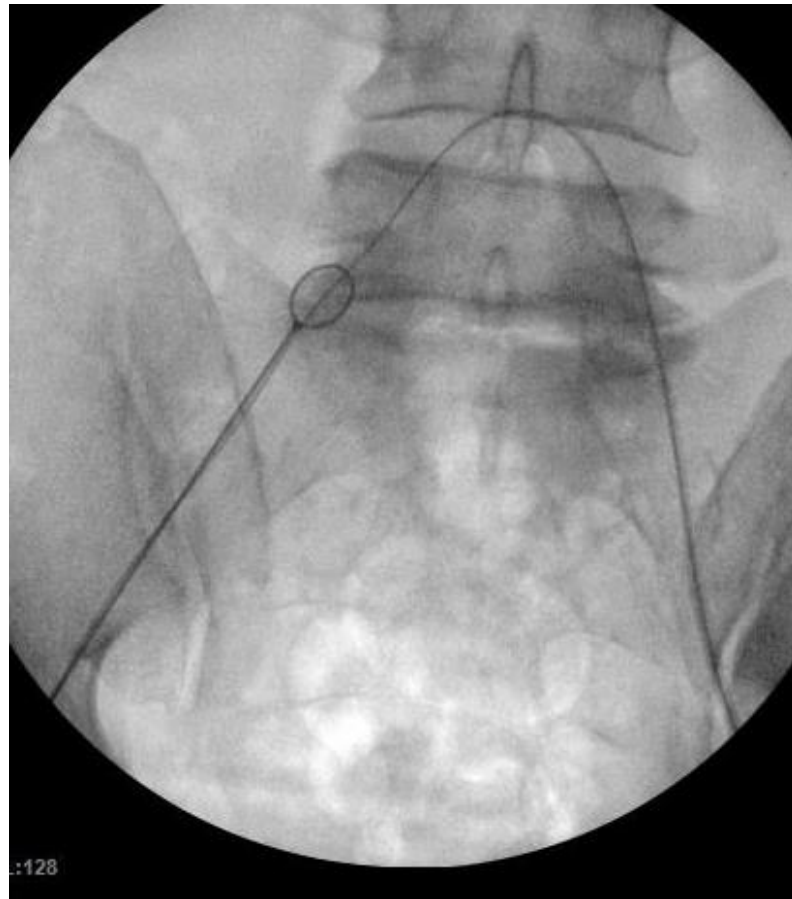


Рисунок 49 - Ангиография: петлевая ЭАЭ на проводнике



Рисунок 50 - Атеросклеротическая бляшка, удалённая из НПА



Рисунок 51 - Финальная ангиография. Имплантирован стент в правую НПА, проходимость восстановлена



Рисунок 52 - Миоинтимальный комплекс, удаленный из ПБА



Рисунок 53 - Ангиография: имплантирован стент в ПБА



Рисунок 54 - Ангиография: подколенная артерия и артерии голени проходимы

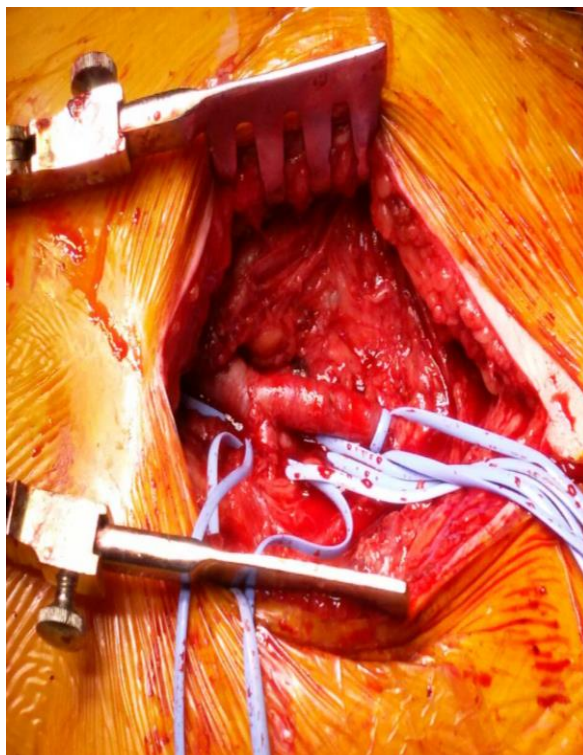


Рисунок 55 - Восстановлена целостность бифуркации бедренной артерии

В послеоперационном периоде назначали низкомолекулярные гепарины в лечебной дозировке, аспирин в дозе 100 мг и клопидогрел 75 мг в сутки. Статины и другие препараты, влияющие на липидный обмен, назначались в 100 % случаев также на основании исследования липидного спектра, уточнения вида нарушений липидного обмена и по согласованию с кардиологом. В последующем выполнены некрэктомии и ампутация 5 пальца правой стопы. Через 3 месяца полное заживление раны.

### **4.3. Результаты гибридных вмешательств**

#### **4.3.1. Непосредственные результаты**

Результаты гибридных вмешательств оценивали непосредственным техническим успехом, характеризующимся восстановлением просвета артерии.

Для оценки результатов мы также использовали шкалу Rutherford et al. (Приложение А.).

Результаты представлены в таблице (Таблица 19).

Таблица 19 - Непосредственные результаты гибридных вмешательств

Оценка	Первичные операции	
	Количество больных	%
Значительное улучшение	76	50,9
Умеренное улучшение	63	41,5
Минимальное улучшение	6	5,66
Без изменений	-	-
Минимальное ухудшение	-	-
Умеренное ухудшение	-	-
Значительное ухудшение	2	1,88
Всего	147	100

Технический успех вмешательства составил 99,05%. У одного пациента, ввиду выраженного атерокальциноза подвздошной артерии, не удалось реканализовать подвздошную артерию, было выполнено перекрёстное бедренно-бедренное шунтирование.

При оценке полученных результатов показатели «значительного улучшения» были получены у 50,9% больных, ЛПИ у данной категории пациентов составил  $0,94 \pm 0,17$ . «Умеренное улучшение» достигнуто у 41,5% пациентов, еще у 5,66% пациентов результаты операции оценены как «минимальное» улучшение, показатель ЛПИ после операции не изменился по сравнению с дооперационным уровнем.

У 2 пациентов была выполнена ампутация нижней конечности в виду нарастания признаков ишемии конечности.

#### 4.3.2. Анализ послеоперационных осложнений

В данной группе больных осложнения развились в 4.76% случаев (7 больных). Частота осложнения представлена в таблице (Таблица 20).



Таблица 20 - Частота осложнений в послеоперационном периоде

	Количество	Процент
Эмболия контрлатеральной подвздошной артерии	2	1,36
Тромбоз ПБА/БПШ	4	3,4
Перфорация подвздошной артерии	1	0,68
Всего	7	4,76

Самым частым осложнениями были тромботические осложнения. Неадекватное удаление атероматозных масс после выполненной петлевой ЭАЭ явилось причиной тромбоза ПБА в 2 случаях. Этим больным была выполнена тромбэктомия с последующим стентированием ПБА. У 2 больных после стентирования подвздошной артерии и БПШ, причиной тромбоза шунта была недооценка путей оттока, что привело к тромбозу шунта; выполнена тромбэктомия из шунта и эндоваскулярное вмешательство на артериях голени. Несмотря на это восстановить полностью кровотоки не удалось, и обоим была выполнена ампутация нижней конечности. Один из этих пациентов с признаками острой ишемии конечности скончался на фоне нарастания полиорганной недостаточности.

Эмболия атероматозных масс в контрлатеральную бедренную артерию произошла у 2 больных; им была выполнена эмболэктомия с восстановлением кровотока в конечности (Рисунок 56). Эмболия атероматозных масс в контрлатеральную подвздошную артерию чаще случалась при устьевом поражении общей подвздошной артерии ОР=4,17 и ДИ (0,14-14,69). Госпитальная летальность в данной группе составила 0,68%.



Рисунок 56 - Эмболия в контралатеральную НПА после петлевой ЭАЭ (указан стрелкой)

Для предотвращения эмболизации организованных тромботических масс в контралатеральную подвздошную артерию при выполнении этапа петлевой эндартерэктомии из подвздошных артерий выполняем так называемую «защиту» контралатеральной подвздошной артерии путём раздутия баллонного катетера в контралатеральной подвздошной артерии на этапе выполнения петлевой эндартерэктомии (Рисунок 57).

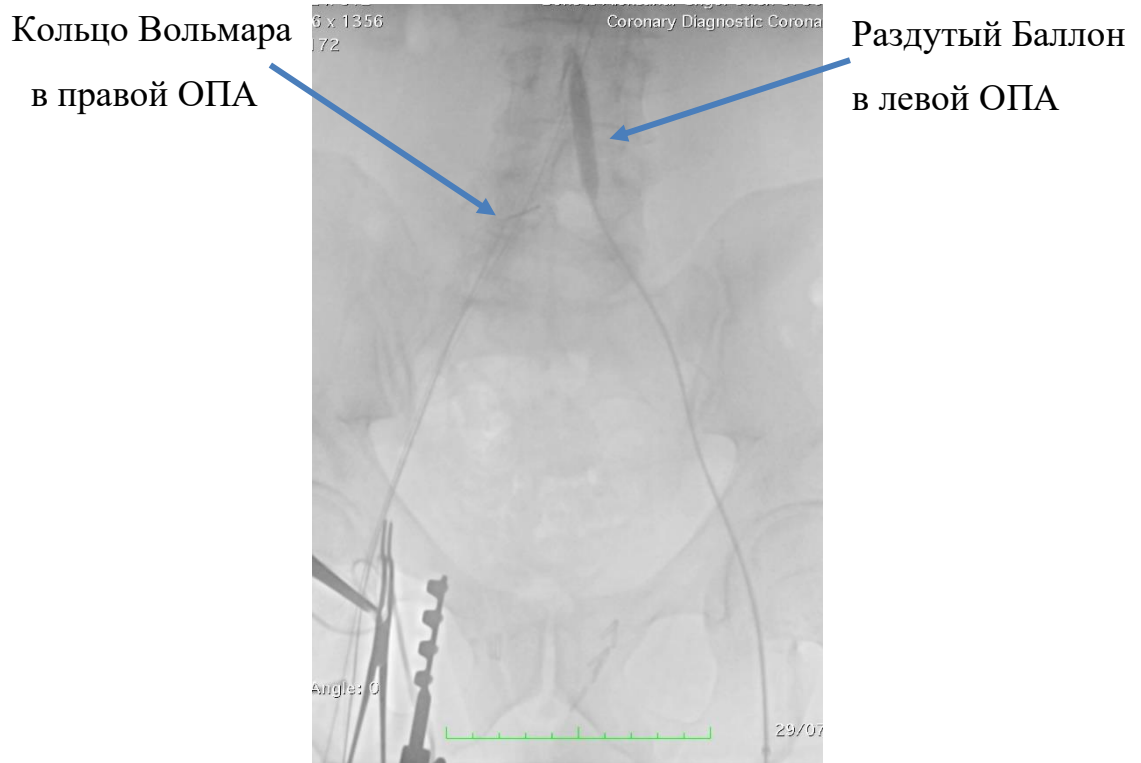


Рисунок 57 - Раздутый баллон в контрлатеральной ОПА (указаны стрелками)

После удаления атеросклеротического комплекса выполняется ангиография и производится имплантация стента, после чего производится сдувание баллонного катетера.

#### 4.4. Отдалённые результаты гибридных вмешательств

##### 4.4.1. Анализ первичной проходимости зоны гибридного вмешательства

В данной группе нам удалось проследить отдалённые результаты в сроки до 135 месяцев (среднее 118 месяцев) 111 пациентов. Кумулятивная проходимость через 1,3,5 и 10 лет составила 97,0%, 94,9%, 89,1%, и 79,3%, соответственно.

В отдалённом периоде для оценки проходимости восстановленных артерий выполнялась ультразвуковая доплерография с измерением ЛПИ, дуплексное сканирование артерий, а также оценка степень заживления трофических расстройств.

Реооклюзия в отдалённом периоде произошла у 14 больных, причём 4 больных были прооперированы в связи с развитием угрожающей ишемии. Данные по кумулятивной проходимости после гибридных вмешательств представлены на рисунке (Рисунок 58).

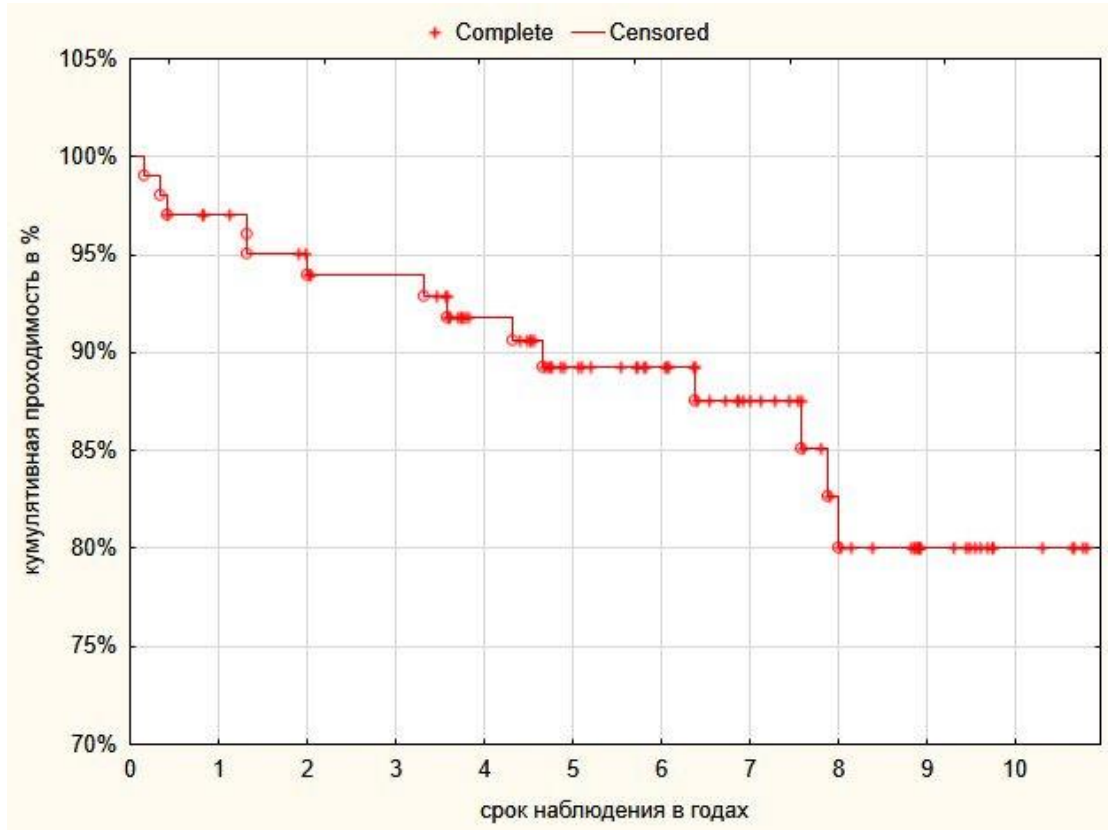


Рисунок 58 - Кумулятивная проходимость после гибридных вмешательств

При сравнении проходимости подвздошных артерий нами обнаружена статистически значимая зависимость от проходимости ПБА. Соответственно при окклюзированной бедренной артерии выполнялась также восстановление проходимости ПБА. При проходимой ПБА первичная проходимость составила через 5 и 10 лет 94,7% и 94,2%, при окклюзированной 85,6% и 64,5%, соответственно (Рисунок 59) ( $p < 0,05$ ).

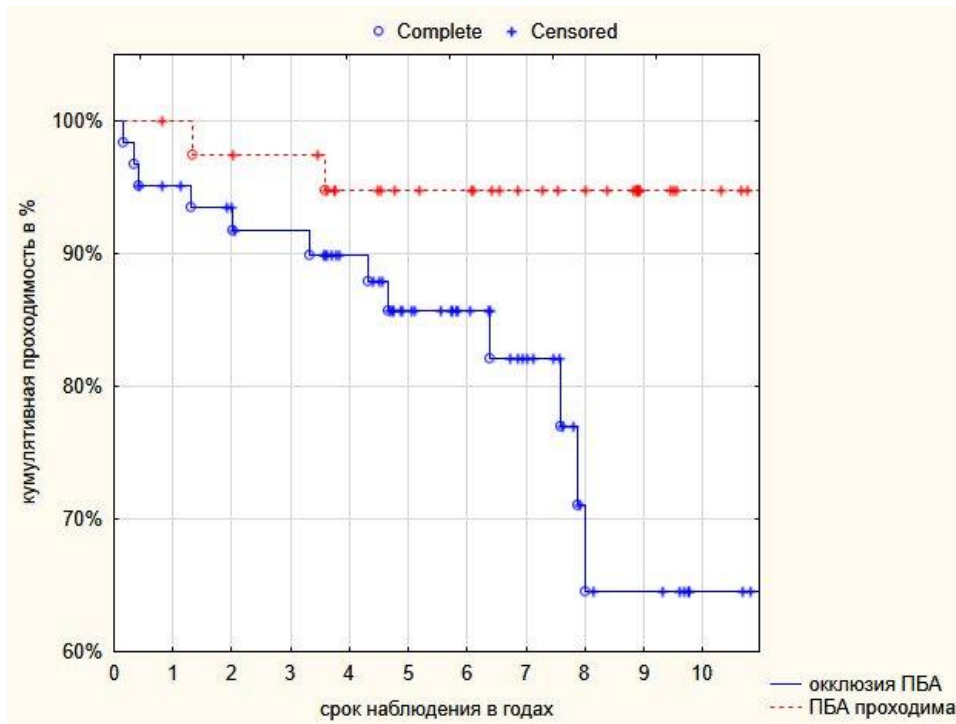


Рисунок 59- Кумулятивная проходимость в зависимости от проходимости ПБА

Анализ проходимости в зависимости от поражения по типу TASC II показал, что наилучшая проходимость имела место при поражениях по типу С, наихудшая - при типах А и D, ( $p= 0,006$ ), (Рисунок 60).

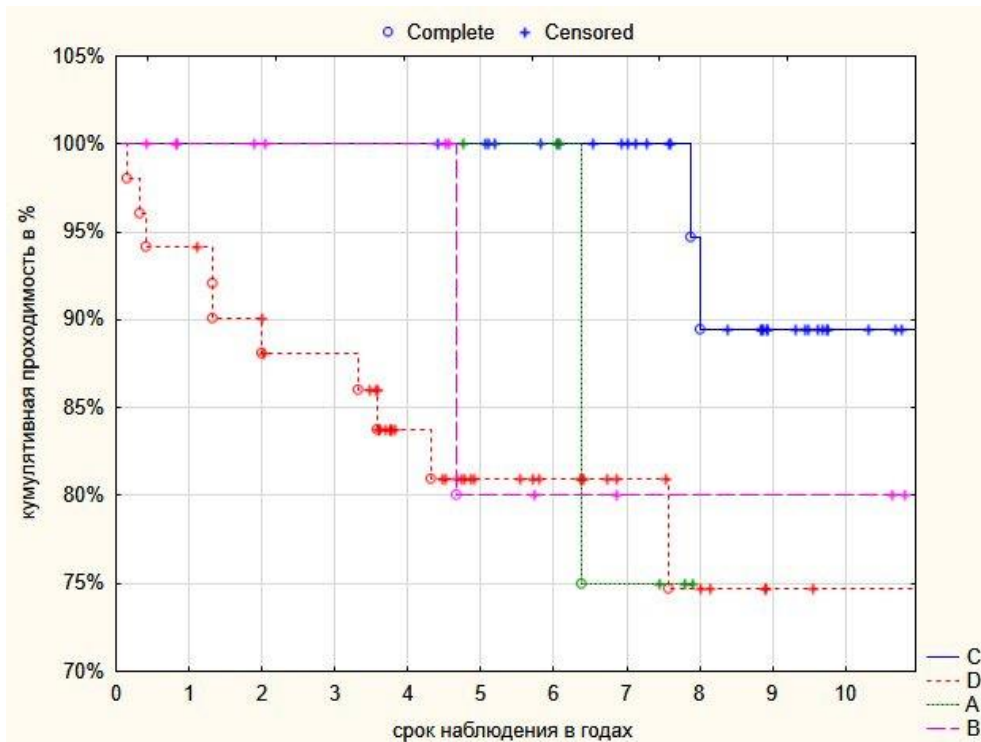


Рисунок 60 - Кумулятивная проходимость в зависимости от TASC

Нами выявлена статистически значимая разница в отдалённой проходимости в зависимости от курения ( $p < 0,005$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 61).

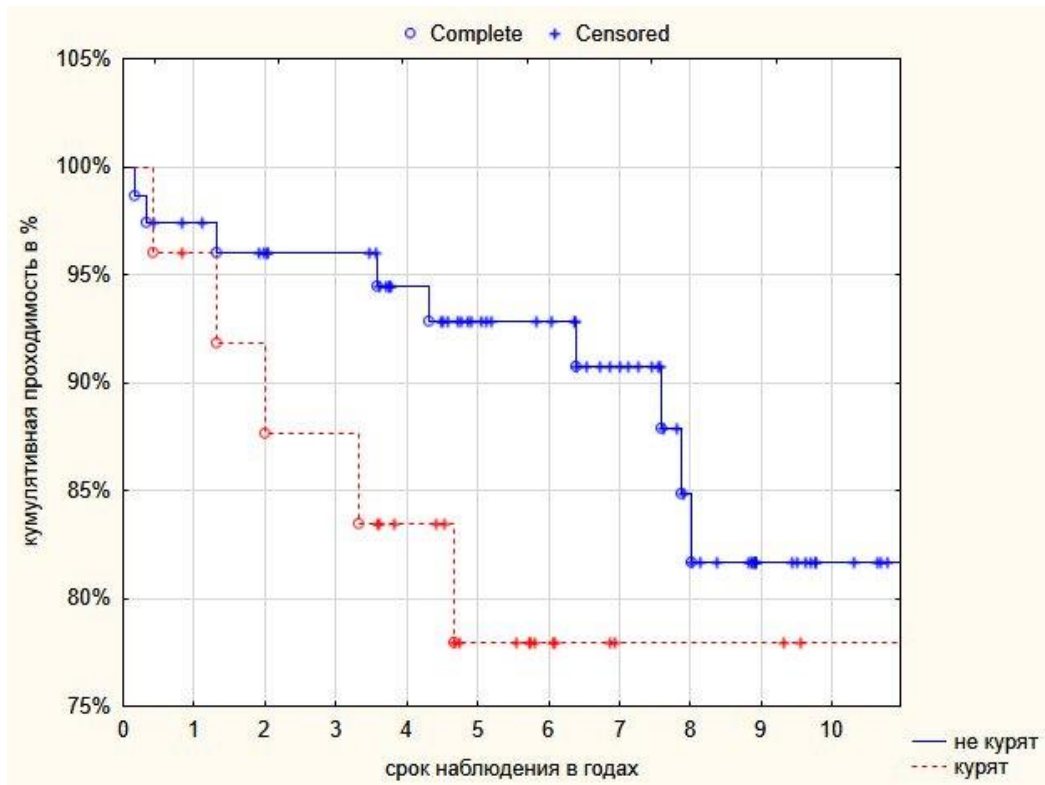


Рисунок 61 - Кумулятивная проходимость в зависимости от курения

Как было указано выше, в большинстве случаев на этапе выполнения петлевой эндартерэктомии, мы отсекаем поверхностную бедренную артерию с последующим её восстановлением в бифуркацию ОБА. При изучении отдалённой проходимости оказалось, что результаты отдалённой проходимости превосходят результаты при использовании синтетических заплат. Кумулятивная проходимость через 5 и 10 лет составила при отсечении ПБА 90,3% и 81,8%, а при использовании заплат 83,8% и 67,1% ( $p = 0,008$ ) (Рисунок 62).

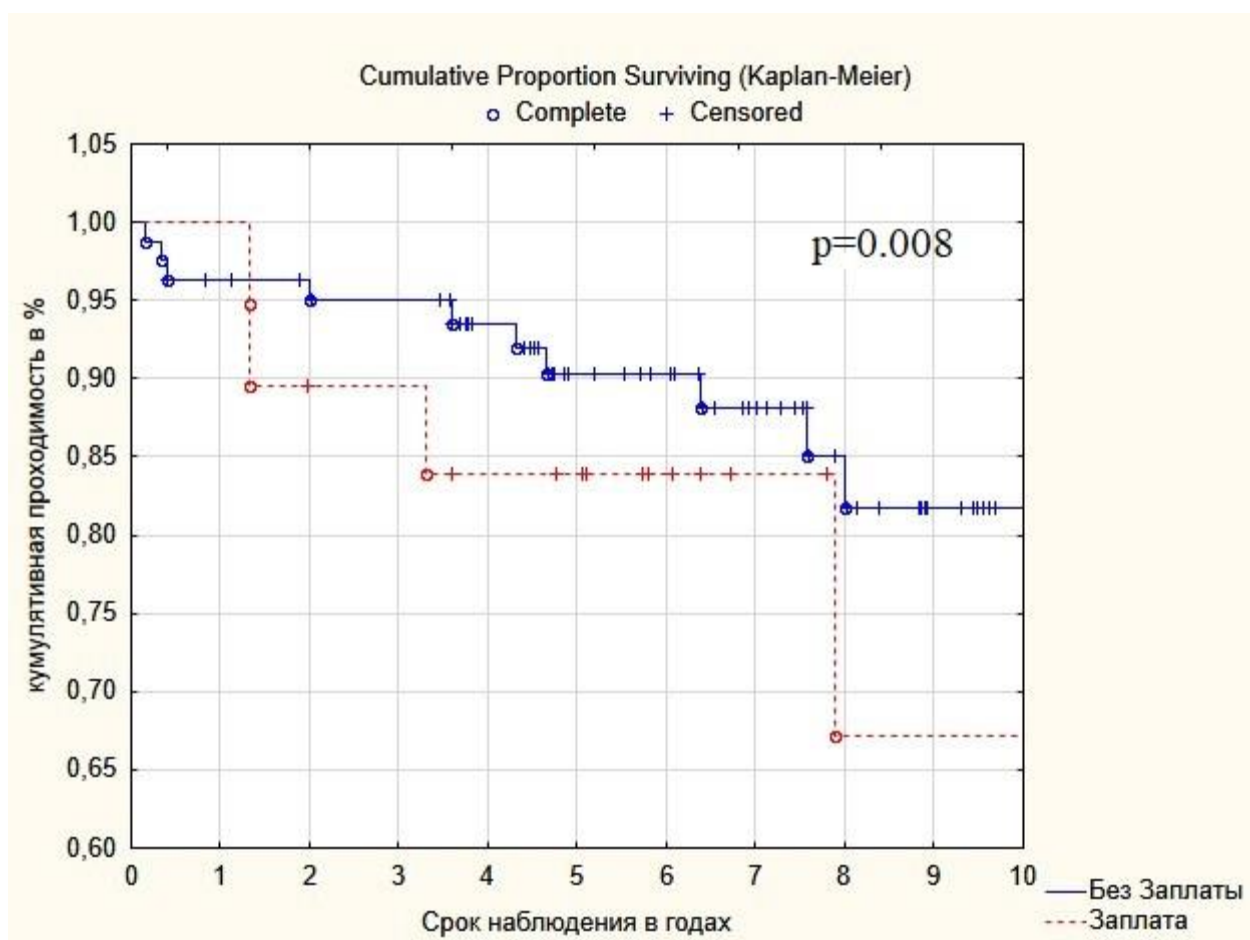


Рисунок 62 - Кумулятивная проходимость в зависимости от использования заплаты

По другим параметрам нами не обнаружено значимой разницы в проходимости.

#### 4.4.2. Сохранность конечностей и выживаемость больных

В отдалённом периоде ампутации конечностей были выполнены 10 больным. Большая часть ампутаций была выполнена больным с исходной критической и острой степенью ишемии конечности. Кумулятивная сохранность конечностей составила через 1,3,5 и 10 лет составила 98,0%, 92,7%, 90,7% и 88,0% соответственно, результаты представлены на рисунке (Рисунок 63).

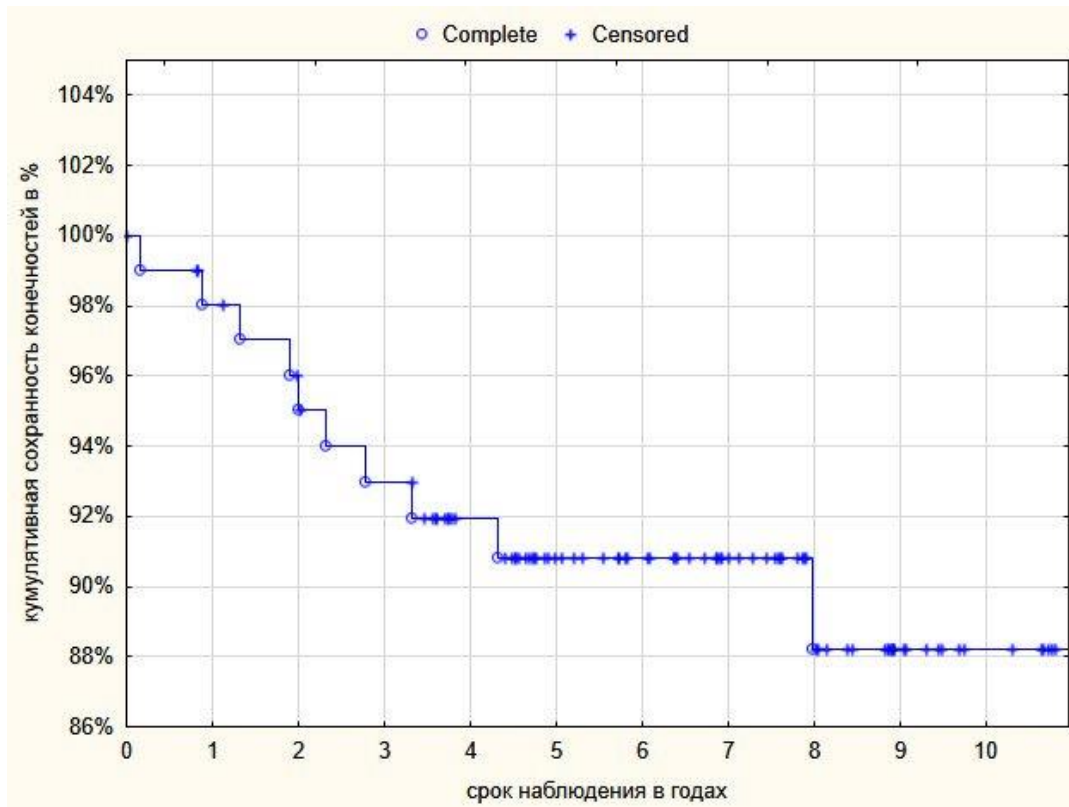


Рисунок 63 - Кумулятивная сохранность конечностей

При анализе сохранности конечностей между группами курящих и некурящих пациентов нами не обнаружено статистически значимого различия. Этот факт объясняется небольшим числом курящих пациентов в выборке (из 147 оперированных пациентов курили 17% пациентов). Сохранность конечностей у курильщиков через 5 и 10 лет составила 87,3% и 87,3% соответственно, у некурящих пациентов через те же промежутки времени – 91,7%; 89% соответственно ( $p=0.7$ ). Результаты кумулятивной сохранности конечностей в зависимости от курения представлены на рисунке (Рисунок 64).



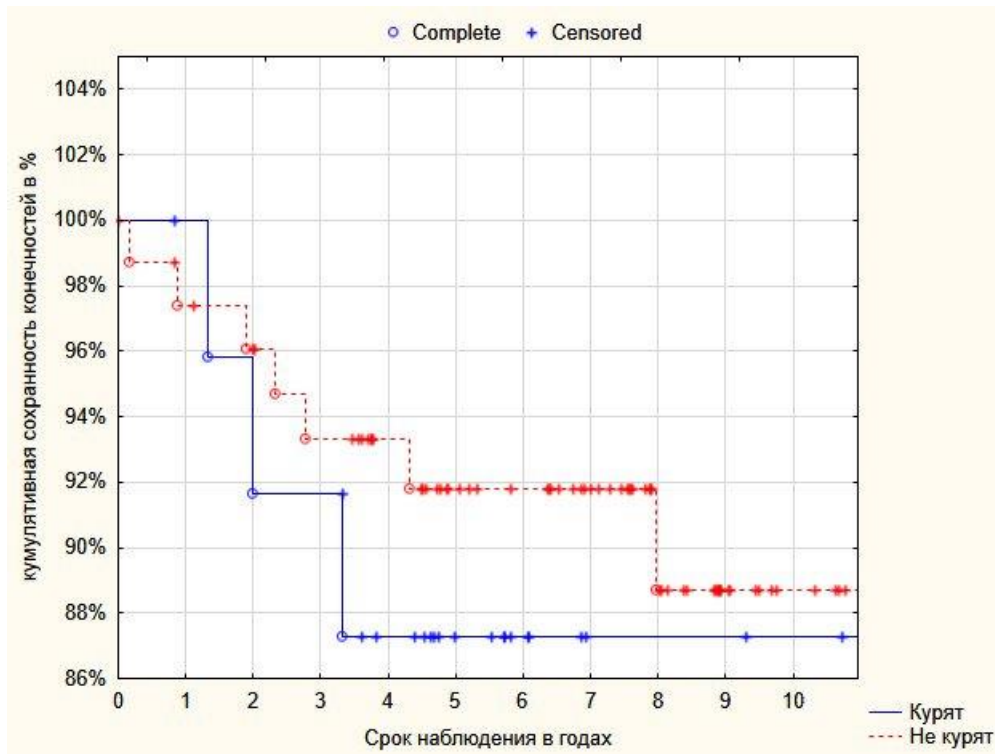


Рисунок 64 - Кумулятивная сохранность конечностей в зависимости от курения

В данной группе сахарный диабет был диагностирован у 17 (11,5%), больных. Следует отметить, что сохранность конечности у пациентов с диабетом ниже, чем у пациентов без сопутствующего диабета, хотя разница статистически не значима ( $p=0,6$ ). Кумулятивный уровень сохранения конечности у больных с сахарным диабетом через 5 и 10 лет составил 86,6% и 86,6%, в то время как у пациентов без диабета – 91,5% и 88,7% соответственно. Результаты представлены на рисунке (Рисунок 65).

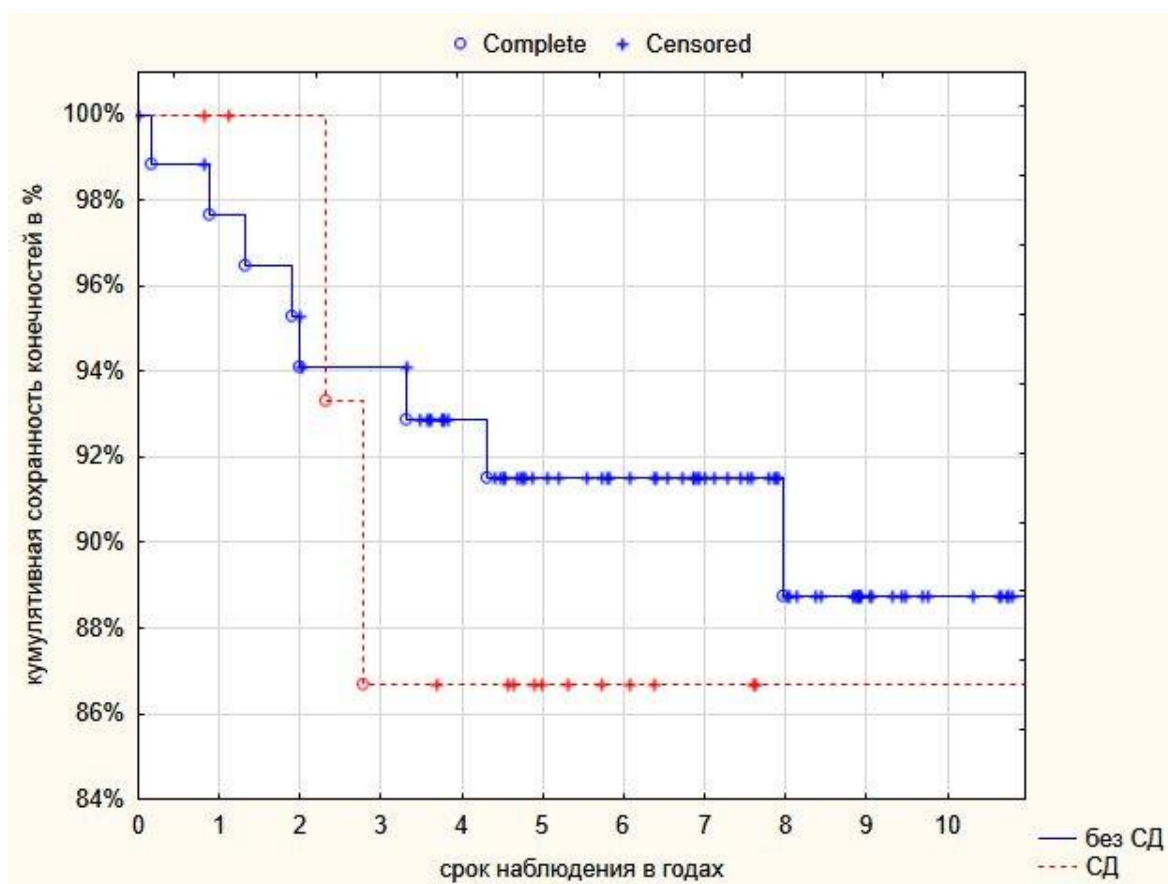


Рисунок 65 - Кумулятивная сохранность конечностей в зависимости от сахарного диабета

За весь период наблюдения из 147 оперированных пациентов умерло 40 больных. Кумулятивный уровень выживаемости через 1,3,5 и 10 лет составил 97,1%, 94,1%, 83,3%, 41,6% соответственно, медиана 114,9 месяцев, результаты представлены на рисунке (Таблица 21, Рисунок 66).

Причины смерти больных приведены в таблице (Таблица 21).

Таблица 21 - Причины смерти больных после гибридных операций

Причина смерти	Количество	Процент
Инфаркт миокарда	20	50
Злокачественные новообразования	10	25
Осложнения сахарного диабета	2	5
Неизвестная причина	8	20

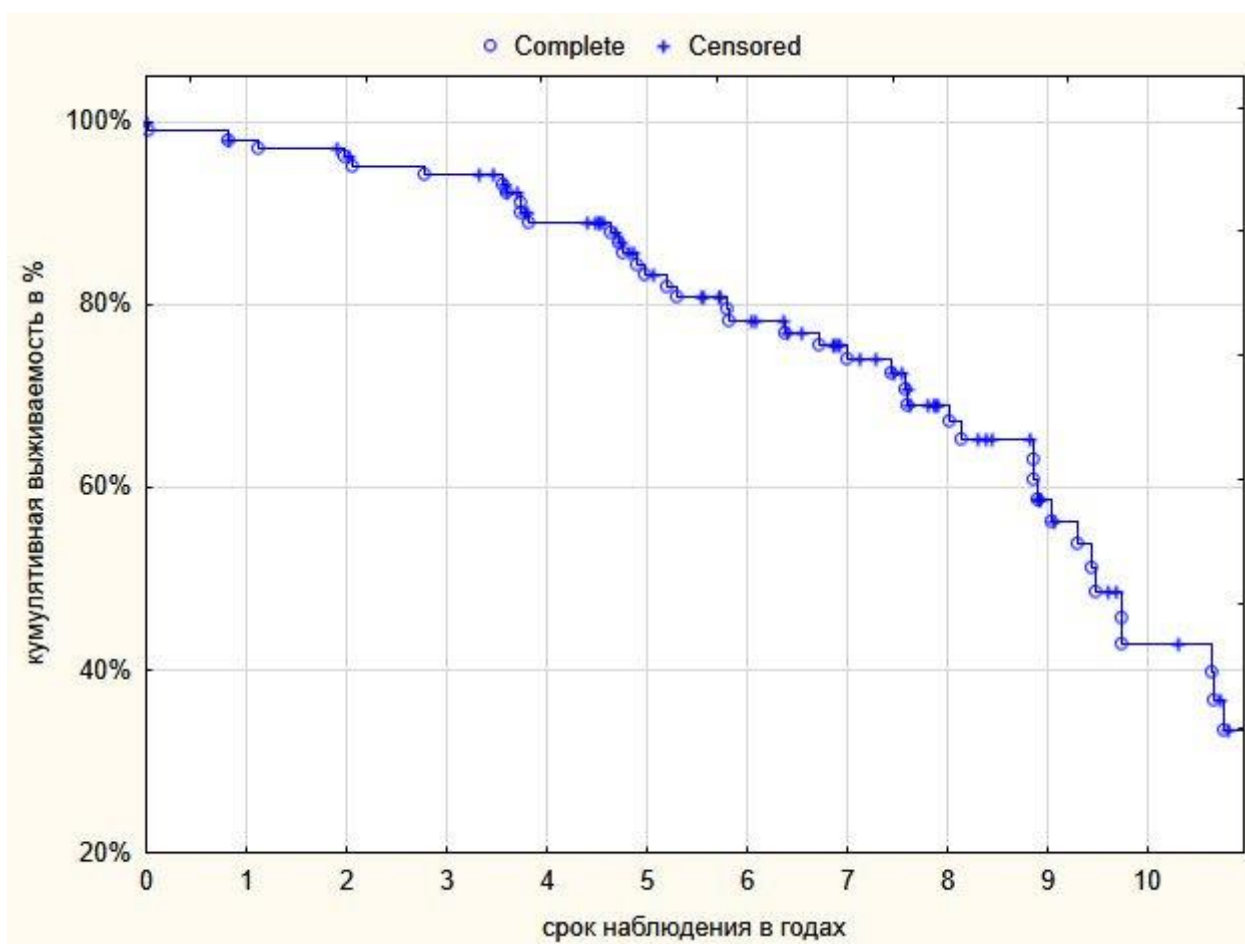


Рисунок 66 - Кумулятивная выживаемость

При сравнении выживаемости больных в зависимости от наличия или отсутствия ИБС мы заметили, что до 3 лет не наблюдается значимой разницы. Начиная с 3 года наблюдения до 7 лет кривые выживаемости расходятся, хотя после 8 лет опять не наблюдается значимой разницы в выживаемости больных ( $p=0.4$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 67).

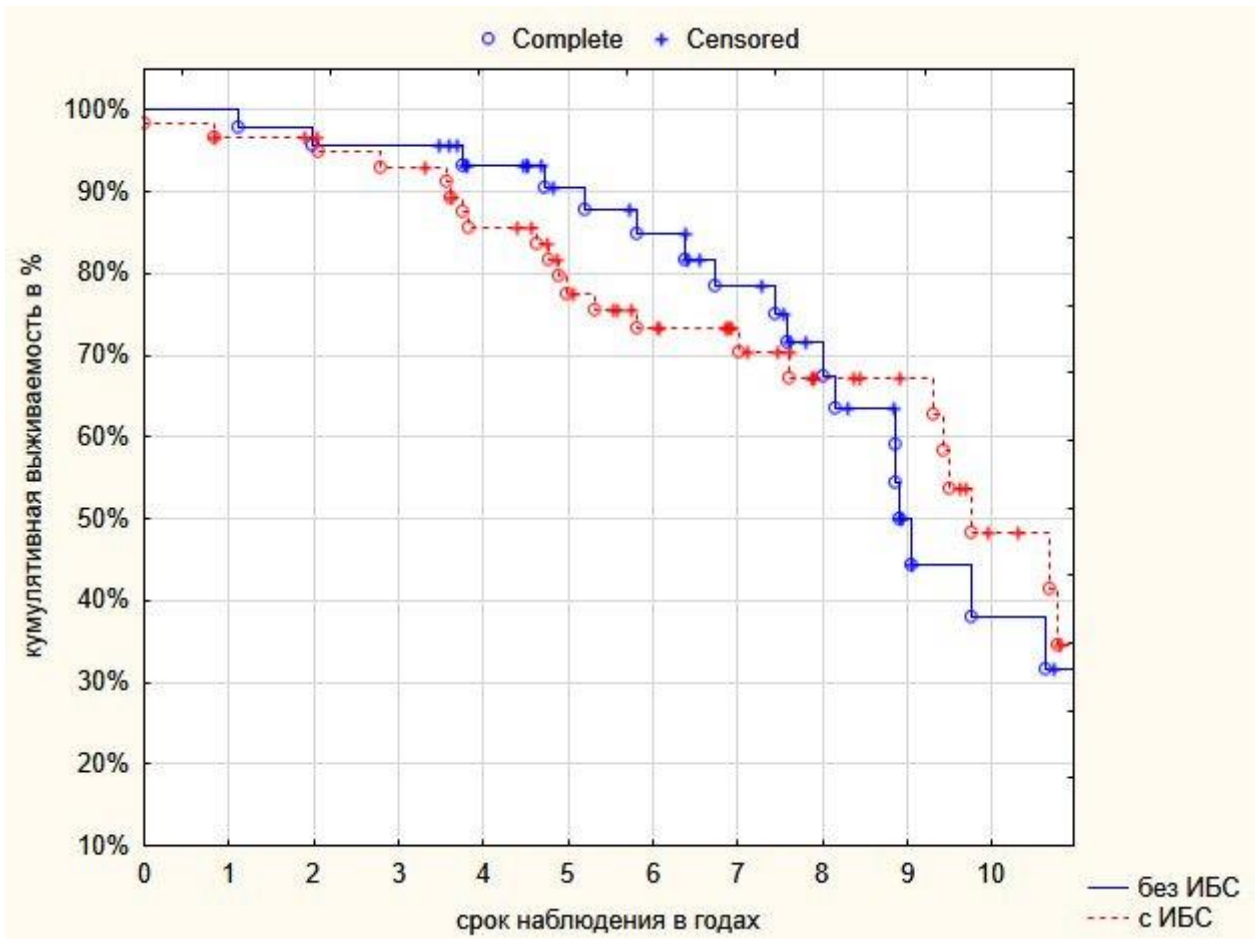


Рисунок 67 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от ИБС

Отмечается статистически значимая разница в выживаемости больных со злокачественными новообразованиями и без. У больных без злокачественных новообразований 5 и 10-летняя выживаемость составила 93,5% 64,3%, в то время как все больные со злокачественными новообразованиями умерли после 5 лет наблюдения ( $p=0,0001$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 68).

Относительный риск смерти в отдаленном периоде у больным с ИБС в 2,3 раза больше, чем у больным без ИБС (95% ДИ 1,17-4,56).

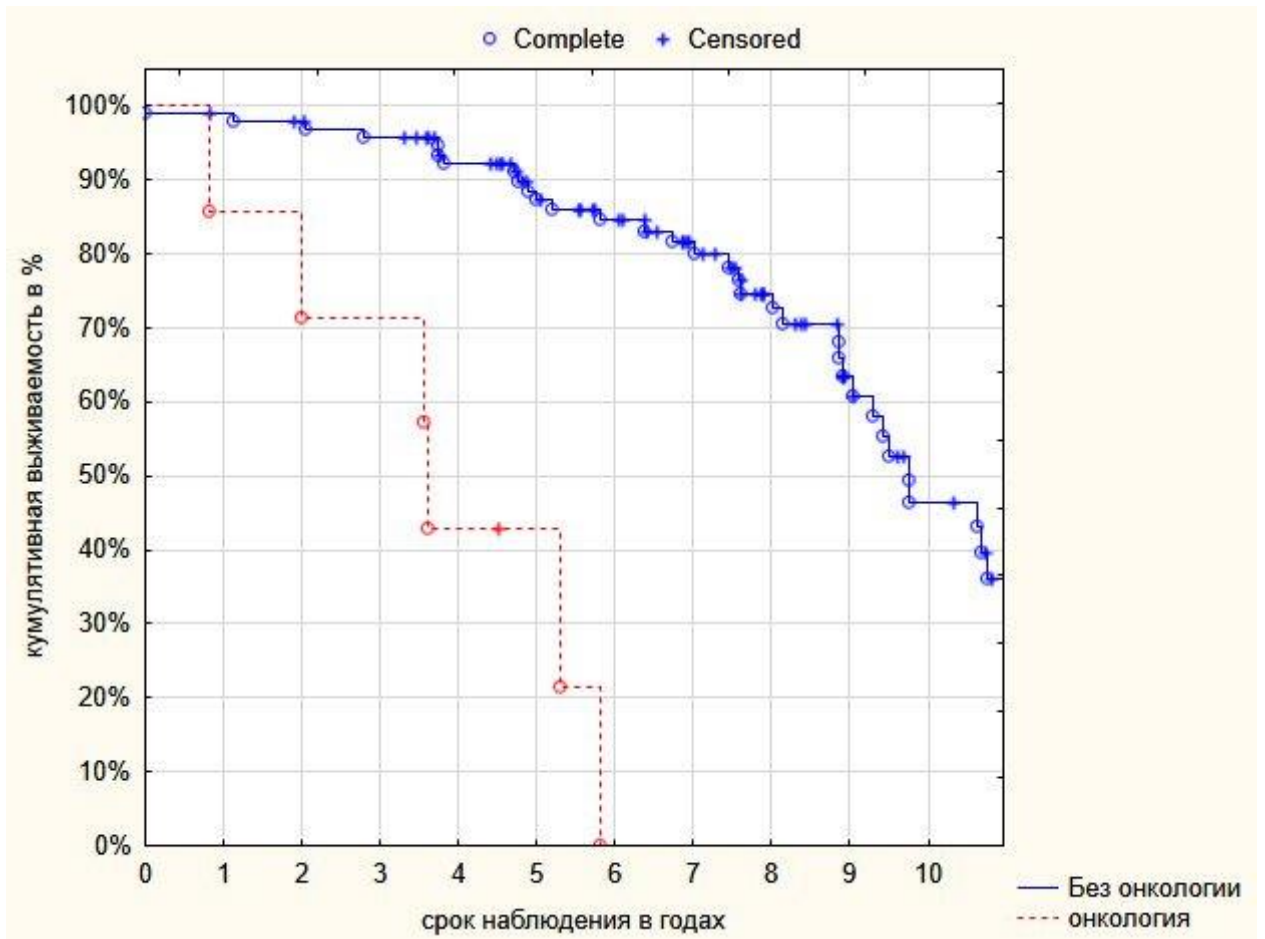


Рисунок 68 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от наличия злокачественного новообразования

До 9 лет наблюдения также отмечается статистически значимая разница в выживаемости больных с наличием или отсутствием сахарного диабета ( $p=0,003$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 69). Через 5 и 10 лет у больных с сахарным диабетом выживаемость составила 62% и 44%, у больных без сахарного диабета 87% и 43% соответственно.

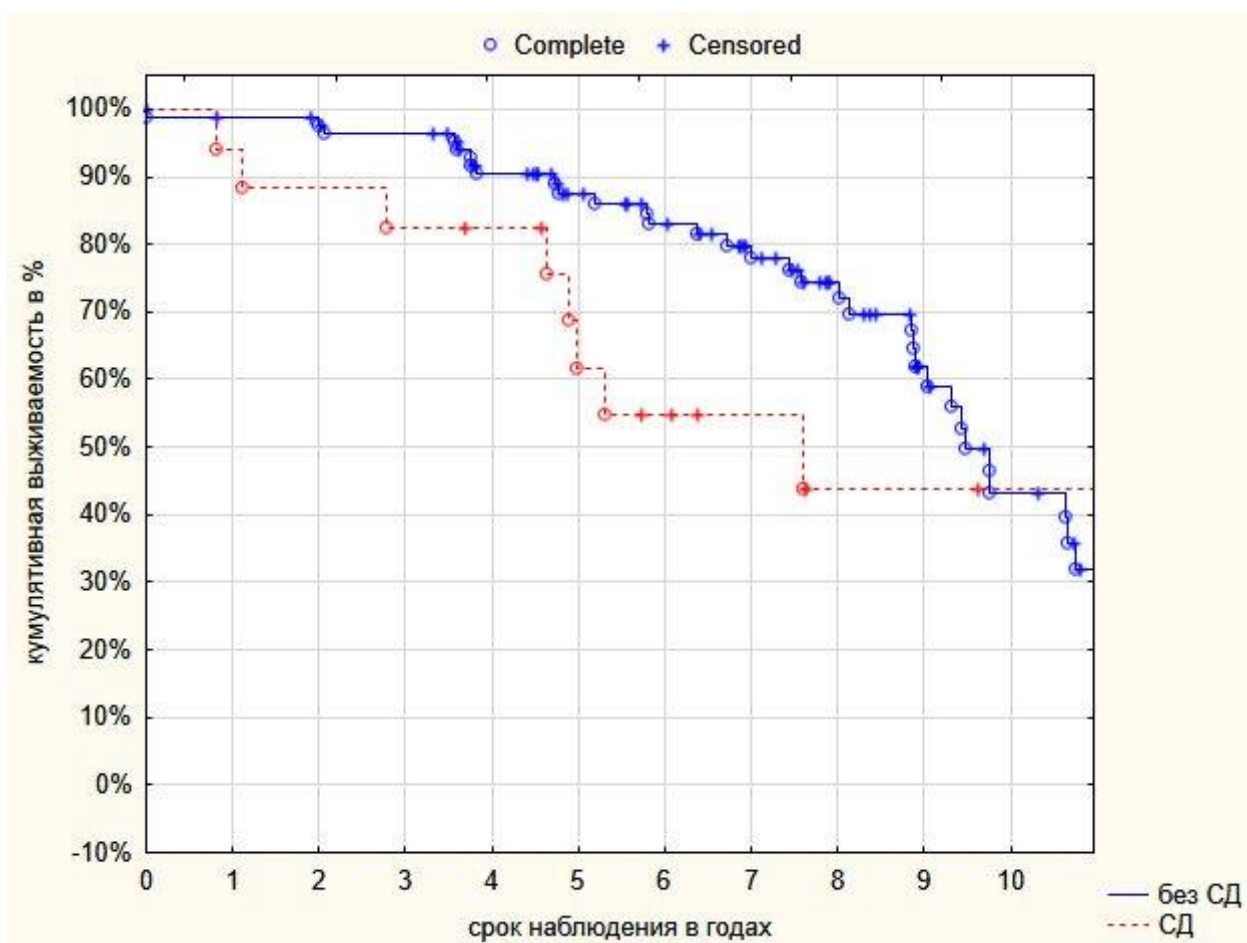


Рисунок 69 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от СД

Нами не обнаружено статистически значимой разницы в выживаемости больных в зависимости от исходной стадии ишемии конечности ( $p=0,5$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 70).

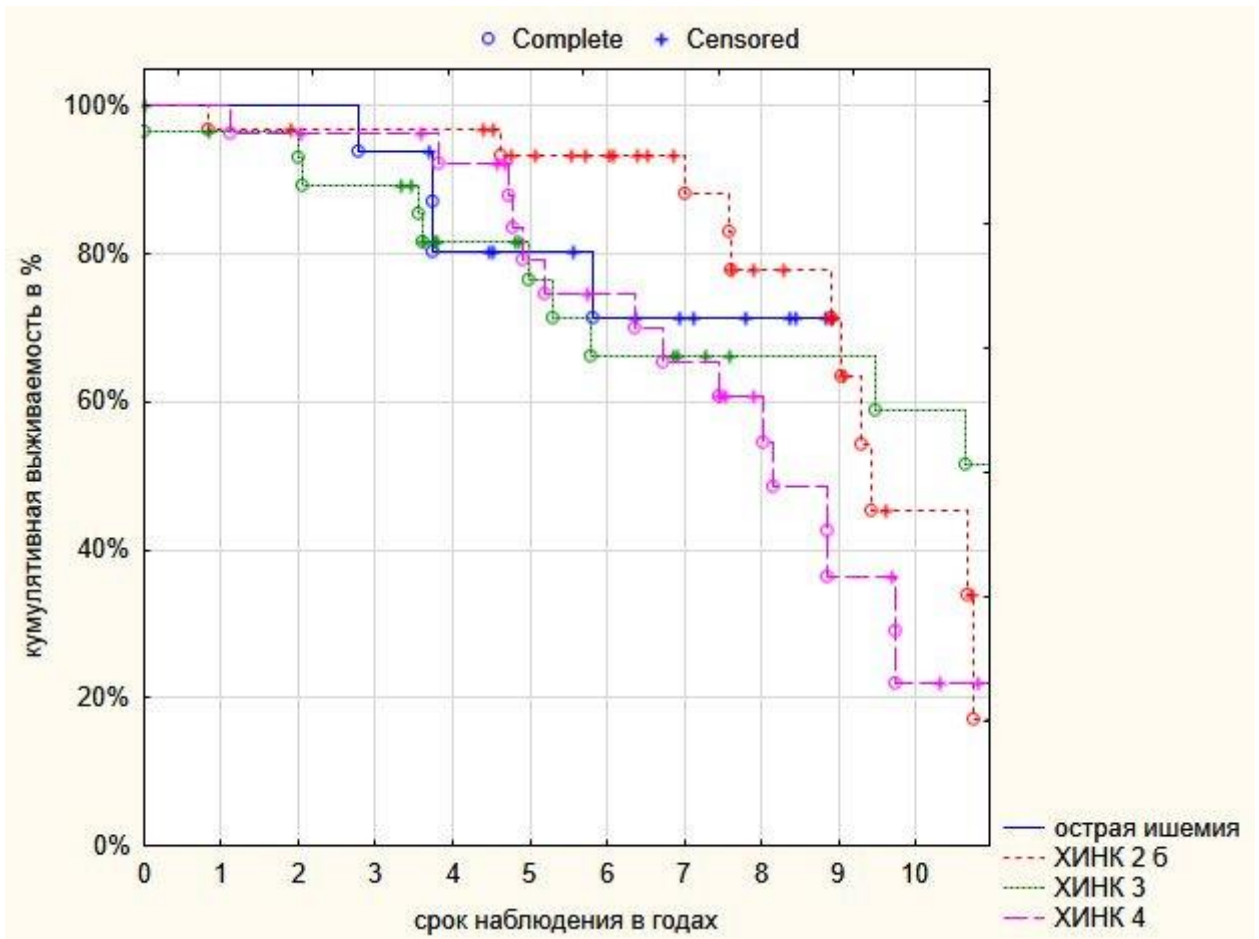


Рисунок 70 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от стадии ишемии конечности

Таким образом, гибридные вмешательства при поражении аорто-подвздошного сегмента высокоэффективны, в подавляющем большинстве случаев удаётся достичь хорошего клинического успеха, не сопровождается большим количеством осложнений, характеризуется низкой летальностью, а в отдалённом периоде удаётся сохранить конечность большей части больных. Следует отметить высокую эффективность гибридных вмешательств при острой ишемии конечностей.

## ГЛАВА 5. ОТКРЫТЫЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА АОРТО-ПОДВЗДОШНОМ СЕГМЕНТЕ

### 5.1. Клиническая характеристика больных

С 2001 г. выполнено 393 (43,5%) открытых реваскуляризаций нижних конечностей (шунтирование – 11,9% (108), петлевая эндартерэктомия - 31,5% (285)).

Открытые реконструктивные операции выполнялись на аорто-подвздошном сегменте с использованием синтетического аллографта или «петлевой» техники (полузакрытая эндартерэктомия).

В группе шунтирования было 102 (94,4%) мужчин и 6 (5,6%) женщин, в группе петлевой эндартерэктомии 259 (90,87%) мужчин и 26 (9,13%) женщин (Таблица 22).

Таблица 22 - Распределение пациентов по полу

	Шунтирование		Петлевая ЭАЭ	
	Количество	Процент	Количество	Процент
мужчины	102	94,4%	259	90,87%
женщины	6	5,6%	26	9,13%
Всего	108	100%	285	100%

Пациенты в группе шунтирования были в возрасте от 44 до 76 лет (в среднем  $59,54 \pm 5,63$  лет), в группе петлевой эндартерэктомии - от 37 до 82 лет (в среднем  $62,25 \pm 7,46$  лет).

Длительность ишемии до обращения в стационар в группе шунтирования составила от 0 до 208 месяцев ( $106,8 \pm 5,91$  мес.), в группе петлевой эндартерэктомии - от 0 до 213 месяцев ( $90,71 \pm 3,15$  мес.).

Распределение операций в зависимости от класса поражения по TASC II представлено в таблице (Таблица 23).



Таблица 23 - Тип операции в зависимости от класса поражения по TASC II

Класс поражения по TASC II	Тип операции			
	Шунтирование		Петлевая эндартерэктомия	
	Количество	Процент	Количество	Процент
A	1	0,92	-	
B	4	3,7	32	11,2
C	10	9,2	121	42,4
D	93	86,1	132	46,4
Всего	108	100	285	100

Как видно из таблицы в подавляющем большинстве случаев шунтирующие вмешательства выполнялись при поражении по типу D 86,1%, а петлевую ЭАЭ выполняли при поражении по типу C и D в равных долях 42,4% и в 46,3% соответственно.

Распределение больных по степени ишемии представлено в таблице (Таблица 24).

Таблица 24 - Вид операции в зависимости от степени ишемии

Стадия ишемии	Шунтирование		Петлевая эндартерэктомия	
	Количество больных	%	Количество больных	%
Острая ишемия (1-2Б)	4	3,7	47	16,49
ХИНК 2 Б	47	43,51	104	36,49
ХИНК 3	44	40,74	88	30,87
ХИНК 4	13	12,03	46	16,14
Всего	108		285	

Как видно из таблицы 22, в обеих группах преобладали больные с критической ишемией нижних конечностей. С острой ишемией нижних конечностей в данной группе прооперирован 51 больной, большинству из которых (16,49%) выполнена петлевая эндартерэктомия.

Структура сопутствующих заболеваний и факторов риска представлена в таблице (Таблица 25).

Таблица 25 - Виды сопутствующей патологии и факторов риска

Сопутствующие заболевания	Шунтирование		Петлевая эндартерэктомия	
	Количество больных	%	Количество больных	%
ИБС	60	55,5	199	69,8
ПИКС	25	23,1	90	31,6
ЦВБ	19	17,6	45	15,8
АГ	75	69,4	225	78,9
МА	7	6,5	32	7,72
Сахарный диабет	4	1,4	39	13,33
ХОБЛ	11	10,1	39	13,6
Злокачественные новообразования	2	1,85	7	2,46
ЯЗБ	16	14,8	41	14,3
Курение	22	20,4	75	26,7
Дислипидемия	28	25,9	84	29,47
ЧКВ	2	1,85	6	2,1
АКШ	4	3,7	11	3,8
Стентирование почечных артерий	2	1,85	11	3,8
Операция на ВСА	4	3,7	24	8,4
Вмешательство на другой конечности	14	12,9	39	13,6
Стеноз ВСА более 70%	7	6,5	9	3,2
Стеноз ВСА более 50-69%	34	31,4	95	33,3

Как видно из таблицы (Таблица 25) в группе петлевой ЭАЭ преобладали больные с тяжёлой сопутствующей кардиальной патологией, и чаще поражались другие бассейны, по остальным факторам риска группы сопоставимы.

В группе открытых вмешательств у 190 (48,3%) больных имелось поражение более одного сосудистого бассейна. ЧКВ было у 8 больных (2,03%), АКШ у 15(3,8%), оперативное вмешательство на сонных артериях у 33 (7,1%), вмешательство на контралатеральной конечности у 53 (13,4%), стеноз сонных артерий 70% и более у 16 (4%), стеноз сонных артерий 50-69% у 129 больных (32,8%).

Виды оперативных вмешательств:

1. аорто-бедренное шунтирование синтетическим аллографтом 108 операций (27,1%)

- одностороннее – 33 операции (30,5%);

- бифуркационное – 75 операции (69,4%);

2. петлевая ЭАЭ -285 операции (72,5%)

- изолированно из подвздошного сегмента – 134 операций (47,01%).

- в сочетании из бедренно-подколенного сегмента – 151 операция (52,09%).

При выполнении петлевой ЭАЭ из подвздошного и бедренного сегментов в 226 (79,3%) случаев выполнялось отсечение ПБА от бифуркации с последующим анастомозированием, в 59 (20,7%) случаев выполнялась артериотомия на ОБА с пластикой синтетической заплатой.

Большинство пациентов (342) были оперированы в плановом порядке (87,3%). С клинической картиной острой ишемии I и II А и Б степени, прооперирован 51 больной (12,97%) в экстренном или срочном порядке.

Оценка имеющейся у пациентов сопутствующей патологии и заключалась в определении значимости данной патологии в выборе метода реваскуляризации нижних конечностей, а также в подборе или коррекции патогенетической медикаментозной терапии. Основное внимание уделялось кардиальному дообследованию, учитывая высокий процент сопутствующей ИБС.

Местные относительные противопоказания, имеющие значение в выборе метода вмешательства в данной группе пациентов не отмечено (илео-, цистостома, наличие трофических язв на конечностях).

Динамика клинических проявлений хронической ишемии нижних конечностей явилась основным критерием оценки эффективности хирургических вмешательств и состояния пациента на всех этапах наблюдения.

Как было указано выше, этой группе больных дополнительно были выполнены различные инвазивные, так и неинвазивные методы инструментального обследования:

- ультразвуковое дуплексное сканирование с цветовым доплеровским картированием и ультразвуковая доплерография с измерением ЛПИ (или ИРСД на

различных уровнях) для уточнения локализации, протяжённости, степени поражения, степени развития коллатерального кровообращения. Исследование выполнялось практически всем оперированным пациентам на до- и послеоперационном этапах.

У всех пациентов отмечено снижение ЛПИ на стороне поражения, средний показатель ЛПИ до операции составил  $0,33 \pm 0,13$ . Снижение ЛПИ ниже 0,4 расценивалось как проявление критической ишемии и было выявлено у 189 (48,6%) пациентов, в 25 случаев кровотоков на артериях голени не лоцировался. В ряде случаев наличие кальциноза артерий, в т.ч. артерий голени, по данным УЗДС не позволил адекватно оценить показатель ЛПИ, ввиду ложных результатов, не коррелирующих с проявлениями критической ишемии (Таблица 26).

Таблица 26 - Показатели ЛПИ до операции в зависимости от степени ишемии

Стадия ишемии	Шунтирование	ЭАЭ
	ЛПИ	ЛПИ
Острая ишемия (1-2Б)	0	$0,11 \pm 0,4$
ХИНК 2 Б	$0,38 \pm 0,13$	$0,38 \pm 0,17$
ХИНК 3	$0,29 \pm 0,15$	$0,29 \pm 0,17$
ХИНК 4	$0,25 \pm 0,13$	$0,27 \pm 0,13$

Всем пациентам выполнялось дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий. У 34 пациентов выявлен стеноз сонной артерии более 60%. У 7 из них выявлен стеноз более 70%, при отсутствии признаков критической ишемии первым этапом выполнялось вмешательство на каротидном бассейне.

У пациентов, готовящихся к плановым вмешательствам для стратификации риска, проводился также скрининг коронарных заболеваний: ЭХО-КГ – у 100% больных, нагрузочные пробы 20% пациентов, затем по согласованию с кардиологом в зависимости от результатов проб, по показаниям выполнялась коронарография и при необходимости - реваскуляризация коронарного бассейна.

## **5.2. Показания к различным видам вмешательств. Выбор метода реконструкций по рекомендациям TASC II**

При обосновании показаний к открытым реконструктивным и эндоваскулярным вмешательствам принимали во внимание рекомендации TASC II [188]. Хирургическую тактику и показания к той или иной операции определяли индивидуально, исходя из соматического статуса пациента, наличия и тяжести сопутствующей патологии, уровня локализации окклюзии (стеноза) артерий, состояния путей притока и оттока. При поражении аорто-подвздошного сегмента при планировании аорто-бедренных реконструкций (шунтирования) оценивалось состояние глубокой артерии бедра, особенно при окклюзионном поражении поверхностной бедренной артерии.

Одной из методик реваскуляризации, активно выполняемых в клинике до 2009 года, являлся метод петлевой ЭАЭ. Вопрос о выборе метода прямой реконструкции решался непосредственно хирургической бригадой на основании оценки совокупности факторов периоперационного риска, степени и протяжённости поражений артерий. Критерием выбора для выполнения петлевой ЭАЭ являлось: одностороннее поражение подвздошной артерии, тяжёлое соматическое состояние пациента, предшествующие вмешательства на органах брюшной полости. Основным противопоказанием к ПТЭАЭ является кальциноз артерии с вовлечением в процесс адвентициальной оболочки артерий.

### **Техника операции:**

Вмешательство выполнялось всегда из одного бедренного доступа, под спинально-эпидуральной анестезией, без использования забрюшинного доступа и лапаротомии, что минимизирует развитие ранних послеоперационных осложнений и позволяет выполнять ПЭАЭ у коморбидных пациентов. При выделении бифуркации бедренной артерии, пережатия артерии не проводилось, ввиду возможности травматизации бляшки; обычно использовалась эластичная тесьма. После внутривенного введения расчётной дозировки гепарина (в среднем 5000 ЕД) выполнялась продольная артериотомия ОБА, тупым методом отслаивалась бляшка

на протяжении 2-3 см. После пересечения бляшки выполнялась эндартерэктомия в центральном направлении с помощью петли «Vollmar Ring» («Aescularp», Germany) пока центральный конец бляшки не сойдет на «нет». Диаметр колец от 5 до 10 мм, подбирался интраоперационно соответственно диаметру артерии. Пройодимость контролировалась баллонным катетером Фогарти, и оценивалась по имеющейся пульсации дезоблитерированной артерии и мощности струи крови из неё. При необходимости выполняли эндартерэктомию из глубокой бедренной артерии. При окклюзии поверхностной бедренной артерии возможно одномоментное выполнение полузакрытой эндартерэктомии из неё, с пластикой синтетической заплатой. При выполнении петлевой ЭАЭ из подвздошного и бедренного сегментов в 226 (79,3%) случаев выполнялось отсечение ПБА от бифуркации с последующим анастомозированием. В 59 (20,7%) случаях выполняли артериотомию на ОБА с последующим ушиванием с использованием синтетической заплаты. В 47,01% случаев ЭАЭ выполнялась изолированно из подвздошного сегмента – 134 операций (47,01%). У 151 пациента имелось также окклюзия ПБА и выполнялась ЭАЭ из бедренно-подколенного сегмента (52,09%).

Начиная с 2009 года методика петлевой эндартерэктомии в изолированном виде не выполнялась, а только как этап гибридного вмешательства под рентгенологическим контролем. При невозможности выполнения петлевой ЭАЭ или перфорации подвздошной артерии выполняли конверсию в шунтирующую операцию. Все операции выполнялись под спинально-эпидуральной анестезией. До пережатия артерии вводился 5000 ЕД гепарина. В послеоперационном периоде, учитывая большую тромбогенную поверхность, назначались 100 мг ацетилсалициловой кислоты на длительный приём и лечебные дозы низкомолекулярных гепаринов (на период 5-7 дней).

Аорто-бедренное бифуркационное шунтирование было выполнено в 69,4 % случаев (75 пациентам), одностороннее аорто-бедренное шунтирование -30,06%. – пациентам (n=33).

Шунтирующие вмешательства выполняли при невозможности выполнения петлевой ЭАЭ, эндоваскулярного или гибридного вмешательства, при

двухсторонней окклюзии подвздошных артерий, при окклюзии терминального отдела аорты. Операция АББШ выполнялась из лапаротомного доступа, одностороннее левостороннее шунтирование из левого забрюшинного доступа. Техника подобных операций достаточно известна и полностью освещена в публикациях. На рисунке 71 представлены виды используемых протезов. В 27,8% случаев использовались протезы Gore Tex (ПТФЕ), а в 72,2% Vascutec (дакрон).

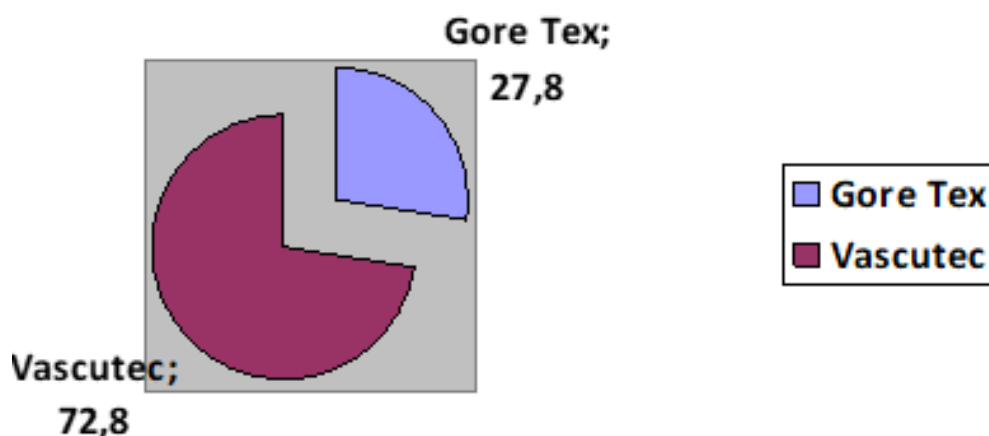


Рисунок 71 - Виды используемых протезов

Операция всегда выполнялась под комбинированной анестезией: использовали спинномозговую и/или эпидуральную анестезию, в комбинации с эндотрахеальным наркозом. Во время операции однократно вводили нефракционированный гепарин из расчёта 100 ЕД на 1 кг массы тела на момент пережата брюшной аорты. В послеоперационном периоде больным назначались лечебные дозы низкомолекулярных гепаринов на 5 дней с последующим назначением аспирина в дозе 100 мг на длительный приём.

### 5.3. Результаты вмешательств

#### 5.3.1. Непосредственные результаты шунтирующих вмешательств

Ранние результаты после операции нами оценивались на основании рекомендованной в 1997 году Rutherford R.V. шкалы изменений в клиническом статусе [236] (см. приложение 1).

Результаты лечения больных после шунтирующих операций приведены в таблице (Таблица 27).

Таблица 27 - Результаты лечения больных после шунтирующих операций

Оценка	Первичные операции	
	количество больных	%
Значительное улучшение	52	48,1
Умеренное улучшение	55	50,9
Минимальное улучшение	1	0,92
Без изменений	0	
Минимальное ухудшение	0	0
Умеренное ухудшение	0	
Значительное ухудшение	0	0
Всего	108	100

Таким образом, в подавляющем большинстве случаев нам удалось достичь положительного результата. Значительное улучшение достигнуто у 48,1% больных, причём ЛПИ у данной категории пациентов составил  $0,96 \pm 0,25$ . «Умеренное улучшение» достигнуто у 50,9%, купировались симптомы ишемии, увеличилась дистанция безболевого ходьбы. У 1 пациента результаты операции оценены как «минимальное» улучшение, купировались боли в покое, но ЛПИ после операции при этом оставался на дооперационном уровне.

### 5.3.2. Анализ послеоперационных осложнений

В ближайшем послеоперационном периоде осложнения развились у 15 больных (13,8%).

Осложнения в раннем послеоперационном периоде представлены в таблице 28.

Таблица 28 - Осложнения в раннем послеоперационном периоде

	Количество	Процент
Тромбоз ПБА	2	1,85
Тромбоз бранши	6	5,5
Кровотечение	5	4,62
Лимфорей	2	1,85
Всего	15	13,8



Самым частым осложнением был тромбоз. Так у 6 пациентов развился тромбоз бранши (5,5%) у 2 (1,85%) больных - тромбоз бедренной артерии. Причиной тромбоза во всех случаях были технические погрешности операции («подвёрнутая» бляшка). Всем больным выполнена тромбэктомия с реконструкцией анастомоза и восстановлением кровотока.

У 5 пациентов отмечалось кровотечение (4,62%). Кровотечение из области дистального анастомоза - у 2 пациентов и у 3 больных - забрюшинная гематома, причиной которого явилось кровотечение из проксимального анастомоза. У 2 больных развилась лимфорея из области бедренного доступа - 1,85%.

Госпитальная летальность составила 1,85%. Причиной смерти больного явилась полиорганная недостаточность вследствие кровопотери, еще один больной скончался от нарастания сердечной недостаточности. Среднее время пребывания на реанимационной койке составило  $2,7 \pm 0,8$  дней. Средний койко- день составил  $13 \pm 1,2$  дней.

Основные причины ранних тромбозов связаны с 1) техническими погрешностями: неудачный выбор места дистального анастомоза; неадекватная ЭАЭ из артерии в области наложения дистального анастомоза; 2) неадекватная оценка состояния ГБА при окклюзии ПБА со стороны тромбоза. Во всех случаях повторных вмешательств причина тромбоза была устранена: выполнена ЭАЭ с дистализацией ГБА, достижение адекватного положения бранши АБШ.

В послеоперационном периоде назначали низкомолекулярные гепарины в дозировке 1 мг/кг по 2 раза в сутки в течение 5-7 дней. После его отмены назначали препараты АСК на длительный приём. Статины и другие препараты, влияющие на липидный обмен, назначались по согласованию с кардиологом на основе липидного спектра.

#### **5.4. Отдалённые результаты аорто-бедренных реконструкций**

Как было указано выше, в соответствии с целью и задачами в качестве критериев оценки отдалённых результатов мы рассматривали выживаемость пациентов, первичную проходимость реконструированного сегмента, уровень

сохранности конечностей. В данной группе нам удалось проследить отдалённые результаты 68 пациентов. Средний период наблюдения в данной группе составил  $115 \pm 14$  месяцев. Нами были проанализированы влияние различных факторов, таких как возраст, стадия ишемии, поражение по типу TASC, наличие сопутствующих заболеваний.

#### 5.4.1. Анализ первичной проходимости аорто-бедренных шунтов

Оценка отдалённых результатов реваскуляризации нижней конечности заключалась в оценке проходимости эксплантатов. За время наблюдения (в среднем 115 месяцев) тромбоз бранши в отдалённом периоде наблюдался у 13 пациентов в различные сроки после операции. При этом нельзя не отметить, что число тромбозов могло быть гораздо больше, поскольку, с течением времени, пациенты выбывали из-под нашего наблюдения.

Кумулятивная проходимость через 1, 3, 5 и 10-летнюю составила 96,1%, 94,0%, 92,9%, 87,5%, соответственно (Рисунок 72).

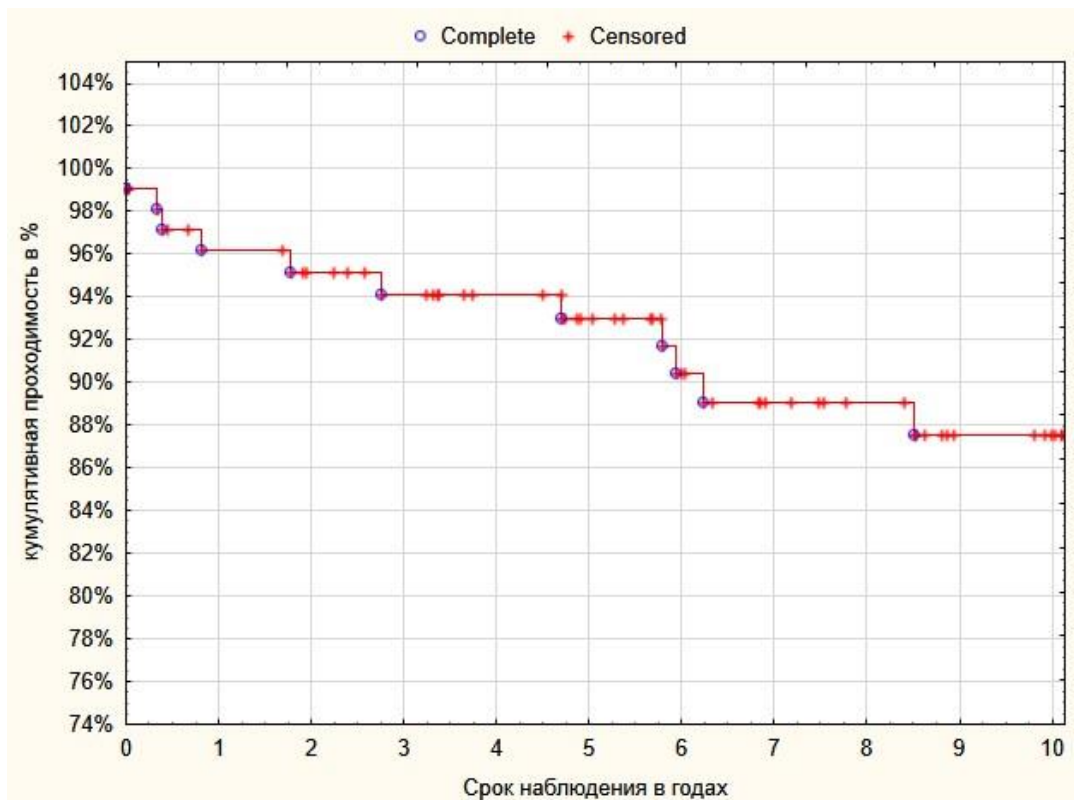


Рисунок 72 - Кумулятивная проходимость аорто-бедренных шунтов

### 5.4.2. Факторы, влияющие на отдалённую проходимость

Нами не выявлено статистически значимого различия в отдалённой проходимости в зависимости от стадии ишемии, возраста, пола, наличия сопутствующих заболеваний, курения. Однако при рассмотрении актуарных кривых проходимости наглядно видно, что у больных с ХИНК 4 стадией после 5 лет наблюдения проходимость резко ухудшается по сравнению с больными с перемежающейся хромотой. Кумулятивная проходимость через 10 лет у больных с ХИНК 4 стадией составила 79%, с ХИНК 3 стадией - 87%, у больных с перемежающейся хромотой - 89% ( $p=0.05$ ). Это объясняется тем, что у больных с ХИНК 4 стадией изначально имели место худшие пути оттока, результаты представлены на рисунке (Рисунок 73).

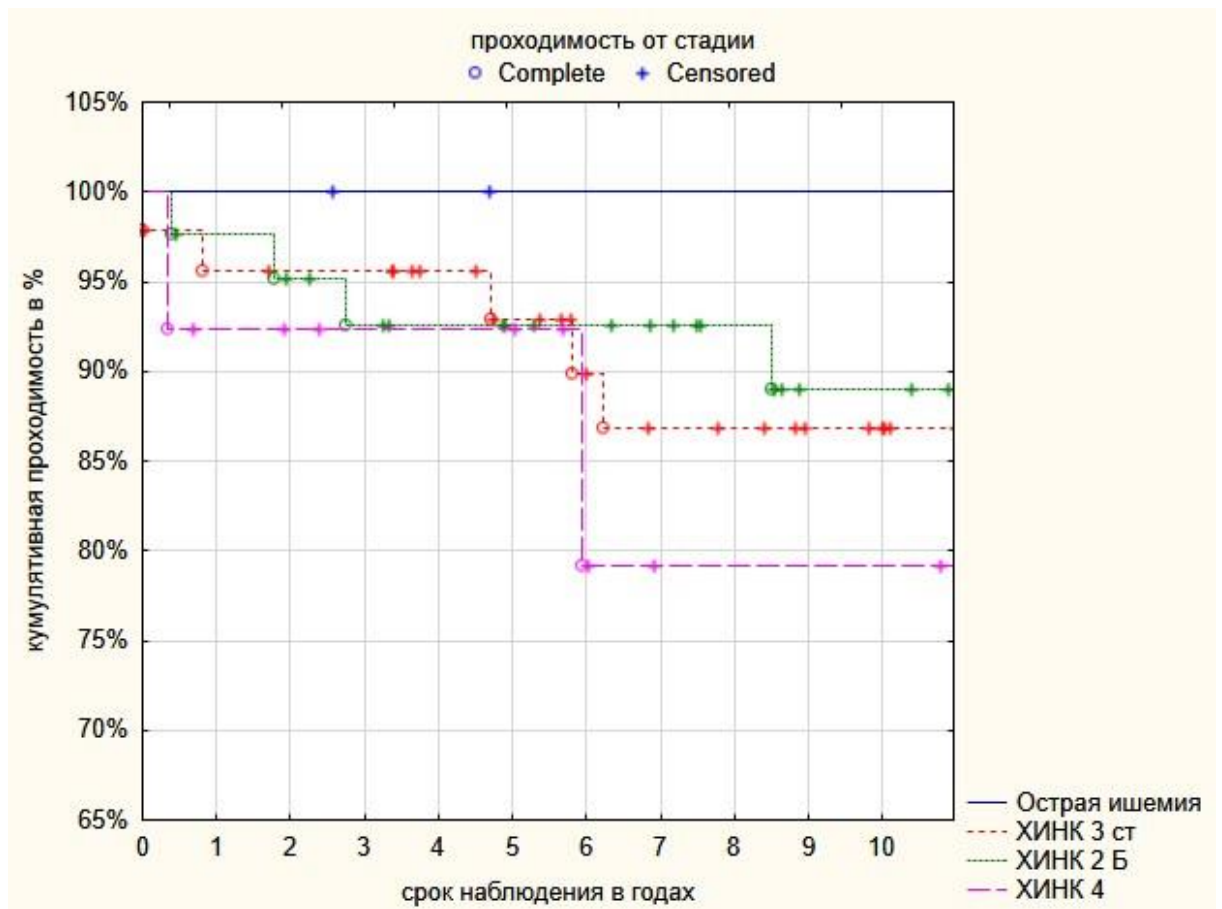


Рисунок 73 - Кумулятивная проходимость в зависимости от стадии ишемии

Мы также сравнили отдалённые результаты в зависимости от уровня липидемии (Рисунок 74). Из рисунка наглядно видно снижение проходимости шунтов через 5 лет у больных с гиперлипидемией. Проходимость через 10 лет у больных с гиперлипидемией 82%, а без гиперлипидемии - 88%, разница не достоверна ( $p=0,7$ ).

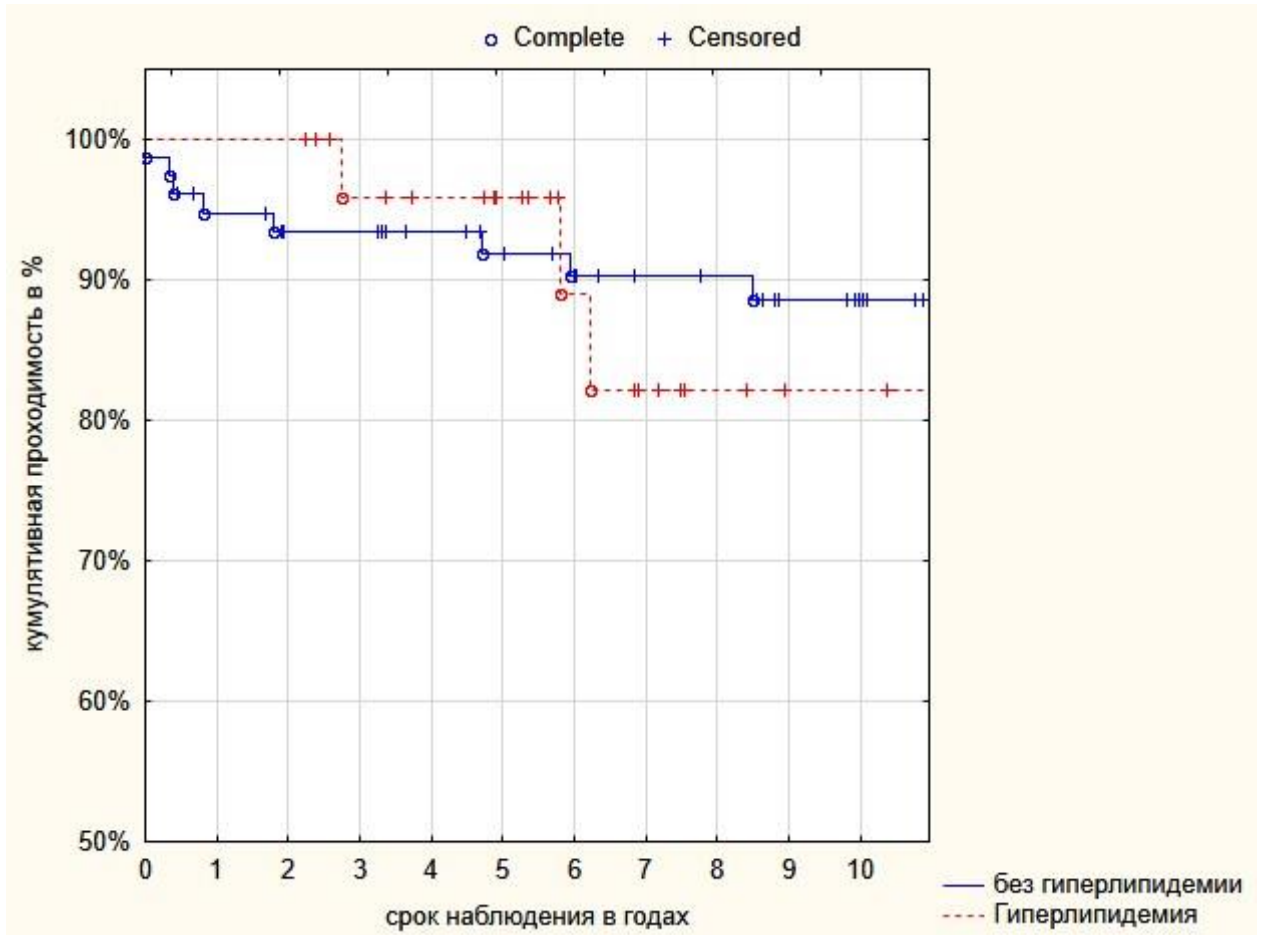


Рисунок 74 - Кумулятивная проходимость в зависимости от уровня липидемии

### 5.4.3. Сохранность конечности и оценка выживаемости пациентов в отдалённом периоде

Безусловно, при выполнении реваскуляризирующих операций одной из конечных целей является сохранность конечностей. В отдалённом периоде у пациентов данной группы было выполнено 5 ампутаций.

Сохранность конечностей составила через 1 год 100,0%, через 3 года - 100,0% через 5 и 10 лет - 98,9% и 95,9% соответственно (Рисунок 75).

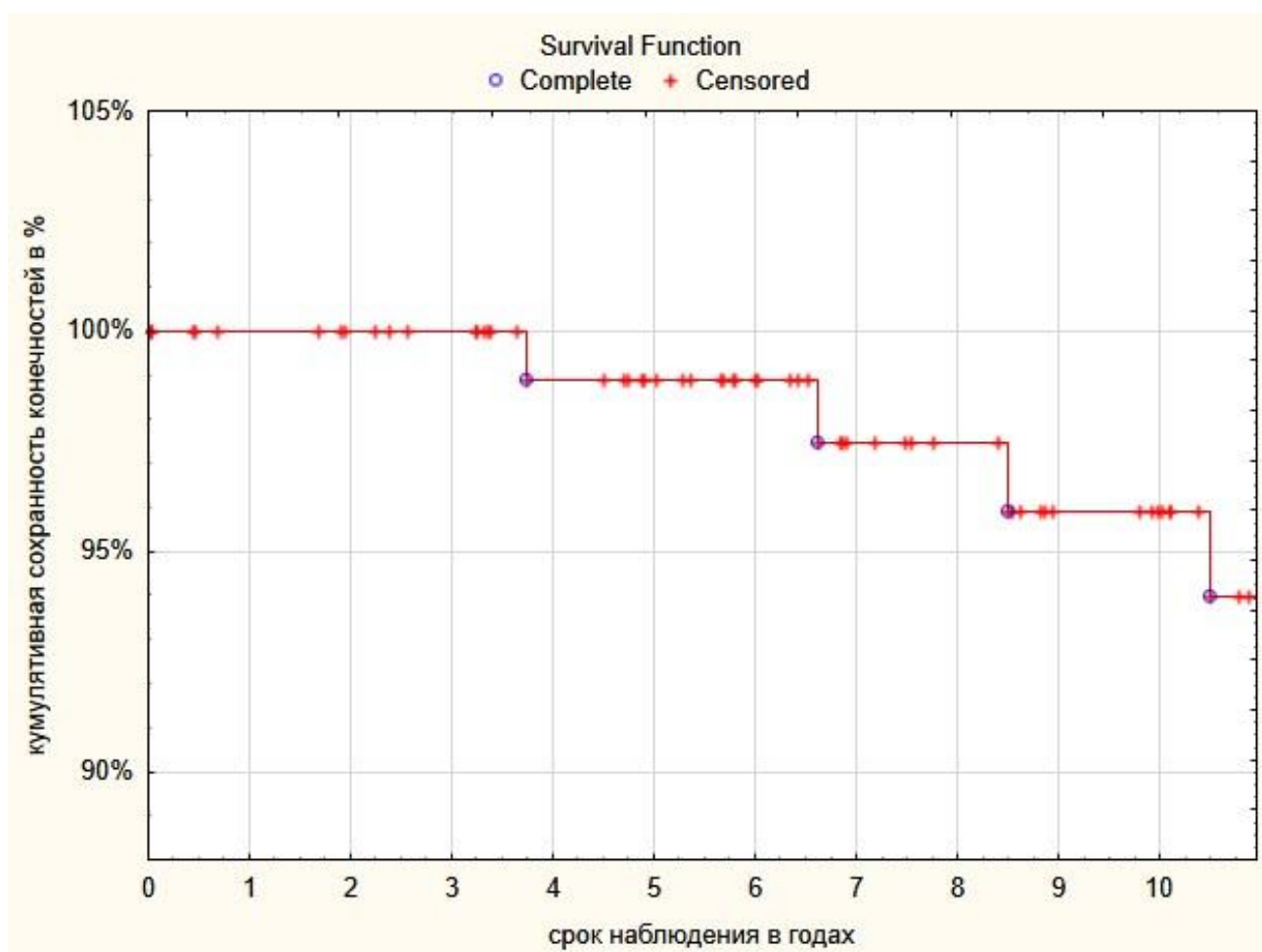


Рисунок 75 - Кумулятивная сохранность конечностей

При анализе нами не обнаружено факторов, достоверно влияющих на сохранность конечностей. Однако из рисунка (Рисунок 76) видно, что у курильщиков начиная с 3 года риск потери конечности увеличивается.

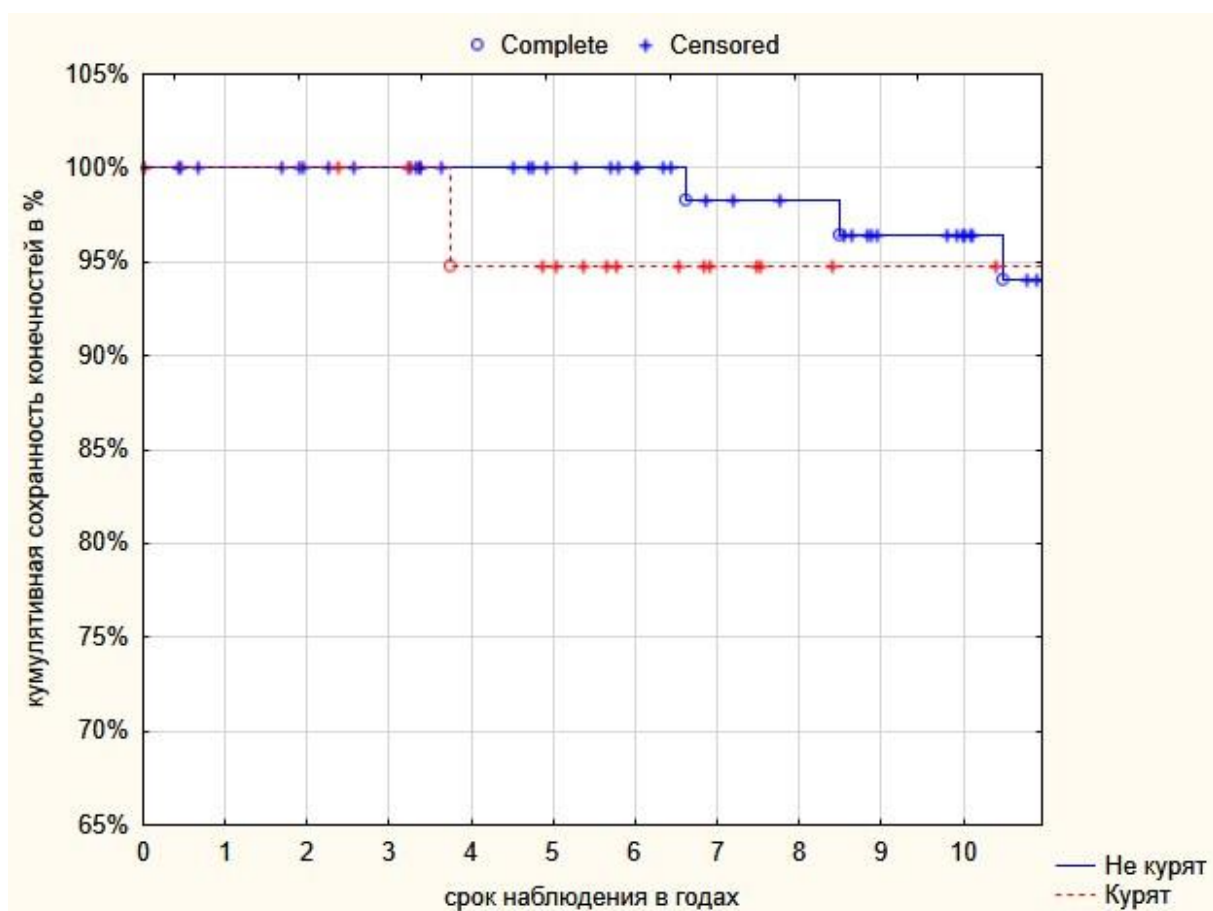


Рисунок 76 - Кумулятивная сохранность конечностей в зависимости от курения

Выживаемость больных после шунтирующих операций через 1, 3, 5 и 10 лет после операции составила соответственно 96,2%, 94,2%, 71,1%, 61,0%. В отдалённом периоде умерло 52 пациента. Основной причиной смерти были болезни сердца (34 пациента), на втором месте - нарушения мозгового кровообращения (7 пациентов), ещё 5 пациентов скончались от прогрессирования онкологического процесса. Причину смерти остальных пациентов не удалось установить (Таблица 29).

Таблица 29 - Причины смерти больных

Причины смерти	Количество	Процент
Острый инфаркт миокарда	34	65,3%
ОНМК	7	13,4%
Онкология	5	14,7%
Причина не установлена	8	15,3%

Из рисунка (Рисунок 77) видно, что выживаемость у больных с ИБС в течении всего периода наблюдения ниже по сравнению с больными без ИБС, однако начиная с 8 года наблюдения показатели выживаемости пациентов без ИБС так же ухудшаются, что, по-видимому, связано с прогрессированием атеросклеротического процесса. Риск смерти больных в отдаленно периоде с ИБС в 2,39 раз выше по сравнению с больными без ИБС (95% ДИ 0,85-6,67).

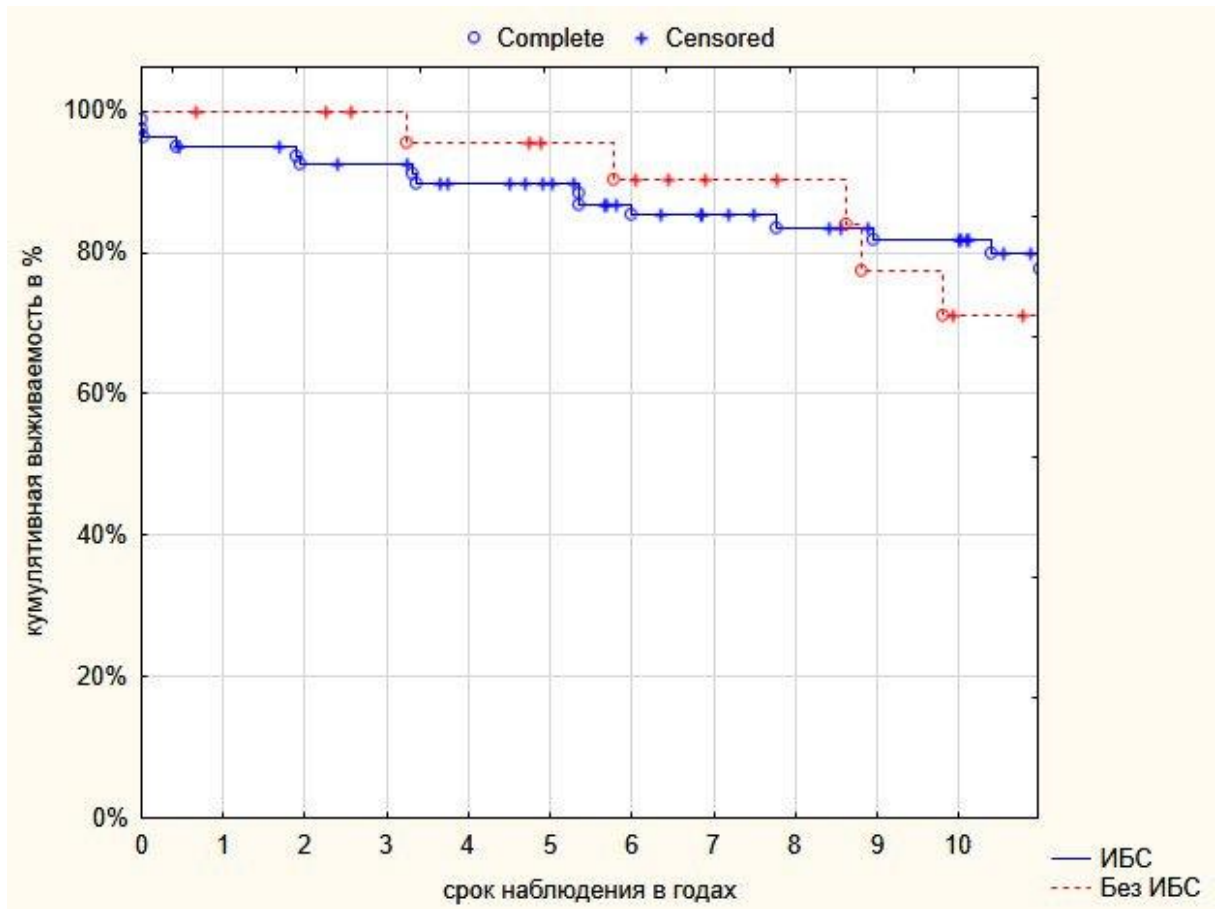


Рисунок 77 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от наличия ИБС

Отмечается достоверное снижение выживаемости больных с имеющейся ЦВБ (перенесенный ОНМК) по сравнению с больными без ЦВБ ( $p= 0.006$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 78). Выживаемость больных через 10 лет у больных с ЦВБ в анамнезе составила 70%, без ЦВБ 82%, соответственно.

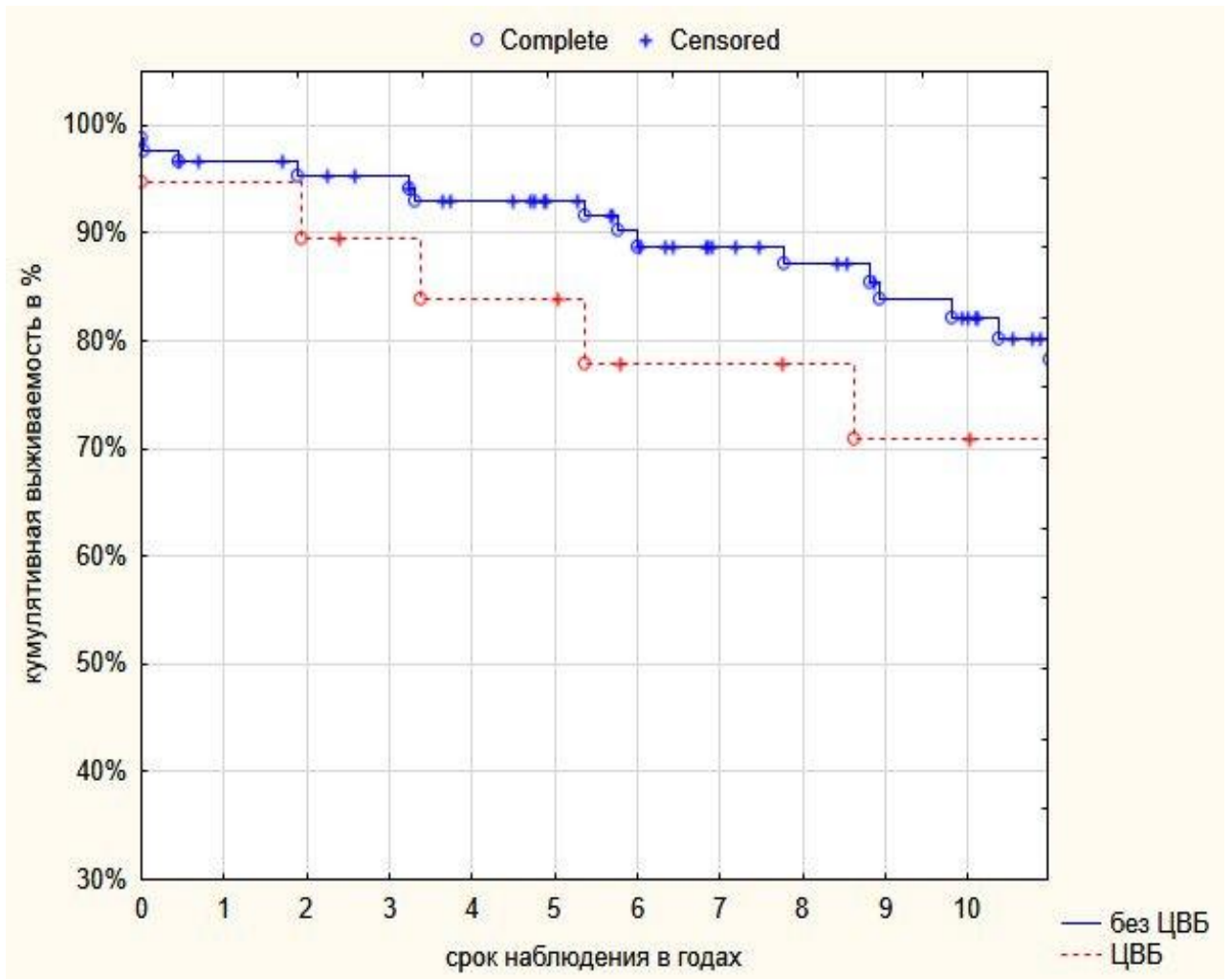


Рисунок 78 - Кумулятивная выживаемость в зависимости от наличия ЦВБ

## 5.5. Результаты петлевой эндартерэктомии

### 5.5.1. Непосредственные результаты

В 16 случаях из-за выраженного кальциноза артерии петлевая ЭАЭ не удалась, и больным выполнено шунтирующее вмешательство, соответственно результаты этих больных были отнесены к группе шунтирующих вмешательств. Результаты представлены в таблице (Таблица 30).



Таблица 30 – Непосредственные результаты петлевой ЭАЭ

Оценка	Первичные операции	
	Количество больных	Процент
Значительное улучшение	117	43,4%
Умеренное улучшение	130	48,3%
Минимальное улучшение	19	7,06%
Без изменений	0	0
Минимальное ухудшение	0	0
Умеренное ухудшение	0	0
Значительное ухудшение	3	1,1
Всего	269	100

«Значительное улучшение» были получены в 43,4 % больных, ЛПИ у этих пациентов составил  $0,94 \pm 0,11$ . «Умеренное улучшение» отметили у 48,3% пациентов, ещё у 19 пациентов (7,06%) - «минимальное» улучшение, боль в покое купировалась, но показатель ЛПИ после операции не изменился по сравнению с дооперационным уровнем. Только 3 больным выполнена ампутация (1,1%).

### 5.5.2. Анализ послеоперационных осложнений

В раннем послеоперационном периоде осложнения развились у 34 пациентов (12,9%) (Таблица 31).

Таблица 31 - Частота осложнений в п/о периоде после петлевой ЭАЭ

Частота осложнений	Количество больных	%
Тромбоз подвздошной артерии	10	3,7
Эмболия в контрлатеральную подвздошную артерию		1,5
Тромбоз ПБА	5	1,76
Перфорация артерии	9	3,3
Лимфоррея	2	0,7
ОПН	1	0,4
Инсульт	1	0,4
ЖКК	1	0,4
ОИМ	1	0,4
Всего	34	1,6

Самым частым осложнением был тромбоз артерии: тромбоз зоны эндартерэктомии развился у 10 пациентов (3,7%). Всем больным с тромбозом была выполнена тромбэктомия, причиной тромбоза явилась неполное удаление атеросклеротического субстрата. Эмболия в контралатеральную конечность развилась у 4 больных (1,5%). У 5 (1,75%) больных после петлевой ЭАЭ произошёл тромбоз бедренной артерии. Ещё двум пациентам была выполнена тромбэктомия из подвздошной артерии и ЭАЭ из бедренной артерии. У 3 больных было выполнено стентирование подвздошной артерии по поводу остаточного стеноза. Одному больному в виду после неудачной тромбэктомии выполнено перекрёстное бедренно-бедренное шунтирование, ещё одному больному выполнено БПШ. Причиной тромбоза бедренной артерии явилось эмболия атеротромботических масс в дистальное русло. Трём больным после повторных тромбэктомии в виду нарастания признаков необратимой ишемии нижней конечности выполнена ампутация нижней конечности. У одного больного в послеоперационном периоде развился инфаркт миокарда, ещё у одного больного на фоне реперфузионного синдрома развилась острая почечная недостаточность. Перфорация подвздошной артерии произошла у 9 (3,3%) пациентов, всем больным выполнено шунтирующее вмешательство. Как и при эндоваскулярных вмешательствах риск перфорации подвздошной артерии связан с кальцинозом артериальной стенки (ОР=0,242 и ДИ (0,078; 0,7450). Несмотря на проводимую массивную гемотрансфузию, один из этих больных умер от нарастания признаков полиорганной недостаточности на фоне кровопотери. У одного больного с язвенной болезнью желудка послеоперационный период осложнился ЖКК. Послеоперационная летальность составила 0,74% (2 пациента). Среднее время пребывания на реанимационной койке составило  $1,1 \pm 0,4\%$ , средний койко-день составил  $9 \pm 1,8\%$ . Удалось установить несколько специфических осложнений полузакрытой эндартерэктомии, которые были обусловлены методическими особенностями данного хирургического вмешательства, явились: перфорация артерии кольцом, тромбоз артерии вследствие неполного удаления атеросклеротических и тромботических масс; эмболия свободными фрагментами

атерогенных масс артерий контралатеральной конечности и эмболия дистальных отделов артериального русла оперированной конечности, что еще раз подтверждает гипотезу об опасности выполнения петлевой ЭАЭ без рентгенологического контроля.

## 5.6. Отдалённые результаты петлевой эндартерэктомии

### 5.6.1. Анализ первичной проходимости зоны реконструкции

В данной группе нам удалось проследить отдалённые результаты 168 пациентов. Отдалённый результат прослежен в среднем  $125 \pm 12$  месяцев. Реоокклюзия в отдалённом периоде произошла у 55 больных. Проходимость после петлевой ЭАЭ через 1, 3, 5 и 10 лет составила 95,3%, 88,9%, 86,4%, 77,4% соответственно. Результаты представлены на рисунке (Рисунок 79).

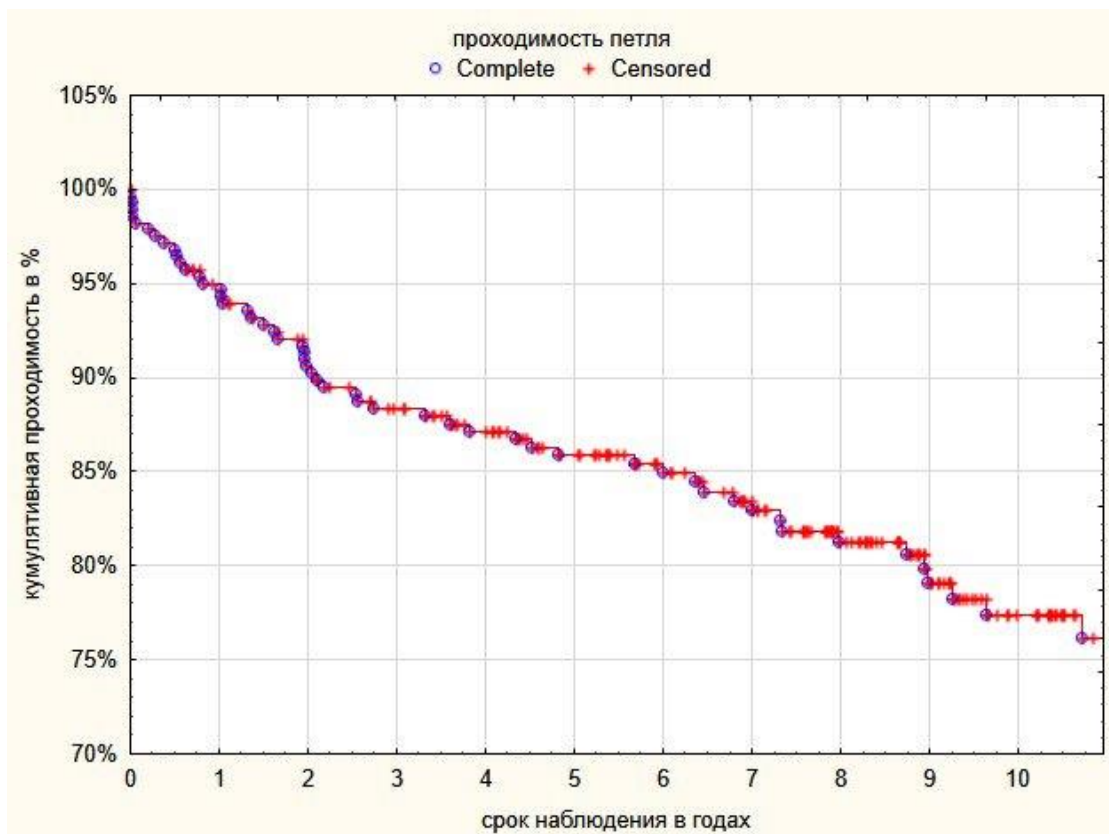


Рисунок 79 - Кумулятивная проходимость после петлевой ЭАЭ

### 5.6.2. Факторы, влияющие на отдалённую проходимость

При сравнении проходимости в зависимости от типа поражения по TASC II, обнаружено, что наилучшие показатели получены при поражении по типу В по сравнению с С и D ( $p=0.06$ ), результаты представлены на рисунке (Рисунок 80).

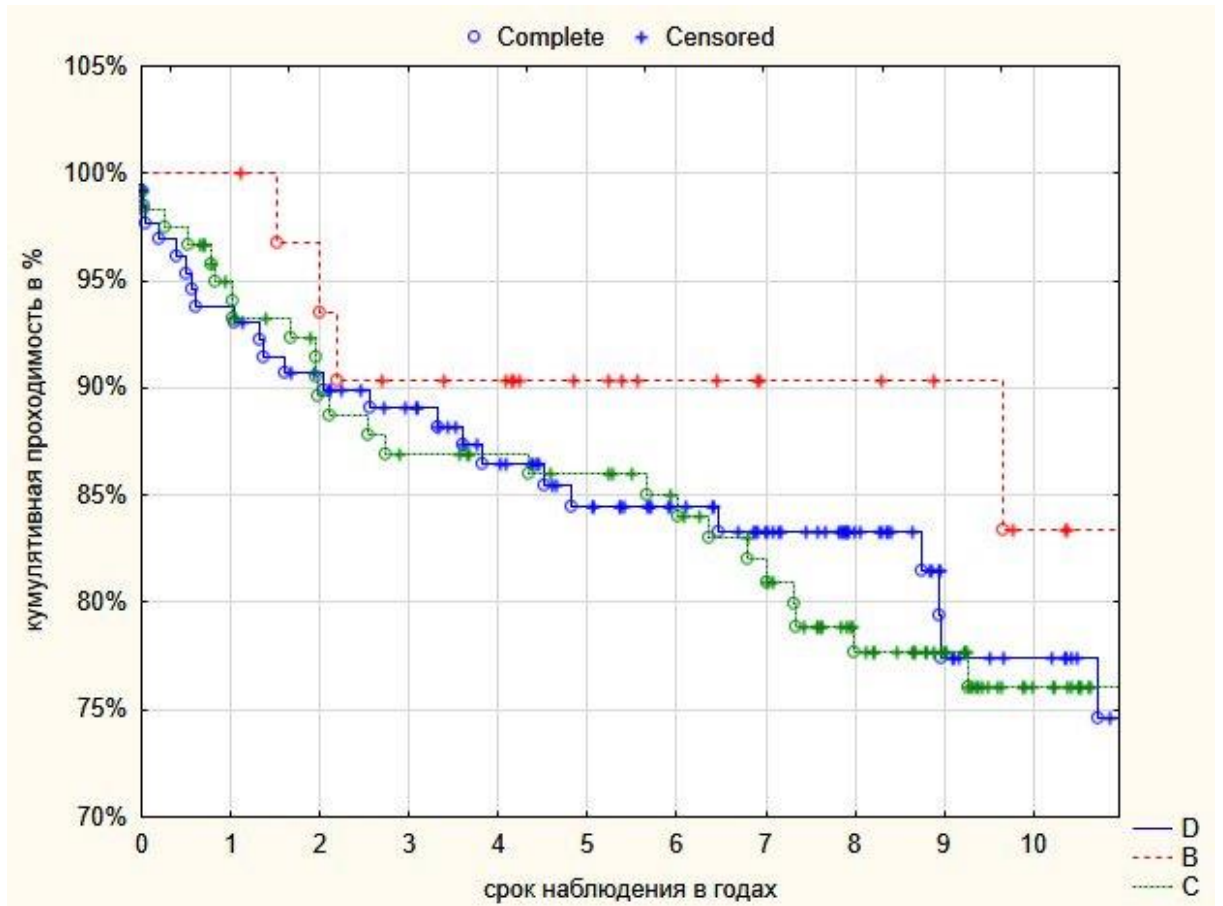


Рисунок 80 - Кумулятивная проходимость после петлевой ЭАЭ в зависимости от типа поражения по TASC II

Прочность подвздошной артерии после петлевой ЭАЭ в зависимости от типа поражения по TASC II при С составила 76%, при В- 83%, при D - 77%, соответственно.

Из рисунка (Рисунок 81) видна разница в проходимости в зависимости от стадии ишемии. Наихудшая проходимость отмечена у больных с изначально острой стадией ишемией конечности. Через 10 лет проходимость у больных с острой стадией ишемии составила 72,2%, ХИНК 2 Б - 83,8%, ХИНК 3 - 80%, ХИНК

4ст - 73,8% соответственно. Различия пациентов с ХИНК 2 по сравнению с ХИНК 3 статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

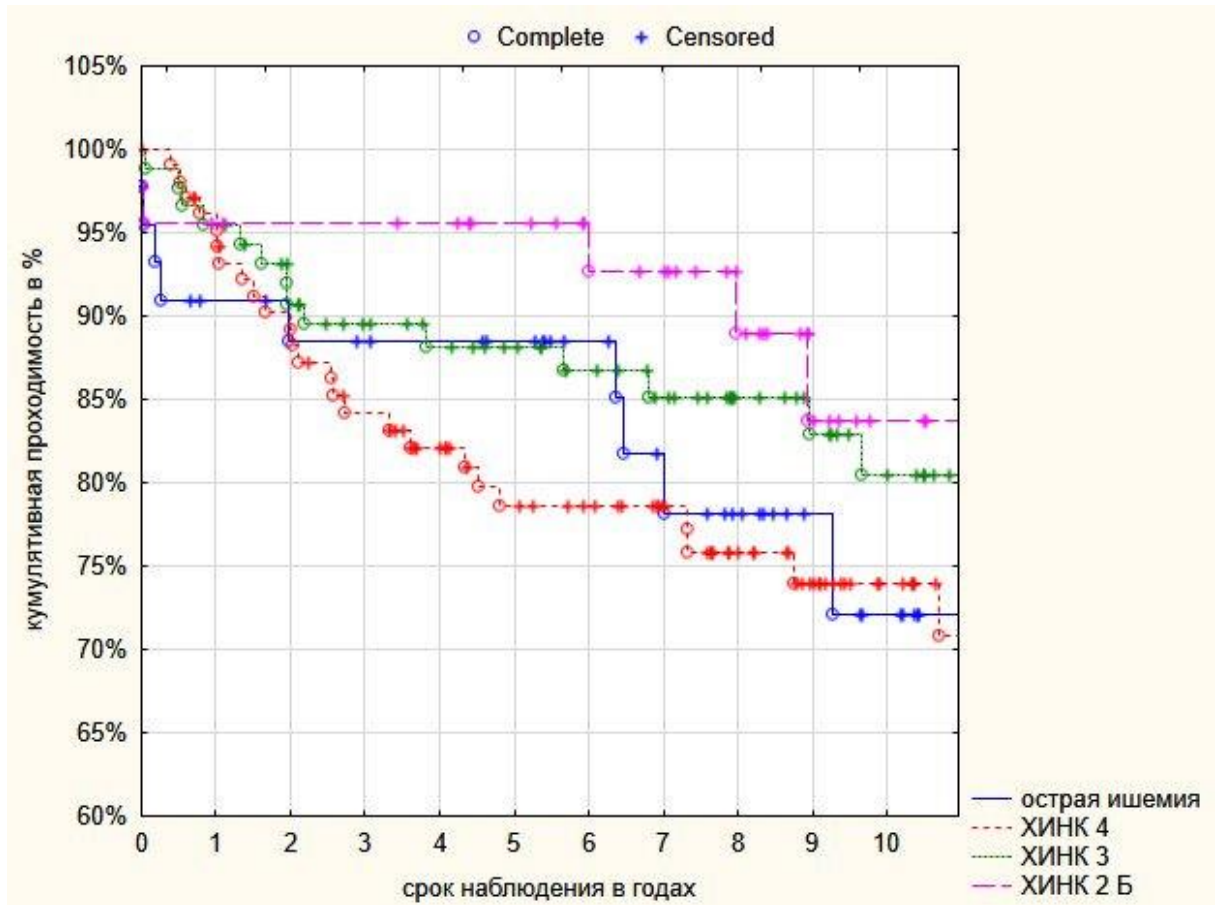


Рисунок 81 - Кумулятивная проходимость петлевой ЭАЭ в зависимости от стадии ишемии

Нами обнаружена статистически значимая разница в проходимости в зависимости от наличия атерокальциноза стенки. Проходимость через 1,3,5 и 10 лет в группе больных с кальцинозом составила соответственно 95%, 86 %, 84,02% и 76,1%, а у пациентов без кальциноза - 95%, 94,2%, 92,7% и 82,08% соответственно ( $p = 0,04$ ) (Рисунок 82).

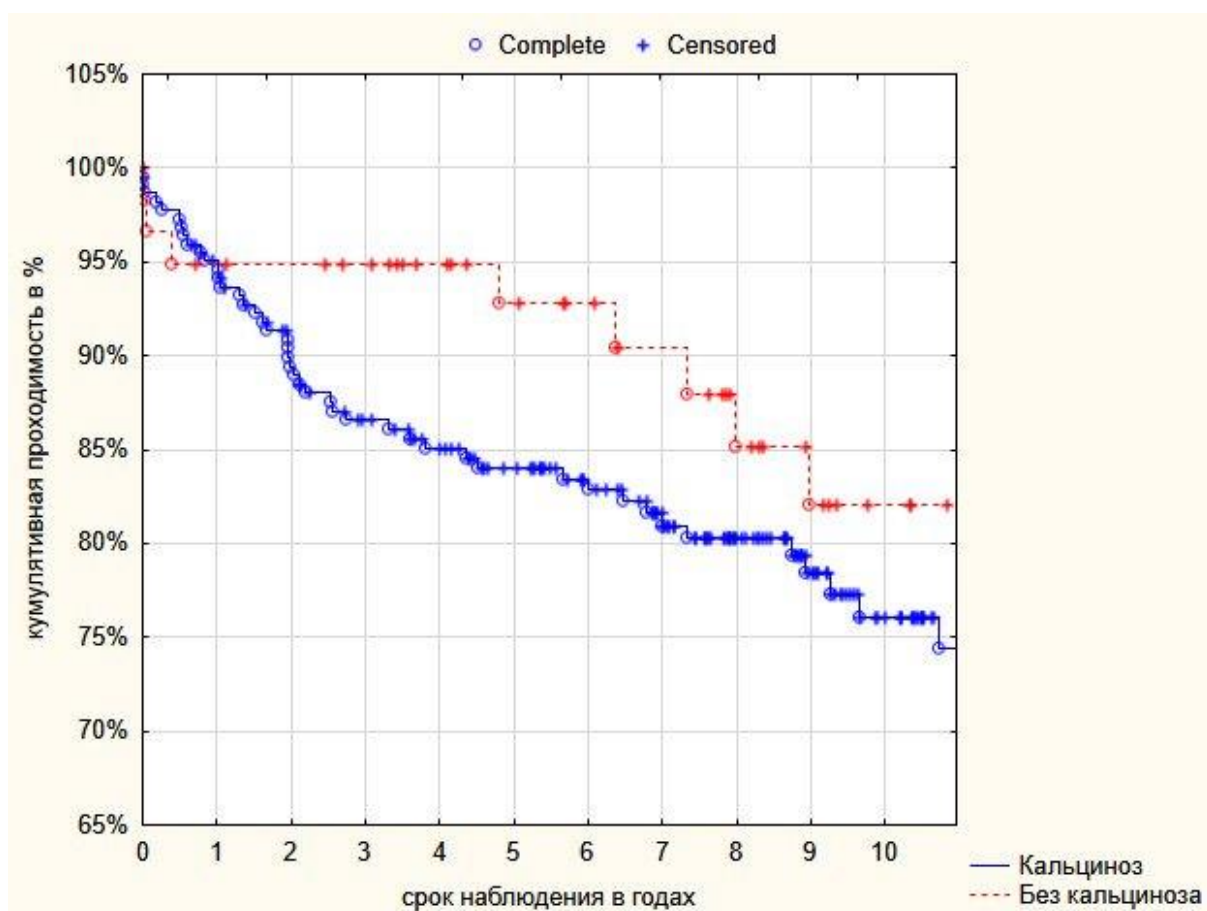


Рисунок 82 - Кумулятивная проходимость в группе пациентов с кальцинозом и без него

### 5.6.3. Сохранность конечности и выживаемость пациентов в отдалённом периоде

В отдалённом периоде конечность удалось сохранить большей части пациентов. Кумулятивная сохранность конечностей через 1, 3, 5 и 10 лет составила 96,1%, 94,6%, 94,2%, 90,6% соответственно, результаты представлены на рисунке (Рисунок 83).

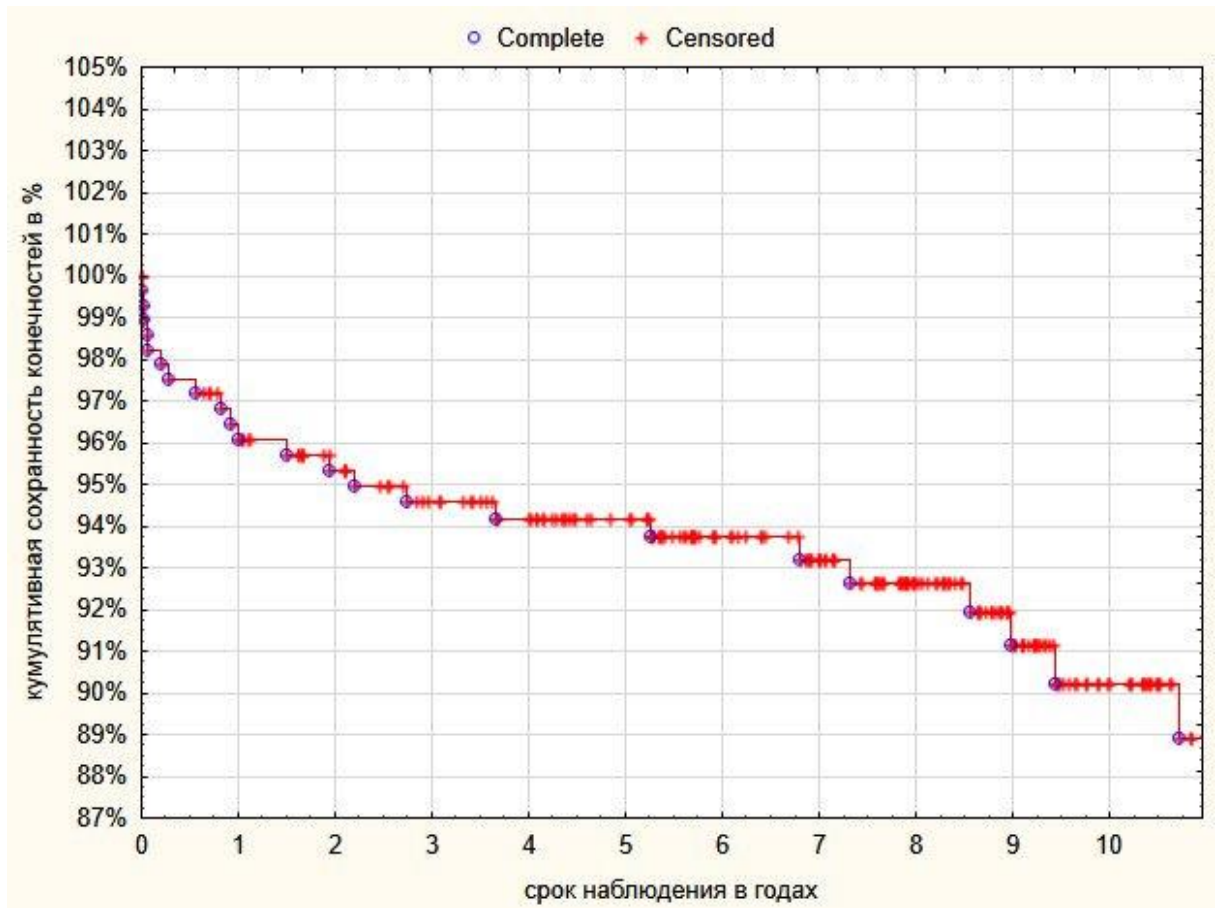


Рисунок 83 - Кумулятивная сохранность конечностей

При проведении многофакторного анализа нами не обнаружено достоверных факторов, влияющих на сохранность конечностей в отдалённом периоде.

При проведении сравнительного анализа связи ампутации с типом поражения по типу поражения по TASC II было выявлено, что риск ампутации увеличивается в 1,803 раза при поражении по типу D в сравнении с типом C по классификации TASC II.

Выживаемость больных после петлевой ЭАЭ через 1,3,5 и 10 лет составила 98,9%, 96,4%,91,2%, 66,9% соответственно, результаты представлены на рисунке (Рисунок 84).

В отдалённом периоде умер 131 пациент. Ведущей причиной смерти больных было ИБС (80 больных). Относительный риск смерти больных в отдалённом периоде с ИБС 2,195 раз больше по сравнению с больными без ИБС (95% ДИ 1,27-3,42). От прогрессирования злокачественных новообразований

скончались 11 больных. У 6 больных развилось ОНМК, ещё у 2 пациентов причиной смерти явился цирроз печени. ЖКК явилось причиной смерти одного больного. Выяснить причину смерти остальных больных нам не удалось (Таблица 32).

Таблица 32 - Причины смерти больных

Причина смерти	Количество умерших	%
ИБС	80	61,06
Злокачественные новообразования	11	8,39
ОНМК	6	4,58
Цирроз печени	2	1,52
ЖКК	1	0,76
Причина неизвестна	30	22,9

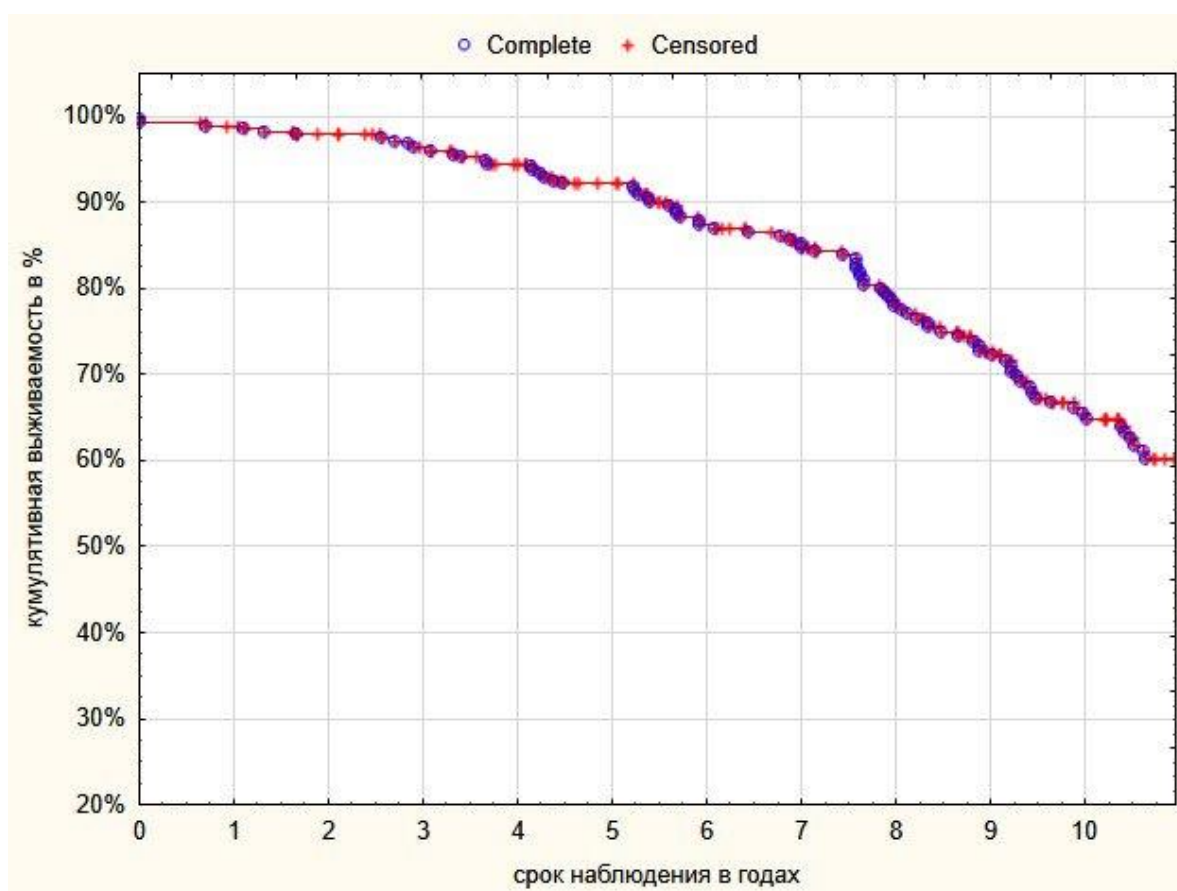


Рисунок 84 - Кумулятивная выживаемость больных



На рисунке (Рисунок 85) представлена кумулятивная выживаемость больных в зависимости от онкологии.

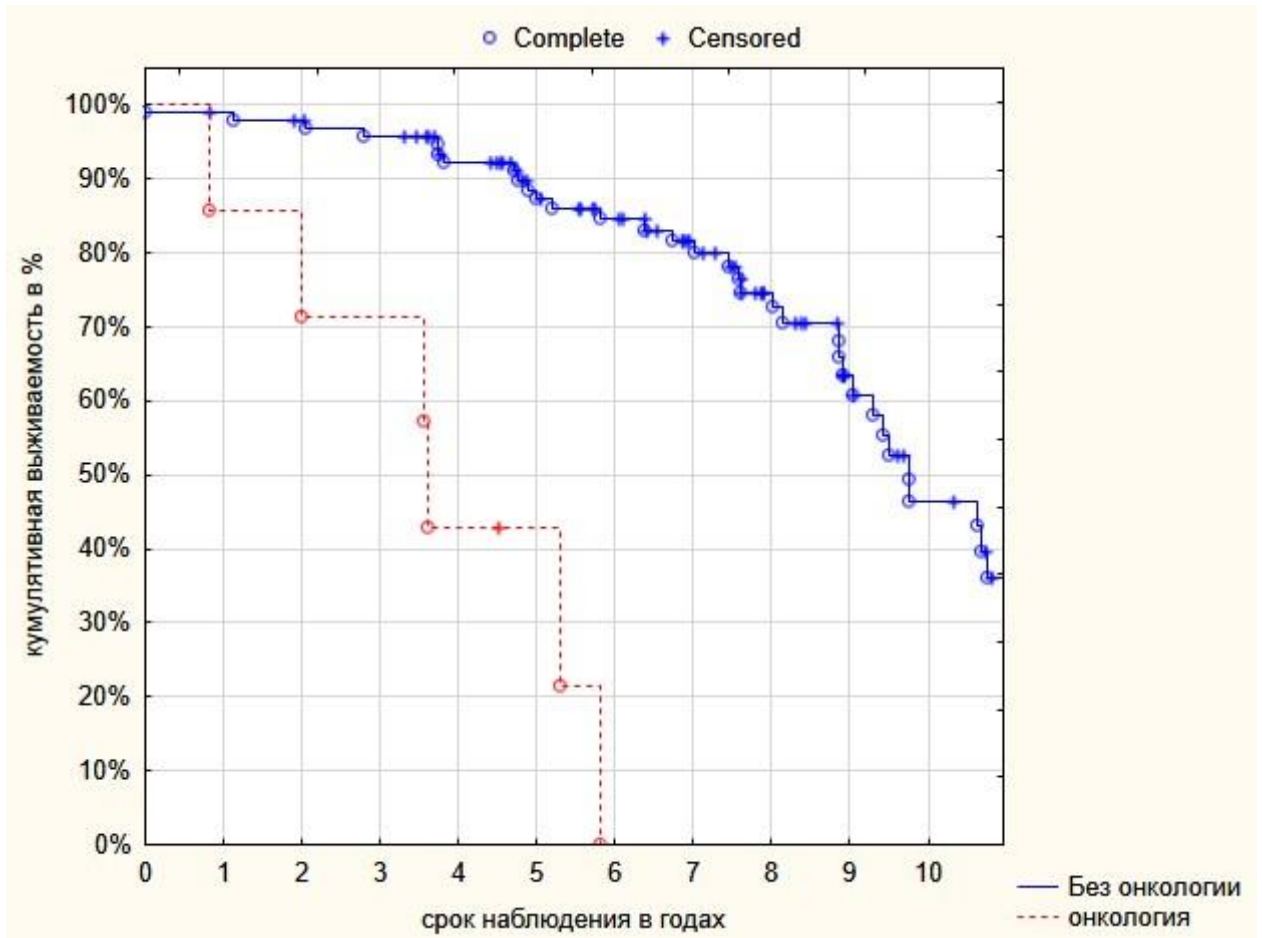


Рисунок 85 - Кумулятивная выживаемость больных в зависимости от онкологии

Выживаемость больных, имеющих в анамнезе злокачественные новообразования, оказались хуже, начиная с 4 года наблюдения, а после 5 лет снижается до 20% ( $p=0,008$ ) (Рисунок 85). Нами не обнаружено различие в выживаемости в зависимости от наличия ИБС, АГ, ЯБЖ, стадии ишемии.

При сравнении выживаемости в зависимости от проходимости ПБА отмечена статистически значимая разница. Кумулятивная выживаемость через 1,3,5 и 10 лет при проходимой ПБА составила 99,4%, 98,09%, 97,09% и 71,6% при окклюзированной ПБА 98,6%, 95,4%, 89,6% и 59,6% соответственно, результаты представлены на рисунке ( $p=0.005$ ) (Рисунок 86).

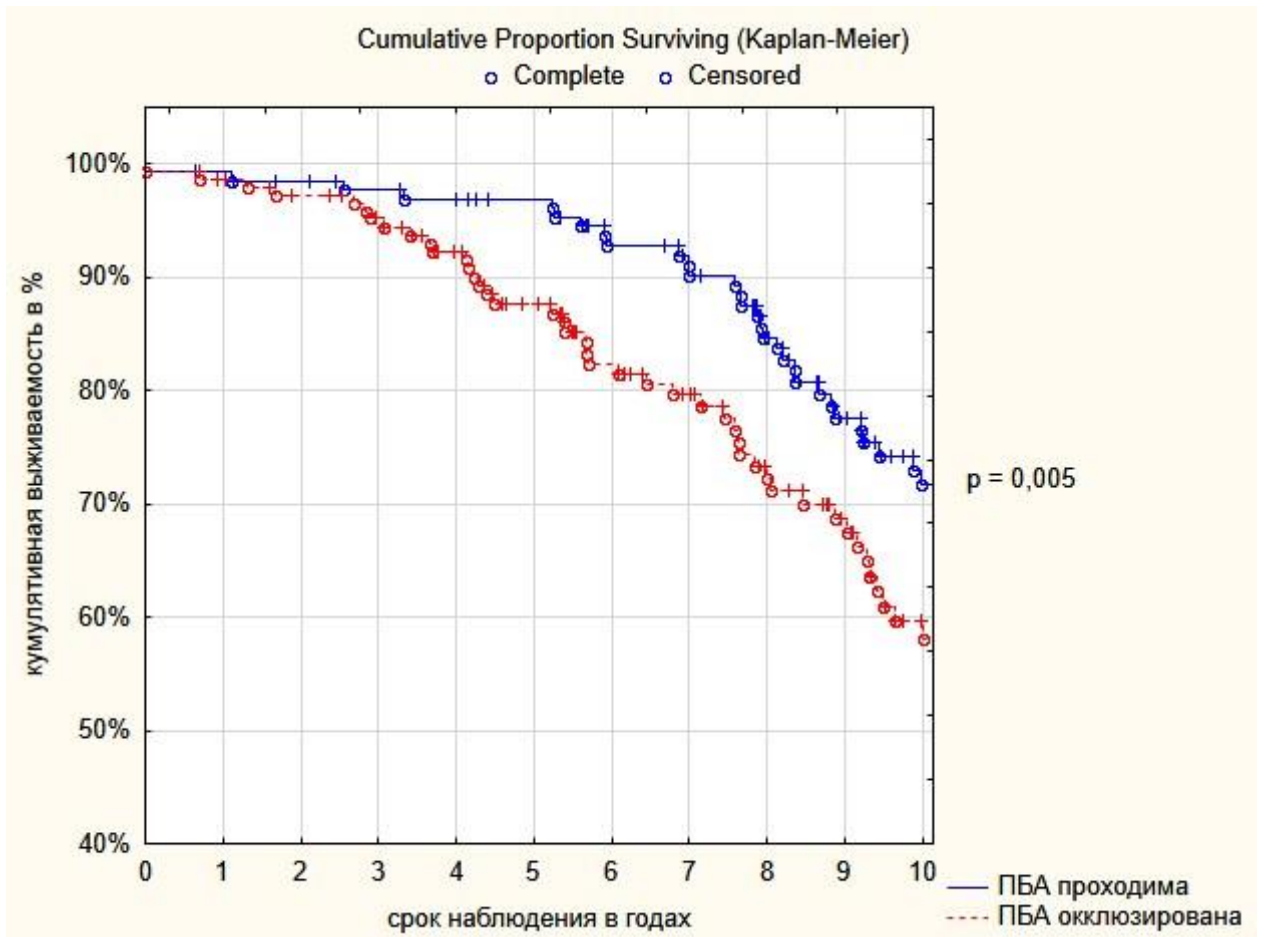


Рисунок 86 - Кумулятивная выживаемость больных в зависимости от проходимости ПБА

При сравнении выживаемости больных в зависимости от стадии ишемии выяснилось, что до 4 лет наблюдения нет значимой разницы в выживаемости больных. Начиная с 4 года наблюдается статистически значимая разница между ХИНК 2 Б и больными с острой ишемией, ( $p=0.004$ ), значимой разницы между другими группами не получено, результаты представлены на рисунке (Рисунок 87).

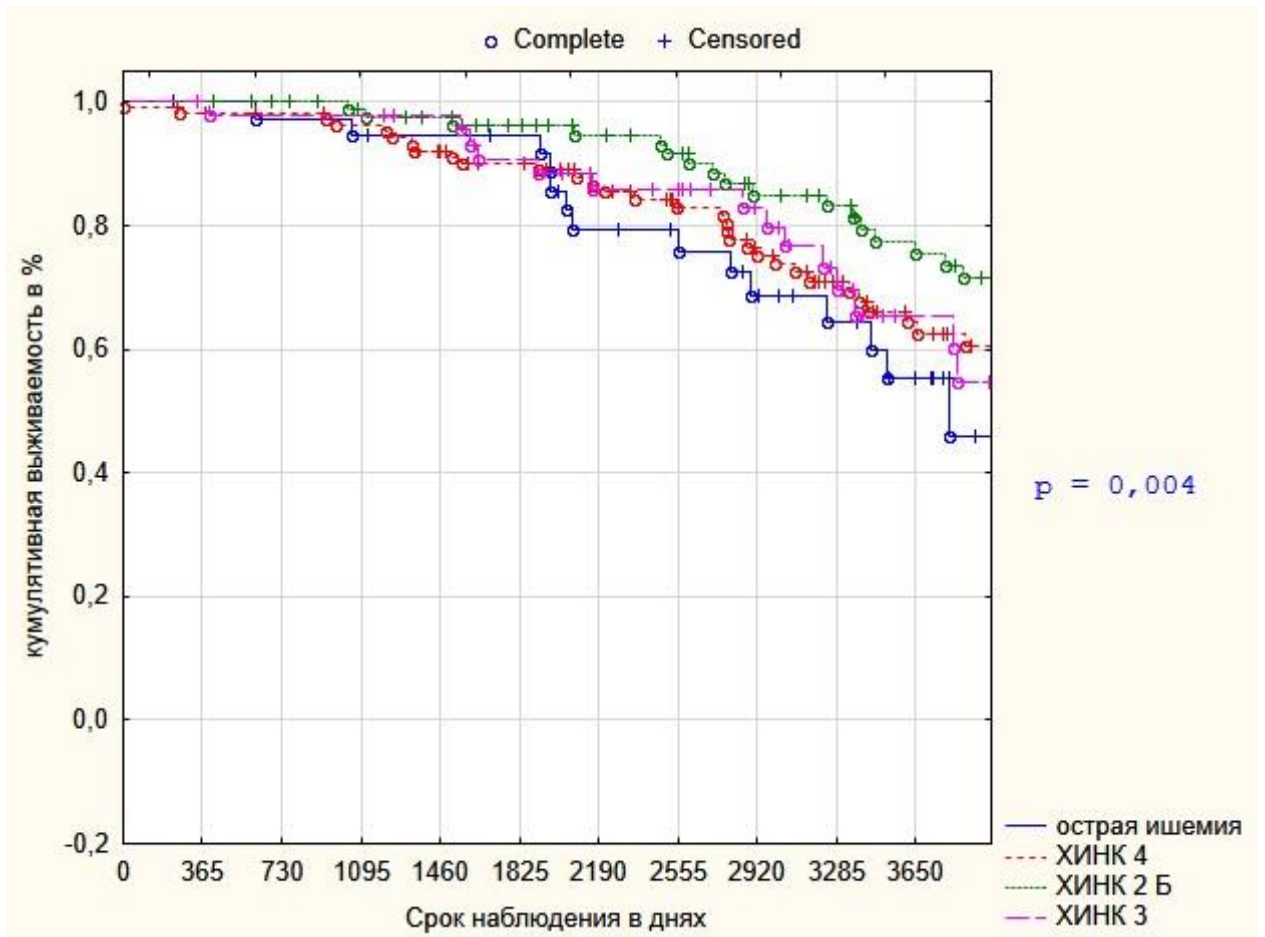


Рисунок 87 - Кумулятивная выживаемость больных в зависимости от стадии ишемии конечности.

Учитывая большое количество осложнений после петлевой ЭАЭ (тромбозы и перфорации артерии), мы отказались от выполнения петлевой ЭАЭ без рентгенологического контроля. В связи с этим в настоящее время петлевая ЭАЭ выполняется в клинике только как этап гибридного вмешательства. С другой стороны, несмотря на хорошие отдалённые результаты шунтирующих вмешательств, они остаются высокотравматичными, сопровождаются ранними осложнениями, большим сроком пребывания на реанимационной койке и длительным госпитальным периодом. В связи с этим в настоящее время мы выполняем шунтирующие вмешательства только при невозможности выполнения эндоваскулярных или гибридных вмешательств.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методы реваскуляризации аорто-подвздошного сегмента претерпевают эволюцию на протяжении нескольких десятилетий. Первыми операциями явились петлевые эндартерэктомии [108, 130], которые сменились шунтирующими операциями благодаря появлению синтетических протезов. Шунтирующие операции на протяжении длительного времени заняли основную нишу в лечении больных с поражением аорто-подвздошного сегмента благодаря хорошим отдаленным результатам. Развитие технического прогресса, появление новых эндоваскулярных инструментов (проводников, стентов, стент графтов) позволили успешно реваскуляризовать стено-окклюзивное поражение аорто-подвздошной зоны, с минимальным количеством осложнений и хорошим отдалённым результатом.

В основу настоящей работы легли результаты лечения 905 пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента, которым выполнены различные виды операций: шунтирующие (108 - 11,73%), петлевая эндартерэктомия (285 - 31,5%), эндоваскулярные (365 - 40,4%) и гибридные (147 - 16,2%).

Большинство больных (68,14%) имели тяжёлое поражение подвздошных артерий: тип С и D по классификации TASC II. Возраст оперированных пациентов составил от 37 до 88 лет, средний возраст –  $62,39 \pm 8,21$  лет, лиц трудоспособного возраста (до 60 лет) было 338. Большинство пациентов были представлены лицами мужского пола (89,77% - 686 пациентов).

Причиной стено-окклюзивного процесса было атеросклеротическое поражение.

Большинство страдали хронической ишемией нижних конечностей. По классификации А.В.Покровского-R.Fontain пациенты распределились следующим образом:

- ХИНК 2 Б – 47,79% (365 пациентов);
- ХИНК 3 – 26,98% (206 пациентов);
- ХИНК 4 – 17,9% (137 пациентов);

С клинической картиной острой ишемии нижних конечностей с I по II Б ст. по классификации Затевахина И.И. поступило 195 пациентов (21,5%). Причиной острой ишемии во всех случаях был тромбоз подвздошной артерии на фоне её атеросклеротического поражения.

У 45% больных отмечалось наличие более 2 сопутствующих заболеваний. Различные формы ИБС отмечено у 63,14% (570), артериальная гипертензия у 75,1 % (678) больных, сахарный диабет в 15,9% пациентов (144). Реваскуляризация миокарда в виде: аортокоронарное шунтирование проводилось у 4,77% (36), ЧКВ – у 0,47% (4) больных.

Мерцательная аритмия отмечена у 8,26% (71). Значимое поражение брахиоцефальных артерий было отмечено у 140 больных, (15,5%), поражение непарных висцеральных ветвей брюшной аорты у 35 больных (4,3%). Ещё 132 (14,6%) пациента перенесли нарушение мозгового кровообращения, что также свидетельствует о мультифокальном процессе атеросклероза. ХОБЛ встречалась у 84 пациентов (9,3%). Нарушения липидного обмена на догоспитальном и госпитальном уровне отмечены у 302 пациентов (33,44%). Доля курильщиков среди оперированных больных составила 26,7%.

Всем больным в процессе предоперационной подготовки выполнялись стандартные общеклинические методы исследования: общий анализ крови, биохимический анализ крови, определение липидного спектра, электрокардиограмма, эхокардиография, рентген грудной клетки, предоперационный осмотр кардиолога и анестезиолога

У пациентов, страдающих язвенной болезнью желудка или двенадцатиперстной кишки, для снижения риска желудочно-кишечного кровотечения на фоне антикоагулянтной терапии, в процедуру предоперационного обследования включали эзофагогастродуоденоскопия. У больных с поражением непарных висцеральных ветвей брюшной аорты выполнялась в обязательном порядке гастроскопия и колоноскопия. УЗДС артерий нижних конечностей с измерением ЛПИ, УЗАС БЦА, субтракционная ангиография (до 2009 года), МСКТ ангиография выполнялась у всех пациентов. Рутинное выполнение МСКТ

ангиографии позволило более точно измерить длину окклюзии, диаметр артерии что в конечном итоге дало возможность подобрать подходящий размер стента.

Анализ нашей работы можно разделить на 2 периода. До 2009 года мы более активно выполняли петлевые эндартерэктомии и шунтирующие вмешательства, эндоваскулярные вмешательства выполнялись лишь при стенозах и коротких окклюзиях подвздошных артерий. Начиная с 2009 года с появлением возможности выполнять эндоваскулярные вмешательства, нами более активно выполнялись эндоваскулярные и гибридные вмешательства, поменялся подход к лечению больных поражением подвздошных артерий, и мы в первую очередь стали рассматривать эндоваскулярные вмешательства при любых поражениях подвздошных артерий, только при технически неудачной реканализации подвздошной артерии и при высоких окклюзиях брюшной аорты мы выполняем шунтирующее вмешательство.

Второй интерес к петлевой эндартерэктомии возник в начале 2000 годов. Технический успех по данным различных авторов составил от 89-100% [60, 109, 237, 31, 238].

Петлевую эндартерэктомию выполняли у соматически тяжёлых больных ввиду высокого риска шунтирующего вмешательства. На сегодняшний день петлевая ЭАЭ в изолированном виде имеет только историческое значение. Показанием к гибридным операциям в нашем исследовании явилось многоуровневое поражение и вовлечение в процесс общей бедренной артерии.

Мы провели анализ ближайших и отдалённых результатов петлевой эндартерэктомии. Технический успех из 285 вмешательств составил 94,3%, а у 16 больных ввиду выраженного атерокальциноза петлевая ЭАЭ не удалась.

Клиническое улучшение после петлевой ЭАЭ достигнуто у 94,3% пациентов. Тем не менее, в нашем исследовании ПЭАЭ сопровождается серьёзными осложнениями: перфорация артерии петлёй; тромбоз артерии вследствие неполного удаления атеросклеротических и тромботических масс; эмболия свободными фрагментами атерогенных масс артерий контралатеральной конечности и эмболия дистальных отделов артериального русла оперированной

конечности, что соответствовало данным других авторов [31, 263]. Осложнения после ПЭ наблюдались в 12,9% больных. Самым частым осложнением по нашим данным явился тромбоз подвздошной и бедренной артерии. Риск неудач и разрывов увеличивается при кальцинозе в 5,1 раз.

Несмотря на большое количество осложнений, отдалённые результаты петлевой ЭАЭ достаточно обнадеживающие. По данным литературных данных 5 летняя проходимость после петлевой ЭАЭ составляет от 63,9 до 83% [104, 171, 242, 238]. По нашим данным этот показатель составил 86,4%.

Сохранность конечностей в 5-летнем периоде составила 94,2%, что также совпадает с данными литературы [104, 242, 238]. При проведении многофакторного анализа нами не обнаружено достоверных факторов, влияющих на сохранность конечностей в отдалённом периоде.

Несмотря на хороший отдалённый результат петлевой ЭАЭ, остаётся риск серьёзных осложнений, особенно у больных с кальцинозом подвздошных артерий, в настоящее время мы отказались от её выполнения в изолированном виде, и методику используем только как этап гибридного вмешательства.

Выживаемость больных после петлевой ЭАЭ через 1,3,5 и 10 лет составила соответственно 98,9%, 96,4%, 91,2%, 66,9%. В отдалённом периоде умер 131 пациент.

Долгие годы «золотым стандартом» при окклюзии аорто-подвздошного сегмента является аорто-бедренное шунтирование. Анализ отдалённых результатов показал, что 1, 3, 5 и 10-летняя проходимость составила соответственно 96,1%, 94,0%, 92,9%, 88,7%, что совпадает с данными отечественной и зарубежной литературы. [1, 214]. Несмотря на хороший отдалённый результат, эти операции отличаются травматичностью, снижают качество жизни пациентов, в том числе влияют на эректильную функцию [36,100]. Сохранность конечностей в нашем исследовании через 1,3,5 и 10 лет составила 100,0% 100,0% 98,9% 95,9% соответственно, что совпадает с данными литературы [112, 99]. В настоящее время показанием к шунтирующему вмешательству является окклюзия аорты, двухстороннее поражение подвздошных артерий,

техническая невозможность выполнения эндоваскулярного или гибридного вмешательства.

Стремительное развитие эндоваскулярной хирургии, появление новых инструментов позволило расширить показания к выполнению эндоваскулярных вмешательств особенно при сложных поражениях артериального русла. Технический успех реканализации подвздошных артерий в ряде исследований достигает до 100% [127,151].

Нами проанализированы результаты 365 эндоваскулярных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте. Несмотря на тот факт, что при типе поражения D по классификации TASC II предпочтительным методом считается открытая хирургическая коррекция, в нашей группе в 21,9% больным с поражением по типу D была выполнена эндоваскулярная коррекция. Технический успех составил 98,9%, что не уступает данным мировой литературы [192, 10].

При изучении отдалённых результатов первичная проходимость аорто-подвздошного сегмента после эндоваскулярных вмешательств через 1,3, 5 и 10 лет составила 98,0%, 92,3%, 90,9% и 72,3% соответственно. Наилучшие результаты получены у больных с короткими поражениями, чуть хуже при протяженных поражениях ( $p < 0,006$ ). По данным Squizzato F. [235] 5-летняя проходимость составляет 86,9%.

Сохранность конечностей после эндоваскулярных операций через 1,3,5 и 10 лет составила 99,1%, 97,2%, 96,4% и 96,4% соответственно. Выживаемость через 1,3,5 и 10 лет составила 97,5%, 91,0%, 82,7% и 64,7% соответственно. Наши результаты не уступают данным литературы [10, 192].

Из общего количества больных у 35 (3,8%) выявлены значимые поражения непарных ветвей брюшной аорты, которым выполнены эндоваскулярных вмешательства. Группу составили 21 (60%) мужчина и 14 женщин (40%), средний возраст  $71,2 \pm 10,2$  года; индекс массы тела (ИМТ)  $17,8 \pm 1,2$  кг/м<sup>2</sup>). Все больные имели клиническую картину абдоминальной ишемии, что и явилось основным показанием для выполнения реваскуляризации. Технический успех вмешательств составил 100%. Баллонная ангиопластика и стентирование верхней брыжеечной



артерии проведены у 28 больных (80%), чревного ствола – у 7 (20%). Всегда имплантировали только баллонрасширяемые стенты. Осложнений и летальных исходов, связанных с эндоваскулярным вмешательством, не было. При изучении отдалённых результатов было отмечено отсутствие клинических проявлений абдоминальной ишемии у всех пациентов через 3 года. При выполнении МСКТ ангиографии отмечено отсутствие признаков рестеноза.

Выполнено 147 гибридных вмешательств при аорто-подвздошном поражении. Показанием к гибриднему вмешательству служило протяжённое поражение подвздошной артерии с вовлечением общей бедренной артерии, сочетанное поражение аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов.

В ходе работы были разработаны оригинальные виды гибридных вмешательств при различных поражениях:

- петлевая эндартерэктомия из подвздошной артерии и стентирование подвздошной артерии 54 операции (36,7%).

- стентирование подвздошной артерии и бедренно-подколенное шунтирование 31 операции (21,08%)

- петлевая эндартерэктомия из подвздошной артерии со стентированием подвздошной артерии в сочетании с петлевой эндартерэктомией из ПБА и стентированием ПБА 62 операции (42,17%).

Большинство пациентов в группе гибридных вмешательств имели поражение по типу C и D (82,9%) по классификации TASC II.

Что касается анатомических особенностей поражения подвздошной артерии было поднято много споров относительно роли классификации TASC II и её полезности в качестве руководства для выбора метода лечения. В настоящем исследовании мы наблюдали, что тяжёлое многоуровневое поражение артерий не влияло на показатели проходимости, что является важным наблюдением, поскольку показатели проходимости были основным результатом, на котором основывались рекомендации TASC II. Dosluoglu и соавт. [250] в своём исследовании показал сопоставимые результаты гибридной и открытой хирургии в независимости от классификации TASC.

Как и во многих исследованиях, в нашей работе эндартерэктомия из общей бедренной артерии была основным этапом при выполнении гибридного вмешательства. [179,170]

Технический успех гибридных вмешательства составил 99,05%. Как и в группе эндоваскулярных вмешательств предиктором технической неудачи явился кальциноз подвздошной артерии. У одного из больных, страдающих выраженным атерокальцинозом подвздошной артерии, не удалось реканализовать подвздошную артерию, была выполнена шунтирующая операция. Средний прирост ЛПИ после вмешательства составил  $\pm 0,43$ . Двум больным с многоуровневым поражением в раннем послеоперационном периоде после безуспешной реваскуляризации была выполнена ампутация нижней конечности. Самым частым послеоперационным осложнением был тромбоз ПБА и БПШ. Эмболия в контралатеральную конечность наблюдалась в 1,36% случаев, в связи с чем, с целью профилактики эмболии в контралатеральную конечность предлагаем раздуть баллонный катетер в ОПА под минимальным давлением на этапе петлевой ЭАЭ.

В последнее время в литературе много публикаций, посвящённых гибридным вмешательствам при окклюзии общей бедренной артерии и подвздошной артерии. Операция сводится к эндартерэктомии из общей бедренной и наружной подвздошной артерии с последующим стентированием последней. Технический успех данных вмешательств доходит 100% [111,184, 181,103,].

Данный вид вмешательства характеризуется минимальной инвазивностью и минимальным количеством осложнений [111, 181, 103, 176], в то время, как открытые вмешательства, такие как подвздошно-бедренное или аорто-бедренное шунтирование сопровождаются высокой летальностью и большим количеством осложнений [98, 192]. Отдельно следует отметить высокую эффективность гибридных вмешательств у больных с острой ишемией нижних конечностей. В раннем послеоперационном периоде конечность удалось сохранить всем больным. Кумулятивная сохранность конечностей через 5 и 10 лет составила 94%.

Отдалённые результаты сопоставимы с результатами открытых вмешательств [42, 177, 174,176].

В нашем исследовании отдалённые результаты гибридных вмешательств прослежены в сроки до 10 лет.

Кумулятивная проходимость через 1,3,5 и 10 лет составила 97,0%, 94,92%, 89,1%, и 79,3%, соответственно. При сравнении проходимости подвздошных артерий нами обнаружена статистически значимая зависимость от проходимости ПБА. Соответственно при окклюзированной бедренной артерии выполнялась также восстановление проходимости ПБА. При проходимой ПБА первичная проходимость составила через 5 и 10 лет 94,7% и 94,2%, при окклюзированной 85,6% и 64,5%, соответственно (Рисунок 59) ( $p < 0,05$ ). Из вышеизложенного следует что целесообразно одновременно восстанавливать поверхностную бедренную артерию.

Как было указано выше, в большинстве случаев на этапе выполнения петлевой ЭАЭ, мы отсекаем поверхностную бедренную артерию с последующим её восстановлением в бифуркацию ОБА. При изучении отдалённой проходимости оказалось, что результаты отдалённой проходимости превосходят результаты при использовании синтетических заплат. Кумулятивная проходимость через 5 и 10 лет составила при отсечении ПБА 90,3% и 81,8%, а при использовании заплат 83,8% и 67,1% ( $p=0,008$ ), следовательно, мы предлагаем отказаться от использования заплат, в пользу сохранения собственной бифуркации.

Сохранность конечностей составила через 1,3,5 и 10 лет составила 98,0%, 92,7%, 90,7% и 88,0% соответственно. Нами не обнаружено факторов влияющих на сохранность конечностей в отдаленном периоде. За период наблюдения из 147 оперированных пациентов умерли 40 больных. Кумулятивный уровень выживаемости через 1,3,5 и 10 лет составлял 97,1%, 94,1%, 83,3%, 41,6% соответственно. Причиной смерти в отдаленном периоде в 50% случаев явился инфаркт миокарда. Статистически значимое влияние в отдаленном периоде оказывают наличие в анамнезе сахарного диабета, злокачественного новообразования.

Проведя сравнительный анализ осложнений, возникших после различных видов вмешательств, оказалось, что достоверно чаще осложнения возникали в

группе открытых вмешательств (шунтирующих и петлевой ЭАЭ), реже возникали при выполнении эндоваскулярных и гибридных операций. В группе петлевых ЭАЭ осложнения отмечены в 12,9% больных, в группе шунтирующих 13,8%, в группе эндоваскулярных 5,75%, и в группе гибридных у 6,1% больных. ( $p=0,04$ ). Неудачные реканализации подвздошной артерии также чаще возникали в группе петлевой ЭАЭ- 5,6%, при эндоваскулярных- 1,09% и 0,68% при гибридных вмешательствах соответственно ( $p=0,018$ ). Предиктором неудачной реканализации является кальциноз артериальной стенки (ОР=29,7 и ДИ (14,6-68,3)) и «flush-occlusion»-окклюзии от устья общей подвздошной артерии ОР=7,68 с ДИ (2,18-29,17). Сравнительный анализ тромботических осложнений показал, что чаще всего тромботические осложнения зоны реконструкции возникали в группе петлевых ЭАЭ (3,7%), вследствие неполного удаления атеросклеротического субстрата ( $p=0,05$ ), по сравнению с гибридными и эндоваскулярными операциями. Перфорации подвздошной артерии также чаще возникали в группе петлевых ЭАЭ (3,3%) против 1,1% после эндоваскулярных вмешательств ( $p=0,02$ ). При проведении многофакторного анализа выяснилось, что риск перфорации подвздошной артерии при эндоваскулярном вмешательстве связан с кальцинозом артериальной стенки ОР=33,6 с ДИ (0,321- 1019,81), а эмболия атероматозных масс в контрлатеральную подвздошную артерию чаще случалась при устьевом поражении общей подвздошной артерии ОР=12,8 с ДИ (4,16-24,11), аналогичная зависимость также выявлена при выполнении петлевой ЭАЭ риск перфорации подвздошной артерии связан с кальцинозом артериальной стенки (ОР=0,242 и ДИ (0,078; 0,7450)). Эмболия атероматозных масс в контрлатеральную подвздошную артерию чаще всего было отмечено в группе эндоваскулярных вмешательств (2,21%), в группе гибридных вмешательств 1,36%, в группе петлевых эндартерэктомий 1,5% ( $P=0.3$ ). У 3 больных в группе эндоваскулярных вмешательств было выполнено дополнительное стентирование контрлатеральной подвздошной артерии, в остальных случаях открытая тромбэктомия.

Анализ госпитальной летальности после различных видов вмешательств не показал статистически значимой разницы ( $p=0.2$ ). Госпитальная летальность в

группе эндоваскулярных вмешательств составила 0,82%, в группе гибридных вмешательств - 0,68%, в группе петлевых эндартерэктомий - 0,74%, в группе шунтирующих операций -1,85% соответственно.

При сравнении отдалённых результатов различных методов реваскуляризации аорто-подвздошного сегмента в течении первых 3-х лет мы не наблюдали значимой разницы в проходимости между шунтирующими, гибридными и эндоваскулярными вмешательствами (Рисунок 88). К 10 году наблюдения проходимость после шунтирующих вмешательств составила 88,7%, после эндоваскулярных 72,3% разница статистически достоверна ( $p=0,005$ ), что также соответствует данным литературы [34,42,192,118,235]. В тоже время следует отметить, что результаты петлевой ЭАЭ уступают результатам гибридных, шунтирующих и на всем периоде наблюдения.

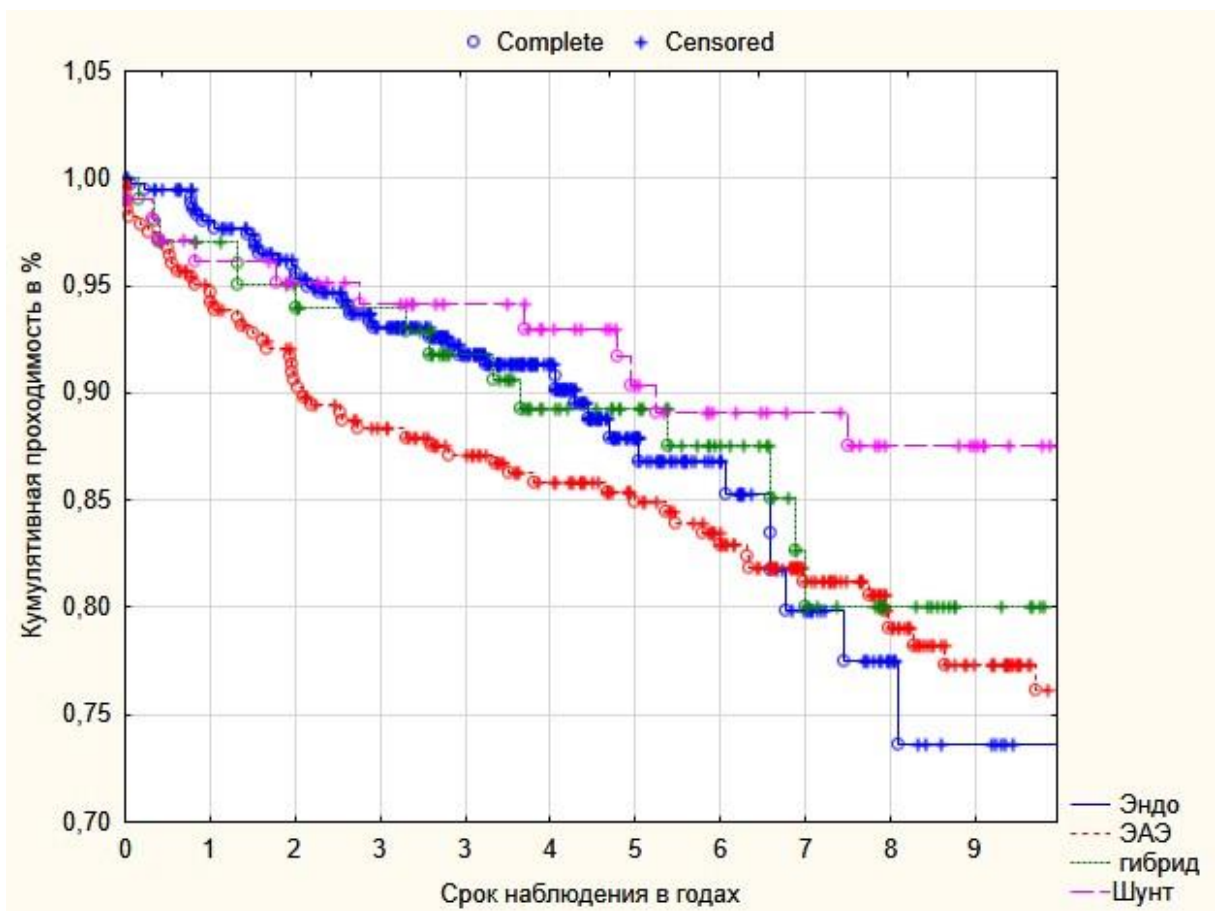


Рисунок 88 - Кумулятивная проходимость различных видов операции

Анализ отдалённых результатов не выявил достоверных различий в результатах у больных с критической ишемией в зависимости от метода реваскуляризации (Рисунок 89). Пройодимость после эндоваскулярных вмешательств через 5 и 10 лет составила 90,5% и 71,7%, после шунтирующих 96,6% и 91,7%, после гибридных 85,6% и 81,3% и после петлевых ЭАЭ 89,1% и 80,6% соответственно ( $p=0,3$ ). Следовательно, можно сделать вывод, что при критической ишемии нижних конечностей отдаленные результаты реваскуляризации не зависят от метода реваскуляризации, однако предпочтение надо отдавать более безопасными методам (эндоваскулярным и гибридным).

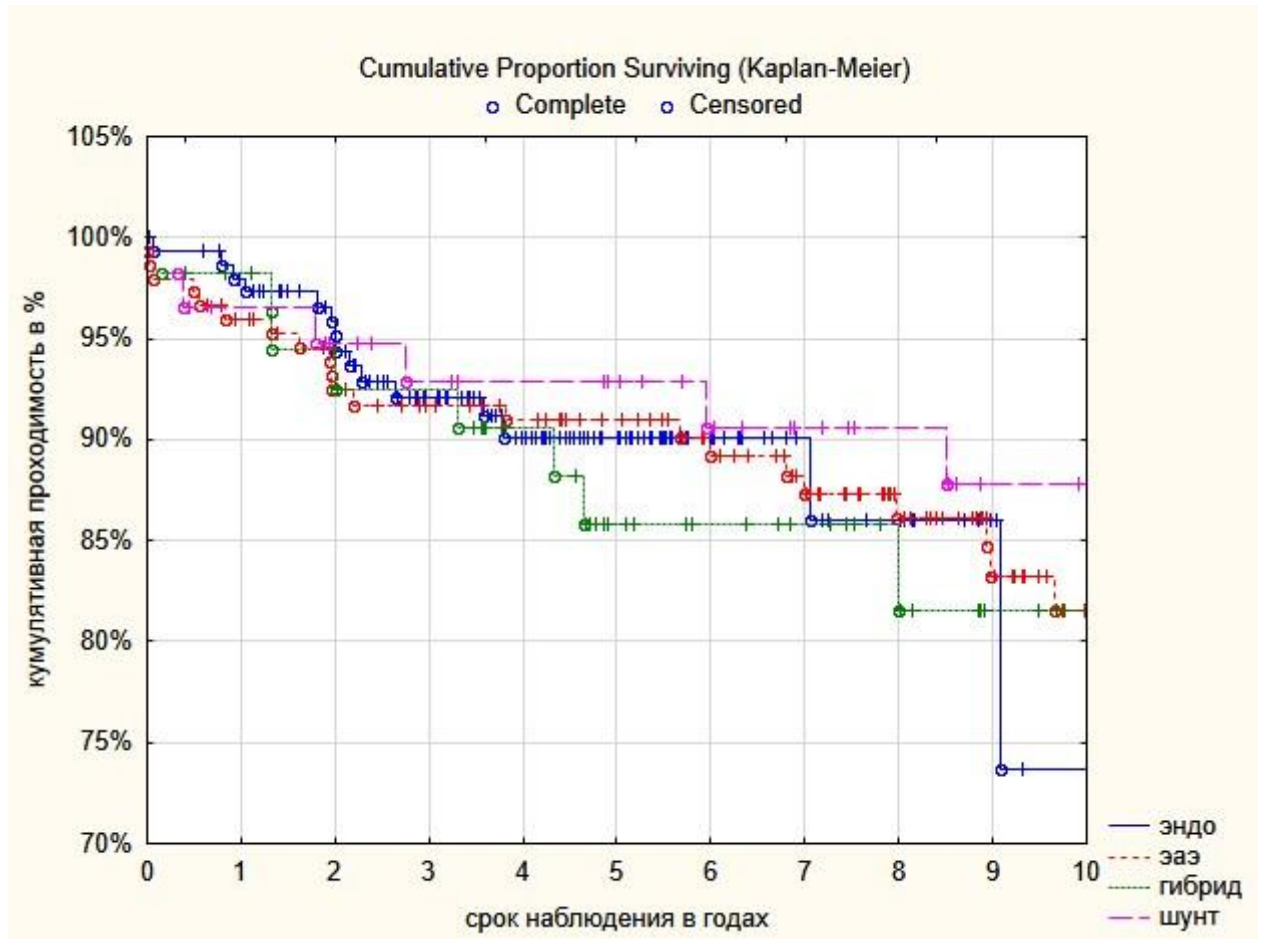


Рисунок 89 - Кумулятивная проходимость различных видов операции у больных с критической ишемией

Основной целью реваскуляризации является спасение конечности от ампутации. Несмотря на тот факт, что первичная проходимость после

эндоваскулярных операций по сравнению с другими методами реваскуляризации имеет самый низкий уровень, ампутация среди этой группы самая низкая (Рисунок 90).

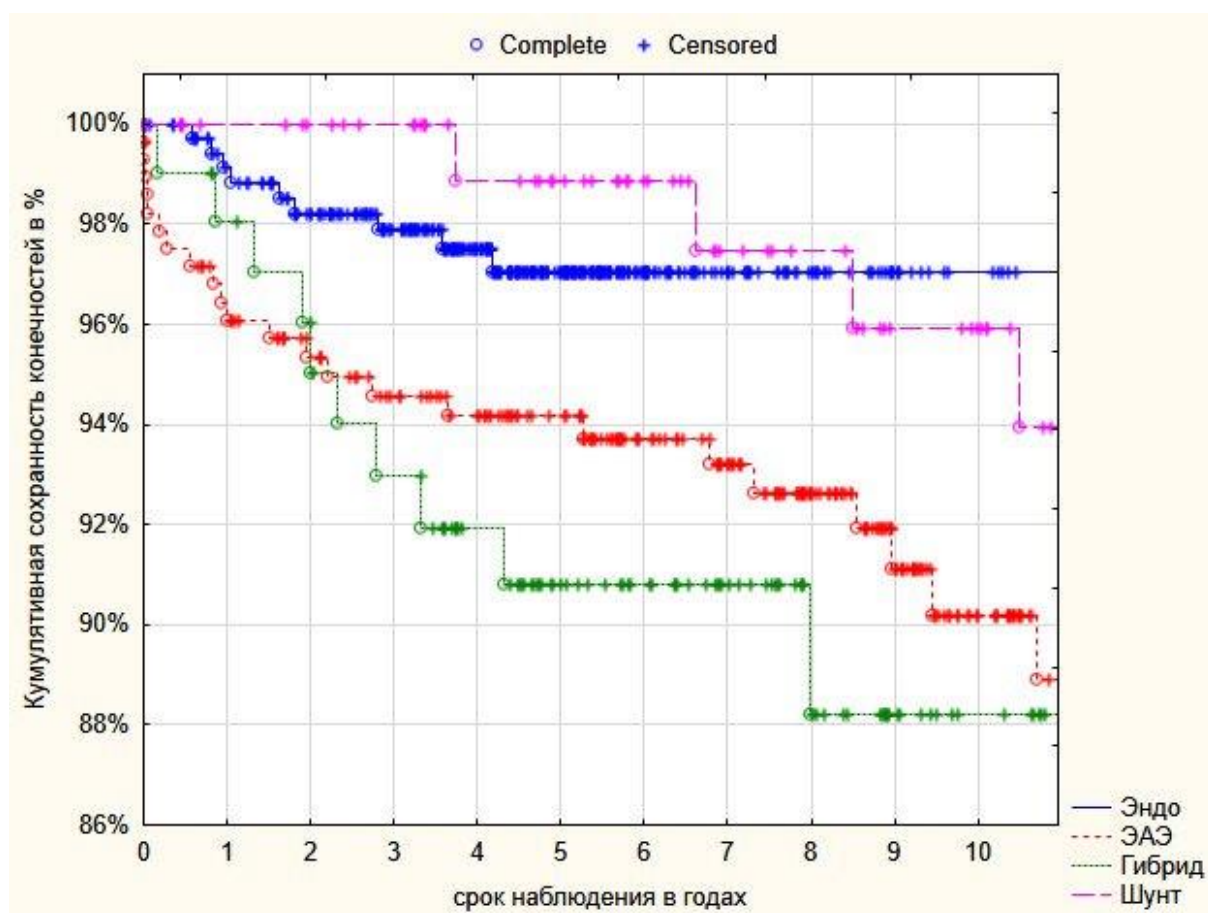


Рисунок 90 - Кумулятивная сохранность конечностей после различных операций

Кумулятивная сохранность конечностей через 10 лет после эндоваскулярных операций составила 97,1%, после шунтирующих 95,9%, после петлевой ЭАЭ 90,1% и после гибридных операций 88,2% соответственно ( $p=0,001$ ).

При изучении выживаемости больных в отдалённом периоде оказалось, что на выживаемость влияют наличие в анамнезе ИБС, стадия ишемии конечности, поражение 2-х и более сосудистых бассейнов, степень липидемии, наличия злокачественного новообразования, наличие ЦВБ, наличие сахарного диабета. Ведущей причиной смерти во всех группах явился инфаркт миокарда, что говорит о целесообразности исследования всех сосудистых бассейнов. Кумулятивная выживаемость конечностей через 5 и 10 лет после эндоваскулярных операций

составила 80,1% и 48,9% после шунтирующих 91,3% и 80,1%, после петлевой ЭАЭ 90,1% и 65,3% после гибридных операций 83,2% и 43,1% соответственно ( $p=0,0001$ ) (Рисунок 91). Такая разница объясняется, тем фактом что в группе эндоваскулярных и гибридных вмешательств были наиболее тяжёлые больные с многими факторами риска.

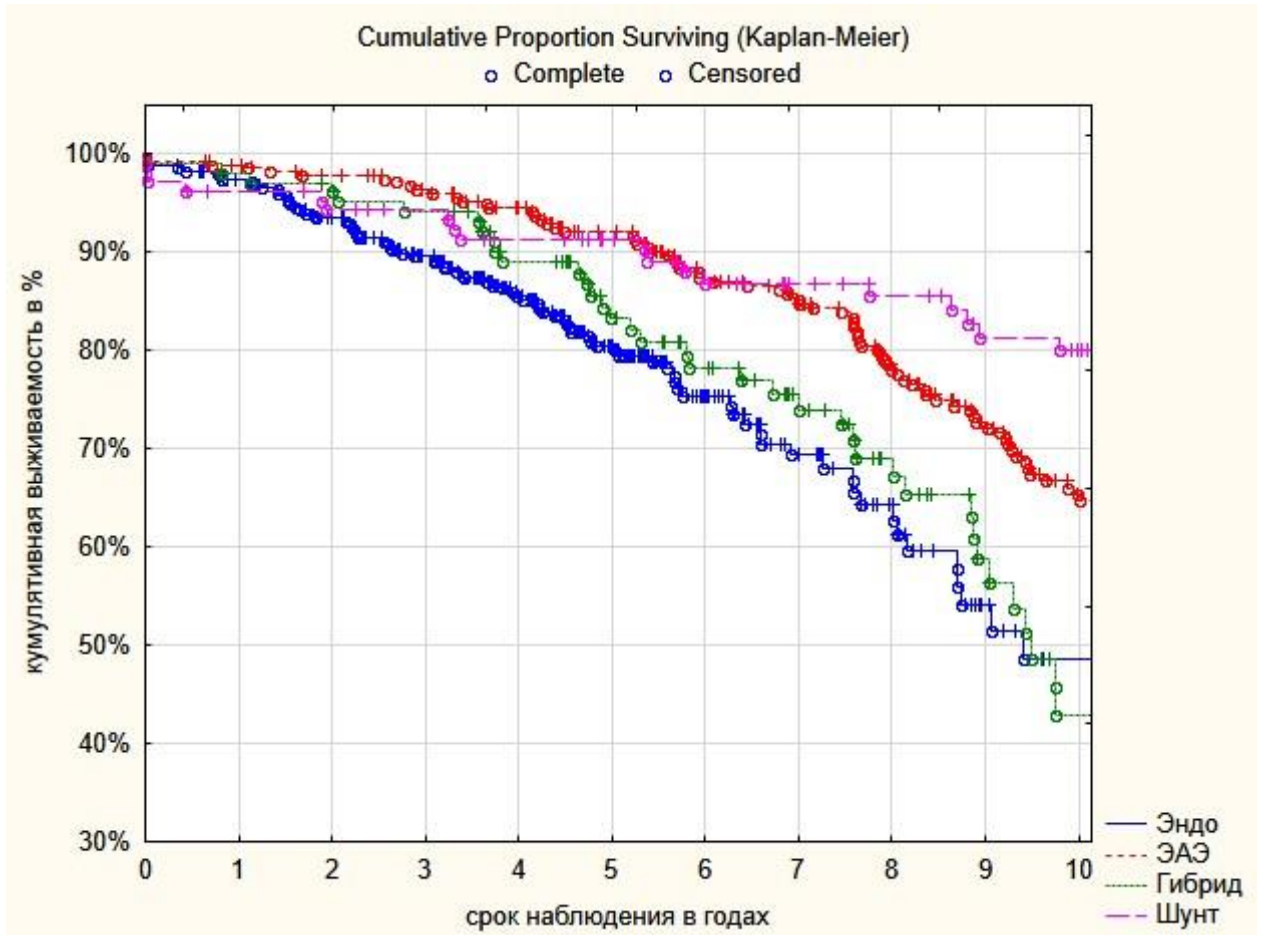


Рисунок 91 - Кумулятивная выживаемость после различных типов операций

Согласно многим публикациям, на выживаемость, у больных шунтирующие вмешательства влияют на степень ишемии конечности [1], что также подтверждается в нашем исследовании.

Несмотря на тот факт, что согласно классификации, TASC при поражении по типу С и D рекомендовано хирургическое вмешательство, непосредственные и отдалённые результаты эндоваскулярного и гибридного вмешательства приближаются к результатам шунтирующих вмешательств, но при этом не сопровождаются серьёзными осложнениями, присущим открытым



вмешательствам. Последние позволяет рассматривать эндоваскулярные вмешательства как вмешательства первой линии при тотальных окклюзиях подвздошных артерий. Считаем необходимым ещё раз подчеркнуть, что, учитывая большое количество осложнений после открытых вмешательств в настоящее время, мы полностью отказались от выполнения петлевой ЭАЭ в изолированном виде, а шунтирующие вмешательства оставляем как «запасной» вариант, при технических неудачах эндоваскулярных и гибридных операций. В настоящее время на основании сделанного анализа, нами разработан лечебный алгоритм, на который мы ориентируемся при определении выбора метода реваскуляризации при поражении аорто-подвздошного сегмента. Согласно выработанному алгоритму при поражении аорто-подвздошного сегмента при интактной общей бедренной артерии мы предпочитаем эндоваскулярное вмешательство, при вовлечении в процесс (окклюзии или гемодинамический значимом стенозе) общей бедренной артерии предпочтение отдаём гибриднему вмешательству, открытое шунтирующее вмешательство мы выполняем лишь при технической неудаче гибридного или эндоваскулярного вмешательства и при окклюзии брюшной аорты (Рисунок 92). При поражении артерий аорто-подвздошного сегмента и висцеральных ветвей брюшной аорты мы придерживаемся следующей тактики. При развитии критической ишемии нижних конечностей мы в первую очередь выполняем вмешательства на артериях аорто-подвздошном сегменте, при не угрожающей ишемии конечности первым этапом мы выполняем реваскуляризацию висцеральных артерий (Рисунок 93).

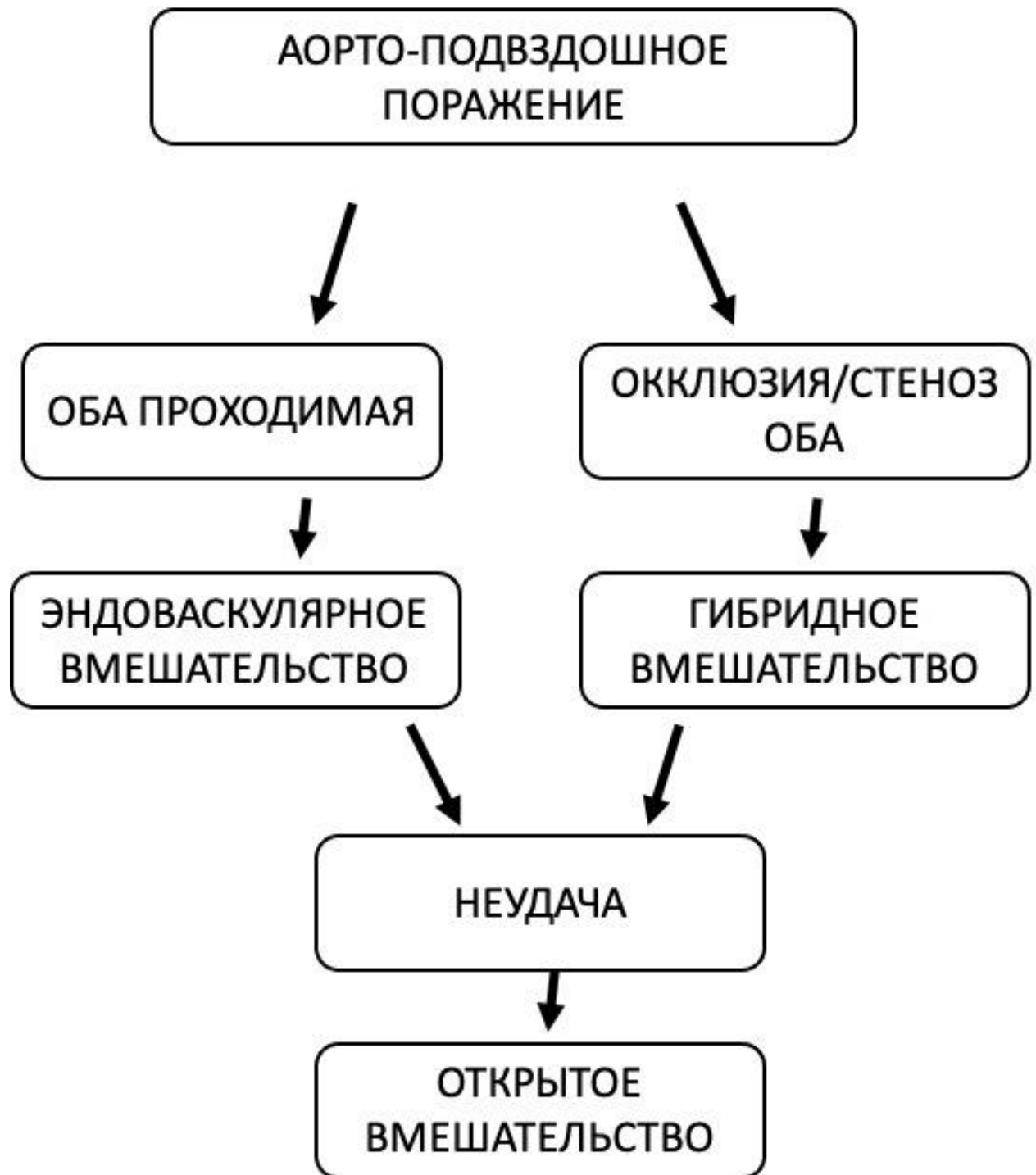


Рисунок 92 - Алгоритм хирургического подхода к больным с аорто-подвздошным поражением, сопровождающимся хронической ишемией нижних конечностей



Рисунок 93- Алгоритм хирургического подхода к больным с аорто-подвздошным поражением и поражением висцеральных ветвей брюшной аорты.

## ВЫВОДЫ

1. Технический успех эндоваскулярных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте составляет 98,9%, петлевой эндартерэктомии из аорто-подвздошного сегмента - 94,3%, гибридных вмешательств - 99,05%, шунтирующих - 100% соответственно. Предиктором неудачной реканализации является кальциноз артериальной стенки (ОР=29,7 и ДИ (14,6-68,3)) и «flush-occlusion»-окклюзии от устья общей подвздошной артерии (ОР=7,68 и ДИ (2,18-29,17)).
2. Наибольшее количество осложнений в послеоперационном периоде было выявлено в группе открытых операций (после шунтирующих вмешательств - 13,8%, после петлевой эндартерэктомии - 13,6%) по сравнению с группой миниинвазивных вмешательств (после эндоваскулярной реваскуляризации - 5,75%, после гибридных вмешательств - 7,46% соответственно),  $p=0.04$ . При проведении многофакторного анализа выяснилось, что риск перфорации подвздошной артерии связан с кальцинозом артериальной стенки ОР=33,6 и ДИ (0,321- 1019,81) при эндоваскулярных вмешательствах, при петлевой эндартерэктомии ОР=0,242 с ДИ (0,078; 0,7450), а эмболия атероматозных масс в контрлатеральную подвздошную артерию чаще случалась при устьевом поражении общей подвздошной артерии ОР=12,8 с ДИ (4,16-24,11) при эндоваскулярных вмешательствах и при гибридных - ОР=0,4,17 и ДИ (0,14- 14,69).

Значимой разницы в госпитальной летальности между всеми группами не отмечено ( $p=0.2$ ). Госпитальная летальность в группе эндоваскулярных вмешательств составила 0,82%, в группе гибридных вмешательств - 0,68%, в группе петлевых эндартерэктомий - 0,74%, в группе шунтирующих операций - 1,85% соответственно.

3. Технический успех эндоваскулярных вмешательств при хронической мезентериальной ишемии составил 100%. В отдалённые сроки (до 3 лет) после операции проходимость висцеральных ветвей брюшной аорты сохранена у 100% больных.
4. Проходимость аорто-подвздошного сегмента после эндоваскулярных вмешательств через 5 и 10 лет составила 90,9% и 72,3%, после гибридных вмешательств - 89,1% и 79,3%, после шунтирующих вмешательств - 92,9% и 88,7%, после петлевой эндартерэктомии - 86,4%, и 77,4% соответственно. Статистически значимая разница получена при сравнении эндоваскулярных и шунтирующих вмешательств ( $p=0,005$ ).
5. Кумулятивная сохранность конечностей через 10 лет после эндоваскулярных операций составила 97,1%, после шунтирующих - 95,9%, после петлевой эндартерэктомии - 90,1% и после гибридных операций - 88,2% соответственно. Статистически значимая разница получена при сравнении гибридных и шунтирующих вмешательств ( $p=0,01$ ), гибридных и эндоваскулярных вмешательств ( $p=0,007$ ).
6. Кумулятивная выживаемость через 5 и 10 лет после эндоваскулярных операций составила 80,1% и 48,9%, после шунтирующих - 91,3% и 80,1%, после петлевой эндартерэктомии - 90,1% и 65,3%, после гибридных операций - 83,2% и 43,1% соответственно. Статистически значимая разница отмечена при сравнении гибридных и шунтирующих вмешательств ( $p=0,01$ ), эндоваскулярных и шунтирующих операций ( $p=0,002$ ). Относительный риск смерти в отдаленном периоде у пациентов с ИБС в группе эндоваскулярных вмешательств составляет 1,81 с доверительным интервалом 0,60-2,63, в группе гибридных вмешательств 2,3 ИБС (ДИ 1,17-4,56), в группе петлевой эндартерэктомии 2,195 (ДИ 1,27-3,42), в группе шунтирующих вмешательств 2,39 (ДИ 0,85-6,67) соответственно.
7. Факторами, достоверно влияющими на проходимость аорто-подвздошного сегмента в отдаленном периоде, являются степень ишемии конечности ( $p$

<0,05), протяжённость поражения подвздошной артерии ( $p=0.04$ ), кальциноз артериальной стенки ( $p=0,03$ ), дислипидемия ( $p=0,007$ ), проходимость поверхностной бедренной артерии ( $p= 0,006$ ), курение ( $p=0,005$ ).

8. На выживаемость больных в отдалённом периоде оказывают влияние наличие ИБС в анамнезе, наличие злокачественного новообразования, наличие цереброваскулярной болезни (перенесённый ОНМК), стадия ишемии конечности, поражение 2-х и более сосудистых бассейнов, степень липидемии. Инфаркт миокарда был ведущей причиной смерти во всех группах. В группе эндоваскулярных вмешательств от ОИМ умерли 42,3% больных, в группе гибридных вмешательств - 50%, в группе петлевых эндартерэктомий - 61,06% и в группе шунтирующих вмешательств - 65,3% соответственно ( $p=0,2$ ).
9. Непосредственные и отдалённые результаты эндоваскулярных и гибридных вмешательств не уступают результатам шунтирующих при протяжённых поражениях подвздошных артерий. Определяющим фактором для выполнения гибридной операции является гемодинамически значимое поражение общей бедренной артерии, а к шунтирующей - невозможность или неудачная попытка гибридных и эндоваскулярных вмешательств.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При коротких и протяжённых поражениях подвздошных артерий при интактной общей бедренной артерии в качестве терапии первой линии целесообразно выполнять эндоваскулярное вмешательство.
2. При атеросклеротической окклюзии подвздошной артерии с переходом на общую бедренную артерию целесообразно выполнять гибридное вмешательство: петлевую эндартерэктомию из подвздошной артерии и стентирование подвздошной артерии.
3. При выполнении гибридной операции в объёме петлевой эндартерэктомии и стентирования подвздошной артерии рекомендуется отсекал поверхностную бедренную артерию от бифуркации общей бедренной артерии с последующим их анастомозированием.
4. При сочетанном поражении аорто-подвздошного сегмента при критической ишемии нижних конечностей с наличием гемодинамически значимого поражения висцеральных артерий первым этапом необходимо выполнять реваскуляризацию аорто-подвздошного сегмента, вторым этапом - вмешательство на висцеральных ветвях брюшной аорты.
5. При эндоваскулярном лечении с целью профилактики эмболии атероматозных масс при устьевом поражении контралатеральной подвздошной артерии рекомендуется использовать методику “kissing”- стентирования.
6. В ходе гибридного вмешательства на подвздошной артерии рекомендуется выполнять предварительную реканализацию подвздошной артерии плечевым или контралатеральным доступом с экстернализацией проводника.
7. При выполнении гибридного вмешательства этап петлевой эндартерэктомии рекомендуется выполнять на проводнике под рентгенологическим контролем.

8. При перфорации подвздошной артерии в ходе эндоваскулярного или гибридного вмешательства имплантировать стент-графт.
9. При выполнении гибридного вмешательства для профилактики эмболии в контралатеральную подвздошную артерию рекомендуется её временная баллонная окклюзия.



**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

TASC	– Trans-Atlantic Intersociety Consensus, Трансатлантический межобщественный консенсус
АББШ	Аорто-бедренное бифуркационное шунтирование
АБШ	– Аорто-бедренное шунтирование
АГ	– Артериальная гипертензия
АД	– Артериальное давление;
АКШ	– Аортокоронарное шунтирование
БПВ	– Большая подкожная вена;
БПШ	– Бедренно-подколенное шунтирование
ВСА	– Внутренняя сонная артерия
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения;
ЗПА	– Заболевания периферических артерий;
ИБС	– Ишемическая болезнь сердца;
КИНК	– Критическая ишемия нижних конечностей;
ЛПВП	– Липопротеин высокой плотности;
ЛПИ	– Лодыжечно-плечевой индекс;
ЛПНП	– Липопротеин низкой плотности;
ЛПЭ	– Линейная передача энергии;
МА	– Мерцательная аритмия
НК	– Нижние конечности;
НПА	– Наружная подвздошная артерия;
НПА	– Наружная подвздошная артерия;
ОБА	– Общая бедренная артерия;
ОПА	– Общая подвздошная артерия;
ПБА	– Поверхностная бедренная артерия

ПХ	– Перемежающаяся хромота
ПЭАЭ	– Петлевая эндартерэктомия;
СД	– Сахарный диабет;
ССЗ	– Сердечно-сосудистые заболевания;
СХАИ	– Синдром хронической абдоминальной ишемии
УЗДГ	– Ультразвуковая доплерография;
УЗДС	– Ультразвуковое дуплексное сканирование
ХИНК	– Хроническая ишемия нижних конечностей;
ХКИНК	– Хроническая критическая ишемия нижних конечностей;
ХОБЛ	– Хроническая обструктивная болезнь легких
ЦВБ	– Цереброваскулярная болезнь
ЧКВ	– Чрезкожное коронарное вмешательство
ЧТА	– Чрезкожная транслюминальная ангиопластика
ЭАЭ	– Эндартерэктомия
ЭВ	– Эндоваскулярные вмешательства
ЯБЖ	– Язвенная болезнь желудка

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азарян, А.С. Отдаленные результаты хирургического лечения и качество жизни больных, оперированных по поводу синдрома Лериша: специальность 14.01.26 «Сердечно-сосудистая хирургия»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Азарян Арман Сосевич: ФГБНУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева Российской академии медицинских наук» – Москва: 2003 г. – 156 с.
2. Алекян, Б. Г. Стратегия лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей в сочетании с ишемической болезнью сердца / Б. Г. Алекян, Н. Г. Карапетян, М. А. Седгарян // Креативная кардиология. – 2020. – Т. 14. – № 4. – С. 377-389. – DOI 10.24022/1997-3187-2020-14-4-377-389.
3. Аракелян, В. С. Оценка влияния кардиальных факторов риска на тактику лечения больных с сочетанным атеросклеротическим поражением аорто-подвздошного сегмента и коронарных артерий / В. С. Аракелян, Н. В. Бортникова, В. Г. Папиташвили // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2013. – № 4. – С. 77-82.
4. Бокерия, Л. А. Реваскуляризация конечности у больных с сахарным диабетом / В. С. Аракелян, В. Г. Папиташвили, Ш. Ш. Цурцумия // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2019. – Т. 23. – № 4. – С. 349-363. – DOI 10.22363/2313-0245-2019-23-4-349-363
5. Бокерия, Л.А. Руководство по рентгенэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов. В 3-х томах /Л. Ф. Бокерия, Б. Г. Алекян. – Москва: издательство НЦССХ им. А. Н. Бакулева, 2013. – 598 с.
6. Букацелло, Р. Г. Хроническая ишемия органов пищеварения: тактика хирургического и эндоваскулярного лечения / Р. Г. Букацелло, В. С. Аракелян // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2015. – Т. 57. – № 4. – С. 22-33.
7. Возможности гибридных технологий в лечении подвздошно-бедренных окклюзий / С. А. Папоян, А. А. Щеголев, Д. А. Майтесян [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 64, № 5. – С. 508-516.

8. Выбор способа эндоваскулярного вмешательства на подвздошных артериях при гибридных операциях у больных с многоэтажным атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей / В. Троицкий, А. Г. Бехтев, Р. И. Хабазов [и др.] // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. – 2012. – № 30. – С. 8-17.
9. Гавриленко, А. В. Современная стратегия хирургического лечения больных с атеросклеротическим поражением аорто-подвздошного сегмента/ А. В. Гавриленко, В. И. Жидков, А. Э. Котов// Анналы хирургии. 2015. № 1. С. 5-12.
10. Галустян, А. В. Эндоваскулярные операции у пациентов с синдромом Лериша / А. В. Галустян, А. В. Федоров // Вопросы устойчивого развития общества. – 2022. – № 3. – С. 871-873.
11. Гамзатов, Т. Х. Современные принципы лечения перемежающейся хромоты [Текст]/ Т. Х. Гамзатов, А. В. Светликов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2016. – № 12. – С. 77-87. – DOI 10.17116/hirurgia20161277-87.
12. Гибридное хирургическое лечение многоуровневого поражения артерий нижних конечностей / П. Д. Пуздряк, В. В. Шломин, Е. А. Шлойдо [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 24. – № 1. – С. 80-89.
13. Гибридные оперативные вмешательства у пациентов с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей / А. А. Карпенко, В. Б. Стародубцев, П. В. Игнатенко, Д. Г. Золоев // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20. – № 2. – С. 60-65.
14. Гибридные оперативные вмешательства у пациентов с хронической ишемией нижних конечностей / А. А. Карпенко, В. Б. Стародубцев, М. А. Чернявский, П. В. Игнатенко // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2012. – Т. 16. – № 1. – С. 43-46.
15. Гибридные операции при атеросклеротическом поражении артерий нижних конечностей / А. А. Щеголев, С. А. Папоян, А. Е. Митичкин [и др.] // Хирург. – 2016. – № 11-12. – С. 91-96.

16. Гибридные операции при многоэтажных поражениях артерий нижних конечностей / С. А. Папоян, И. С. Абрамов, Д. А. Майтесян [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2012. – Т. 18, № 2. – С. 138-141.
17. Гибридные операции у пациентов с критической ишемией при поражении общей бедренной и подвздошной артерий типа D по TASC II / С. А. Папоян, А. А. Щеголев, Д. А. Майтесян, Д. А. [и др.]//*Эндоваскулярная хирургия*. – 2018. – Т. 5. – №. 4. – С. 425-431. DOI: 10.24183/2.
18. Гибридные реконструкции у больных с хронической ишемией нижних конечностей и многоуровневым поражением артерий / А. В. Гавриленко, А. А. Кравченко, А. Э. Котов, В. В. Кириченко // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2018. – Т. 24. – № 3. – С. 183-188.
19. Гибридные технологии в лечении хронической ишемии нижних конечностей / С. А. Папоян, А. А. Щеголев, И. С. Абрамов [и др.] // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. – 2021. – Т. 63, № 4. – С. 277-286. – DOI 10.24022/0236-2791-2021-63-4-277-286.
20. Гибридные хирургические вмешательства у больных с критической ишемией нижних конечностей / М. Б. Темрезов, В. И. Коваленко, Р. С. Булгаров [и др.] // *Российский медицинский журнал*. – 2017. – Т. 23. – № 5. – С. 233-236. – DOI 10.18821/0869-2106-2017-23-5-233-236.
21. Гибридные хирургические методики в лечении пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей/ И. Г. Учкин, Е. С. Александрова, А. А. Тарковский, А. Г. Багдасарян //*Russian electronic journal of radiology*. – 2013. – Т. 3. – №. 1. – С. 78.
22. Госпитальные результаты рентгенэндоваскулярного лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей в сочетании с ишемической болезнью сердца / Б. Г. Алесян, А. В. Покровский, Н. Г. Карапетян [и др.] // *Эндоваскулярная хирургия*. – 2020. – Т. 7. – № 2. – С. 130-137. – DOI 10.24183/2409-4080-2020-7-2-130-137.

23. Григорян, Г. Р. Инфекция эксплантатов аорты: причины и методы лечения / Г. Р. Григорян, А. А. Иванов, В. С. Аракелян // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2011. – Т. 4. – № 3. – С. 600-604.
24. Джуракулов, Ш. Р. Эндovasкулярное лечение больных с распространенным атеросклеротическим поражением аорты и артерий нижних конечностей: специальность 14.01.26 «Сердечно-сосудистая хирургия»: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук/ Джуракулов Шухрат Рахманович: ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ – Москва: 2018. – 178с.
25. Затевахин И.И., Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей: рук. для врачей / И. И. Затевахин, В. Н. Шиповский, В. Н. Золкин; И. И. Затевахин, В. Н. Шиповский, В. Н. Золкин. – Москва: Медицина, 2004. – ISBN 5-225-04287-2.
26. Затевахин, И. И. Инфекция в сосудистой хирургии / И. И. Затевахин, В. Е. Комраков. – М., 1998. – 208 с.
27. Затевахин, И. И. Показания и противопоказания. Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей [Текст]/ И.И. Затевахин, В. Н. Шиповский, В. Н. Золкин// Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2004. – № 6. –С. 115-126.
28. Затевахин, И.И. Реконструктивная хирургия поздней реокклюзии аорты и периферических артерий / И. И. Затевахин, Г. В. Говорунов, И. И. Сухарев//М.: Медицина. – 1993. – С. 158.
29. Зверхановская, Т. Н. Сравнительная оценка результатов хирургического и эндovasкулярного лечения больных с окклюзионными поражениями подвздошных и бедренных артерий): специальность 14.00.44 «Сердечно-сосудистая хирургия»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук/ Зверхановская Татьяна Николаевна: Московский медицинский институт им. И.М. Сеченова – Москва: 1997. – 162 с.
30. Золкин, В. Н. Хирургическая тактика при атеросклеротическом поражении аортоподвздошного сегмента): специальность 14.00.44 «Сердечно-сосудистая

- хирургия»: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Золкин Владимир Николаевич: ГОУВПО "Российский государственный медицинский университет". – М., 2006. – 289 с.
31. Золоев, Г.К. Специфические осложнения полузакрытой эндартерэктомии из подвздошных артерий/Г. К. Золоев, О.А. Коваль, С.В. Литвиновский// Ангиология и сосудистая хирургия. – 2006. – Т. 12. – № 4. – С. 121-127.
  32. Зотиков, А.Е. Причины, профилактика и лечение поздних осложнений после аорто-бедренных реконструкций: дисс. доктора мед. наук: 3.1.15 / А. Е. Зотиков. – Москва: Институт хирургии им. А.В. Вишневского, 1995. - 345 с.
  33. Кайма, Е. А. Гибридные оперативные вмешательства как современный метод хирургического лечения критической ишемии нижних конечностей / Е. А. Кайма, А. В. Жук, В. П. Василевский // Молодежный инновационный вестник. – 2015. – Т. 4. – № 1. – С. 23-24.
  34. Кательницкий, И.И. Методы лечения больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей при критической ишемии/ И. И. Кательницкий, Е. С. Ливадняя // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – URL: [www.science-education.ru/117-13206](http://www.science-education.ru/117-13206). (Дата обращения 29.07.2022).
  35. Кидирбаев, Н. И. Состояние эректильной функции у больных после эндоваскулярных и открытых хирургических вмешательств при синдроме Лериша / Н. И. Кидирбаев, В. С. Аракелян, М. В. Шумилина // Клиническая физиология кровообращения. – 2010. – № 4. – С. 56-62.
  36. Киреев, К.А. Гибридное вмешательство при атеросклеротическом поражении артерий подвздошно-бедренного сегмента/К. А. Киреев, А. А. Фокин, Д. В. Роднянский //Ангиология и сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 24. – №. 1. – С. 156-159.
  37. Кохан, Е. П. Избранные лекции по ангиологии / Е. П. Кохан, И. К. Заварина. – М.: Наука, 2000.– 243 с.
  38. Кругомов, Алексей Валерьевич. Гибридная реваскуляризация конечностей при синдроме Лериша у пациентов с хронической критической ишемией:

- специальность 14.01.26 «Сердечно-сосудистая хирургия»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Кругомов Алексей Валерьевич: ФГБУ. «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва: 2019. – 171 с.
39. Лосев, Р.З. Применение петлевой тромбэндартерэктомии в хирургическом лечении многоуровневых атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей/Р. З. Лосев. –Саратов: Методические рекомендации, 2007. – С. 5–7.
40. Медико-демографические показатели российской федерации 2018 год: Статистические материалы – «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России –ЦНИИОИЗ, М. – 2019. – 265с.
41. Механическая и ультразвуковая дезоблитерация аорты и артерий ног / В. А. Красавин, Г. В. Саврасов, Е. И. Данилин [и др.] // Хирург. – 2011. – № 4. – С. 58-65.
42. Митрофанов, В.О. Открытые и гибридные вмешательства при стеноокклюзионных поражениях подвздошно-бедренного сегмента (TASC C, D): промежуточные результаты/ В. О. Митрофанов, А. А. Карпенко, В. Б. Стародубцев//Ангиология и сосудистая хирургия. – 2022. – Т. 28 (1). – С. 110–115. DOI: <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2022-28-1-110-115>.
43. Мутаев, М. М. Синдром хронической абдоминальной ишемии/ М. М. Мутаев, А. А. Щеголев, С. А. Папоян //Лечебное дело. – 2020. – №. 4. – С. 4-12. DOI: 10.24412/2071-5315-2020-12266.
44. Мышлѐнок, Д. Ф. Роль гибридных технологий в лечении пациентов с многоэтажным атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей/ Д Ф. Мышлѐнок //Новости хирургии. – 2011. – Т. 19. – №. 5. – С 3 -7.
45. Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей / Р. С. Акчурин, Б. Г. Алекян, Т. В. Апханова [и др.];



- Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России, Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов, Российское общество хирургов, Российское кардиологическое общество, Российская ассоциация эндокринологов. – Москва: Национальный научно-практический центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева, 2019. – 89 с.
46. Новые перспективы сосудистой хирургии-сочетанные эндоваскулярные и открытые операции в реконструкции артериального русла [Текст]/И. И. Затевахин, М. Ш. Цициашвили, В. Н. Шиповский [и др.] //Анналы хирургии. – 1999. – Т. 6. – С. 77-84.
  47. Оганов, Р.Г. Сосудистая коморбидность: общие подходы к профилактике и лечению/ Р. Г. Оганов // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2015. – Т. 11, № 1. – С. 4–7.
  48. Отдаленные результаты аорто-бедренных реконструкций у больных сахарным диабетом 2 типа [Текст]/ А. В. Покровский, Р. М. Догужиева, Ю. П. Богатов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – Т. 16, № 1. – С. 48–63.
  49. Отдаленные результаты полузакрытой эндартерэктомии петель из поверхностной бедренной артерии и бедренно-подколенного шунтирования / И. С. Абрамов, Д. А. Майтесян, Т. А. Лазарян [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20, № 4. – С. 147-151.
  50. Отдаленные результаты хирургического лечения поздних окклюзий аортобедренных трансплантатов у больных с рецидивом критической ишемии нижних конечностей / Ю.Э. Восканян, А. В. Вырвыхвост, Ю. П. Таций, О. И. Черкашина // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2000. – Т. 6, № 4. – С. 81-86.
  51. Папоян, С.А. Современная стратегия лечения синдрома Лериша/ С. А. Папоян, А. А. Щеголев, И. С. Абрамов// Эндоваскулярная хирургия. – 2019. – Т. 6. – № 4. – С. 284-291.
  52. Папоян, С.А., Современные подходы к хирургическому и эндоваскулярному лечению поражений аортоподвздошного сегмента/С. А. Папоян, А. А. Щеголев, А. В. Гавриленко// Анналы хирургии. – 2015. – № 5. – С. 11-17.

53. Повторные эндоваскулярные и гибридные вмешательства после открытых операций на магистральных артериях нижних конечностей / З. А. Кавтеладзе, С. Ю. Даниленко, П. М. Ермолаев [и др.] // Эндоваскулярная хирургия. – 2018. – Т. 5. – № 2. – С. 276-287. – DOI 10.24183/2409-4080-2018-5-2-276-287.
54. Покровский, А. В. Клиническая ангиология: руководство для врачей: в 2 т., Т. 2 / А. В. Покровский, М. М. Абакумов, М. М. Алиев. – М., Медицина. 2004.
55. Покровский, А. В. Повторные операции на аорто-бедренном сегменте / А. В. Покровский, А. Е. Зотиков // Клиническая ангиология. – М.: Медицина. – 2004. – С. 153-167.
56. Покровский, А.В. Диагностика ложных аневризм проксимальных анастомозов после аорто-бедренных реконструктивных операций/ А. В. Покровский, В. Н. Дан, Г. Л. Каразеев // Кардиология. – 1993. – Т. 33. – №. 4. – С. 24-34.
57. Покровский, А.В. Отдаленные результаты операций на сосудах при синдроме Лериша у больных сахарным диабетом 2-го типа/ А. В. Покровский, Р. М. Догужиева // Кардиология. – 2012. – Т. 52. – №. 1. – С. 65-68.
58. Покровский, А.В. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году/ А. В. Покровский, А. Л. Головюк// Ангиология и сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 25. – №. 2. – С. 1-46.
59. Полузакрытая протяженная эндартерэктомия из поверхностной бедренной артерии (обзор литературы)/И. С. Абрамов, С. А. Папоян, Ю. К. Кирсанов [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 4. – № 5. – С. 40-45.
60. Полузакрытая эндартерэктомия аортобедренного сегмента петлями Vollmar/ А. В. Гусинский, В.В. Шломин, Л. В. Лебедев [и др.] // Вестн. хир. – 2003. – №. 3. – С. 11-15.
61. Полузакрытая эндартерэктомия из аорто-подвздошно-бедренного сегмента/И. С. Абрамов, С. А. Папоян, Ю. К. Кирсанов, А. В. Вериги, А. Г. Еременко, В. Л. Балдин// Ангиология и сосудистая хирургия. – 2012. – Т. 18. – № 3. – С. 147-152.

62. Применение гибридных хирургических вмешательств у больных с критической ишемией нижних конечностей при мультифокальном атеросклерозе / Ш. И. Каримов, А. А. Ирназаров, У. А. Асраров [и др.] // Новый день в медицине. – 2019. – № 3(27). – С. 129-133.
63. Пути улучшения результатов петлевой эндартерэктомии из подвздошно-бедренного сегмента/ А. С. Иванов, Д. Н. Майстренко, М. И. Генералов [и др.] // Вестник хирургии имени ИИ Грекова. – 2015. – Т. 174. – №. 2.
64. Результаты гибридных операций при этажных поражениях артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегмента / А. В. Троицкий, А. Г. Бехтев, Р. И. Хабазов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2013. – Т. 19. – № 1. – С. 39-44.
65. Результаты эндоваскулярного лечения больных с поражениями аорто-подвздошного сегмента типов С и D по классификации TASC II/ С. А. Папоян, А. А. Щеголев, Д. К. Громов [и др.]// Ангиология и сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 22. – № 3.– С. 75-79.
66. Роль сердечно-сосудистого хирурга в гибридной хирургии аорты (часть 1) / Ю. В. Белов, Р. Н. Комаров, П. А. Каравайкин // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 7. – № 6. – С. 71-77.
67. Российский статистический ежегодник. 2021: Стат.сб./Росстат. – Р76 М., 2021 – 692 с. ISBN 978-5-9906962-5-9
68. Савельев, В. С. Критическая ишемия нижних конечностей [Текст]/ В.С. Савельев, В. М. Кошкин //М.: Медицина. – 1997. – Т. 1. – №. 7. – С. 160.
69. Саврасов, Г.В. Ультразвуковая эндартерэктомия/Г. В. Саврасов, Е.И. Данилин //Ангиология и сосудистая хирургия. - 1998.– Том 4. – №3-4. – с. 90-95.
70. Сапелкин, С. В. Современные позиции в консервативной терапии пациентов с заболеваниями периферических артерий [Текст] / С. В. Сапелкин, А. Ф. Харазов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013. – № 4. – С. 68-73.
71. Сочетанные эндоваскулярные и реконструктивные операции при многоэтажных поражениях артерий нижних конечностей / А. Е. Митичкин, А.

- Е., С. А. Папоян, А. А. Щеголев [и др.]// *Анналы хирургии*. – 2016. – Т. 21, № 3. – С. 187-192. – DOI 10.18821/1560-9502-2016-21-3-187-192.
72. Сравнение результатов гибридного и открытого хирургического лечения многоуровневого поражения артерий нижних конечностей /П. Д. Пузряк, В. В. Шломин, П. Б. Бондаренко [и др.] // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. – 2019. – Т. 12. – № 3. – С. 227-234. – DOI 10.17116/kardio201912031227.
73. Транскутанная оксиметрия в динамическом наблюдении за пациентами с сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей [Текст]/ О. Н. Бондаренко, Н.Л. Аюбова, Г. Р. Галстян, И. И. Дедов // *Сахарный диабет*. – 2013. – №. 1 (58). – С. 33-42.
74. Тромбэндартерэктомия из наружной подвздошной артерии/А. А. Фокин, А. В. Важенин, Э. В. Гужин [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 1996. – № 1. – С. 107–112.
75. Успешное хирургическое лечение критической ишемии нижних конечностей гибридным методом / В. С. Аракелян, Р. Г. Букацелло, В. Г. Папиташвили [и др.] // *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*. – 2020. – Т. 21. – № 5. – С. 552-558. – DOI 10.24022/1810-0694-2020-21-5-552-558.
76. Фокин, А.А. Пятилетние результаты реконструктивно- восстановительной хирургии при критической ишемии нижних конечностей/ А.А. Фокин, Е.П. Бурлева // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2005. – Т. 11, № 3. – С. 115–122.
77. Хабазов, Р. И. Хирургическое лечение поздних осложнений после реконструктивных и эндоваскулярных операций на аорто-подвздошно-бедренном сегменте: специальность 14.00.44 «Сердечно-сосудистая хирургия»: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Хабазов Роберт Иосифович: ИППО ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России – Москва, 2007. – 311 с.

78. Хирургическое лечение больных с окклюзионным поражением артерий нижних конечностей в сочетании с ишемической болезнью сердца [Текст] / А.Н. Косенков, Ю.В. Белов, Н.Л. Баяндин [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 1995. – №2. – С. 60-61.
79. Шарова, Е. А. Медико-социальные аспекты патологии сердечно-сосудистой системы населения России: региональные особенности: специальность 14.00.33 «Общественное здоровье и здравоохранение»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук/ Шарова Елизавета Александровна: Государственное учреждение "Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения". - Москва, 2004. - 141 с.
80. Эндovasкулярная имплантация стент-графта в аорту в условиях гибридной операционной при помощи современной мобильной рентгеновской С-дуги: клинический случай / Э. Р. Чарчян, С. А. Абугов, Р. С. Поляков [и др.] // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2022. – Т. 31. – № 2. – С. 111-117. – DOI 10.21870/0131-3878-2022-31-2-111-117.
81. Эндovasкулярное лечение инфраренальной окклюзии брюшной аорты/ С. А. Папоян, А. А. Щеголев, Б. А. Мутаев [и др.]// Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 9. – № 3. – С. 81-84.
82. Эндovasкулярное лечение ложной аневризмы из аорто-бедренного шунта с применением стент-графта/ Р. С. Тупикин, С. К. Чибиров, А. А. Зебелян [и др.] //Иновационная медицина Кубани. – 2019. – №. 3 (15). – С. 49-52. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-49-5.
83. Эндovasкулярное лечение синдрома хронической абдоминальной ишемии/А. А. Щеголев, С. А., Папоян, М. М. Мутаев [и др.] //Диагностическая и интервенционная радиология. – 2018. – Т. 12. – №. 4. – С. 47-51.
84. Эндovasкулярный подход в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей/С. А. Папоян, А. А. Щеголев, Б. А. Квицаридзе [и др.]//

- Диагностическая и интервенционная радиология. – 2016. – Т. 10. – № 2.– С. 48-54.
85. Эндопротезирование при гибридных и этапных операциях на аорте /С. А. Абугов, Р. С. Поляков, Э. Р. Чарчян [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 11. – № 6. – С. 38-44. – DOI 10.17116/kardio20181106138.
86. Этапная тактика лечения больных с билатеральным поражением подвздошных артерий / Р. И. Хабазов, А. В. Амирова, Н. Ш. Амиров [и др.] // Клиническая практика. – 2017. – № 4(32). – С. 15-21.
87. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) [Text] /T. Cohnert, J. P. Collet, M. Czerny [et al.]//European Heart Journal. – 2018. – Vol. 39. – С. 763-821. doi: 10.1093
88. A comparison between aortobifemoral bypass and aortoiliac kissing stents in patients with complex aortoiliac obstructive disease/ W. Dorigo, G. Piffaretti, F. Benedetto [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2017. – Vol. 65. – №. 1. – С. 99-107. doi: 10.1016/j.jvs.2016.06.107. Epub 2016 Sep 12. PMID: 27633164.
89. A population-based study of peripheral arterial disease prevalence with special focus on critical limb ischemia and sex differences [Text]/ B. Sigvant, K. Wiberg-Hedman, D. Bergqvist [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2007. – Vol. 45. – №. 6. – С. 1185-1191. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.02.004>.
90. A systematic review of covered balloon-expandable stents for treating aortoiliac occlusive disease/ B. P. Mwipatayi, K. Ouriel, T. Anwari [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 72. – №. 4. – С. 1473-1486. e2. doi: 10.1016/j.jvs.2020.01.084. Epub 2020 Apr 28. PMID: 32360678.
91. A thirty-year survey of the reconstructive surgical treatment of aortoiliac occlusive disease. / Szilagyi, D.E., Elliott J.P. Jr, Smith R.F., [et al.] // J Vasc Surg. – 1986.- Vol. 3.- №.3. p. 421-436. doi: 10.1067/mva. 1986.av0030421.
92. Abdelbaqy, O. M. The Covered Endovascular Reconstruction of the Aortic Bifurcation (CERAB) Technique for Aorto-Iliac Occlusive Disease/ O. M.

- Abdelbaqy, S. Holewijn, C.J. Zeebregts, M.M. Reijnen //Surgical Technology International. – 2022. – Vol. 40. doi: 10.52198/22.STI.40.CV1542. PMID: 35179733.
93. Acute mesenteric ischemia: utility of endovascular techniques / A. S. Barrera, A. L. Aufroy, J. Rosas [et al.]//Cirugía Española (English Edition). – 2015. – Vol. 93. – №. 9. – P. 567-572. <https://doi.org/10.1016/j.cireng.2015.07.001>.
94. Aggarwal, V. Endovascular revascularization for aortoiliac atherosclerotic disease/V. Aggarwal, S. Waldo, E. Armstrong //Vascular Health and Risk Management. – 2016. – Vol. 12. – p. 117. doi: 10.2147/VHRM.S98721.
95. Aho, P.-S. Hybrid procedures as a novel technique in the treatment of critical limb ischemia/ P. S. Aho P.-S., M. Venermo // Scand J Surg. 2012. Vol. 101. № 2. P. 107–113. <https://doi.org/10.1177/145749691210100206>.
96. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC lesion classification to include below-the-knee arteries: a supplement to the Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease. (TASC II) [Text] / TASC Steering Committee, M.R Jaff, C. White, W. Hiatt [et al.] //Vascular Medicine. – 2015. – Vol. 20. – №. 5. – P. 465-478. <https://doi.org/10.1177/1358863X15597877>.
97. Anastomozne pseudoaneurizme / D. Marković, L. Davidović, D. Kostić [et al.]//Srpski arhiv za celokupno lekarstvo. – 2006. – Vol. 134. – №. 3-4. – C. 114-121.
98. Aortobifemoral bypass: the operation of choice for unilateral iliac occlusion? /J. J. Piotrowski, W. H. Pearce, D. N. Jones [et al.] //Journal of vascular surgery. – 1988. – Vol. 8. – №. 3. – C. 211-218. doi: 10.1067/mva. 1988.avs0080211. PMID: 3047440.
99. Aortobifemoral grafting: factors influencing long-term results [Text] / L. Davidovic, D. Vasic, R. Maksimovic [et al.]//Vascular. – 2004. – Vol. 12. – №. 3. – C. 171-178. doi: 10.1258/rsmvasc.12.3.171. PMID: 15586525.
100. Aorto-femoral reconstruction and sexual function: a prospective study [Text] / A. Nevelsteen, G. Beyens, J. Duchateau, R. Suy //European journal of vascular surgery.

- 1990. – Vol. 4. – №. 3. – C. 247-251. [https://doi.org/10.1016/S0950-821X\(05\)80202-6](https://doi.org/10.1016/S0950-821X(05)80202-6).
101. Atherosclerosis in the younger patient result of surgical management [Text] /W. E. Evans, J. P. Hayes, B. D. [et al.]//The American journal of surgery. – 1987. – Vol. 154. – №. 2. – C. 225-229. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(87\)90186-3](https://doi.org/10.1016/0002-9610(87)90186-3).
102. Atherosclerotic plaque characteristics are not associated with future cardiovascular events in patients undergoing iliofemoral endarterectomy/S. T. W. van Haelst, S. Haitjema, W. Derksen [et al.]// J. Vasc. Surg. – 2018. – № 67 (3). – P. 803– 816. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.07.112>.
103. Balloon-assisted remote external iliac artery endarterectomy: A safe and durable technique for the treatment of iliac artery occlusive disease/ J. T. Henretta, M. A. Wagner, L. B. Kirby [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 71. – №. 6. – C. 2029-2037.[doi: 10.1016/j.jvs.2019.08.263](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.08.263). Epub 2019 Nov 11. PMID: 31727464.
104. Beno, M. Retrograde endarterectomy of iliac arteries/M. Beno, G. Rumenapf //Bratisl. Lek. Listy. – 2010. – Vol. 111. – №. 2. – C. 83-9.
105. Boley, S. J. History of mesenteric ischemia: the evolution of a diagnosis and management /S. J. Boley, L. J. Brandt, R. J. Sammartano//Surgical Clinics of North America. – 1997. – Vol. 77. – №. 2. – P. 275-288. [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(05\)70548-X](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(05)70548-X).
106. Brewster, D. C. Complications of aortic and lower extremity procedures / D. C. Brewster //Vascular disease: surgical and interventional therapy. – New York: Churchill Livingstone, 1994. – P. 1151–1178.
107. Brewster, D. C. Current controversies in the management of aortoiliac occlusive disease [Text]/ D.C. Brewster, F. M. G. Hospital, H. M. School //Journal of vascular surgery. – 1997. – Vol. 25. – №. 2. – C. 365-379. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(97\)70359-8](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(97)70359-8).
108. Cannon, J.A. Successful management of obstructive femoral arteriosclerosis by endarterectomy; experience with a semiclosed technique in selected cases/ J. A. Cannon, W. F. Barker //Surgery. – 1955. – Vol. 38. – №. 1. – C. 48-60.



109. Chandrashekar, R. Remote endarterectomy: an alternative to surgical bypass / A. R. Chandrashekar, S. C. Desai, A. H. Harsha//Indian Journal of Surgery. – 2013. – Vol. 75. – №. 4. – C. 258-261. <https://doi.org/10.1007/s12262-012-0723-1>.
110. Charlesworth, D. The occluded aortic and aortofemoral graft [Text]/ D. Charlesworth // //Bergan JJ, Yao JST. – 1986. – C. 271- 278.
111. Chaudery, M. A. Outcomes of open and hybrid treatments in below the knee pathology for critical limb threatening ischaemia/ M. A. Chaudery, S. D. Patel, H. Zayed //The Journal of Cardiovascular Surgery. – 2021. doi: 10.23736/S0021-9509.21.11654-4. Epub 2021 Jan 19. PMID: 33463145.
112. Choudhry, A. J. Endovascular Aorto-Iliac Reconstruction vs. Aortobifemoral Bypass as First Choice for a Durable Revascularization for Aorto-Iliac Occlusive Disease [Text]/ A. J. Choudhry, P. M. Shaw //Vascular and Endovascular Surgery. – 2022. – C. 15385744221130870. doi: 10.1177/15385744221130870.
113. Chronic mesenteric ischemia: 20-year experience of open surgical treatment/ A. Lejay, Y. Georg, E. Tartaglia [et al.] //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2015. – Vol. 49. – №. 5. – C. 587-592. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.01.004>.
114. Clinical Experience with the Gore Hybrid Vascular Graft in Complex Revascularizations Demonstrates Safety and Efficacy/ J. J. Nguyen-Lee, M. M. Zubair, V. Chegireddy [et al.] //Annals of vascular surgery. – 2020. – Vol. 66. – P. 646-653. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.002>.
115. Clinical management of chronic mesenteric ischemia/ L. J. D. van Dijk, D. V. Noord, A. C. de Vries [et al.] //United European gastroenterology journal. – 2019. – Vol. 7. – №. 2. – C. 179-188. <https://doi.org/10.1177/2050640618817698>.
116. Clinical outcomes of endovascular procedure using VIABAHN® VBX covered stent in complex aortoiliac artery disease: Result from AVOCADO study / M. Fujihara, M. Takahara, T. Yamaoka [et al.]//Catheterization and Cardiovascular Interventions. – 2021. – Vol. 98. – №. 5. – C. 928-937. doi: 10.1002/ccd.29920. Epub 2021 Aug 18. PMID: 34406690.

117. Combined arterial dilatation and femorofemoral bypass for limb salvage/J. M. Porter, L. R. Eidemiller, C. T. Dotter [et al.] //Surgery Gynecology and Obstetrics. – 1973. – Vol. 137. – №. 3. – C. 409-412.
118. Comparison of Aortobifemoral Bypass to Aortoiliac Stenting with Bifurcation Reconstruction for TASC II D Aortoiliac Occlusive Disease/A.H. Smith, J. M. Beach, S. Dash [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2022. – Vol. 82. – C. 120-130. doi: 10.1016/j.avsg.2021.10.040. Epub 2021 Nov 14. PMID: 34788703.
119. Comparison of Direct and Less Invasive Techniques for the Treatment of Severe Aorto- Iliac Occlusive Disease [Text]/K. C. Zamor, A. W. Hoel, I. B. Helenowski [et al.] // Ann. Vasc. Surg. – 2018. – № 46. – P. 226–233. – DOI: 10.1016/j.av.
120. Comparison of open and endovascular treatment of acute mesenteric ischemia/ R. J. Beaulieu, K. D. Arnaoutakis, C. J. Abularrage [et al.]//Journal of vascular surgery. – 2014. – Vol. 59. – №. 1. – P. 159-164. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.06.084>.
121. Comparison of transradial vs transfemoral access for aortoiliac and femoropopliteal interventions: a single-center experience/A. K. Roy, P. Garot, Y. Louvard [et al.] //Journal of Endovascular Therapy. – 2016. – Vol. 23. – №. 6. – C. 880-888. doi: 10.1177/1526602816665617. Epub 2016 Aug 24. PMID: 27558461.
122. Connolly, J.E., Aortoiliac endarterectomy: a lost art? / J. E. Connolly, T. Price //Annals of vascular surgery. – 2006. – Vol. 20. – №. 1. – C. 56-62. <https://doi.org/10.1007/s10016-005-9101-9>.
123. Courbier, R. Natural history and management of anastomotic aneurysms // R. Courbier, J. Larranaga // An Aneurysms: Diagnosis and Treatment, eds. – New York: Grune & Stratton, 1982. – P. 567–580.
124. Covered endovascular reconstruction of aortic bifurcation (CERAB) technique: a new approach in treating extensive aortoiliac occlusive disease/ P. C. Goverde, F. A. Grimme, P. G. Verbruggen, M. M. Reijnen//J Cardiovasc Surg (Torino). – 2013. – Vol. 54. – №. 3. – C. 383-7. PMID: 23640357.
125. Covered stents for aortoiliac reconstruction of chronic occlusive lesions/F. Grimme, P. Goverde, J. Van Oostayen [et al.] //Cardiovasc Surg (Torino). – 2012.– T. 53(3). – C. 279-89. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2014.08.009>.

126. Covered Stents for Endovascular Treatment of Aortoiliac Occlusive Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis/A. Mallory, S. Giannopoulos, P. Lee [et al.] //Vascular and Endovascular Surgery. – 2021. – Vol. 55. – №. 6. – C. 560-570. <https://doi.org/10.1177/15385744211010381>.
127. Covered stents vs. angioplasty for common iliac artery in stent restenosis: a retrospective comparison/J. A. Bekken, R. Geensen, R. Kok [et al.] //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2022. – Vol. 63. – №. 2. – C. 315-322. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.10.032>.
128. Criqui, M. H. V. Aboyans Epidemiology of Peripheral Artery Disease/ M. H. Criqui, V. Aboyans// Circulation Research. – 2015. – V.116. – C.1509–1526. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.303849>.
129. Critical limb ischemia: current challenges and future prospects /L. Uccioli, M. Meloni, V. Izzo [et al.] //Vascular health and risk management. – 2018. – Vol. 14. – C. 63. doi: 10.2147/VHRM.S125065
130. De Bakey, M. E. Combined coronary artery and peripheral vascular disease: recognition and treatment / M. E. De Bakey, G. M. Lawrie // J. Vasc. Surg. – 1984. – № 1. – P. 605–607. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(84\)90123-X](https://doi.org/10.1016/0741-5214(84)90123-X).
131. De Vries, S.O. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta-analysis. / De Vries, S.O., Hunink MG. // J Vasc Surg.- 1997 – Vol. - № 4.- p. 558-569. doi: 10.1016/s0741-5214(97)70053-3.
132. Diehl, J. T. Complication of abdominal aortic reconstruction. Analysis of perioperative risk factors in 557 patients / J. T. Diehl, R. F. Cali, N. R. Hertzler// Ann. Surg. – 1983. – No. 197. – P. 49–56.
133. Dion, Y.M. A new technique for laparoscopic aortobifemoral grafting in occlusive aortoiliac disease/ Y. M. Dion, C. R. Gracia //Journal of vascular surgery. – 1997. – Vol. 26. – №. 4. – C. 685-692. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(97\)70070-3](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(97)70070-3).
134. Dos Santos J.C. Sur la desobliteration des thromboses arterielles anciennes/J. C. Dos Santos //Mem Acad Chir (Paris). – 1947. – Vol. 73. – C. 409.
135. Dotter, C. T. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: description of a new technic and a preliminary report of its application/ C. T. Dotter, Judkins M. P.

- //Circulation. – 1964. – Vol. 30. – №. 5. – C. 654-670.  
doi.org/10.1161/01.CIR.30.5.654.
136. Drug-eluting vs standard balloon angioplasty for iliac stent restenosis: midterm results/S.Stahlhoff, K. Donas, G. Torsello [et al.] //Journal of Endovascular Therapy. – 2015. – Vol. 22. – №. 3. – C. 314-318. <https://doi.org/10.1177/1526602815583851>.
137. Editor's choice—first results of the covered endovascular reconstruction of the aortic bifurcation (CERAB) technique for aortoiliac occlusive disease/F.A. Grimme, P. C. Goverde, P.J. Verbruggen [et al.]//European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2015. – Vol. 50. – №. 5. – C. 638-647. doi: 10.1016/j.ejvs.2015.06.112. Epub 2015 Sep 3. PMID: 26343310.
138. Editor's choice—management of the diseases of mesenteric arteries and veins: clinical practice guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS)/M. Björck, M. Koelemay, S. Acosta [et al.] //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2017. – Vol. 53. – №. 4. – C. 460-510. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2017.01.010>.
139. Effectiveness and long-term outcomes of different crossing strategies for the endovascular treatment of iliac artery chronic Total occlusions [Text]/H. Zhang, X. Li, L. Niu [et al.] //BMC Cardiovascular Disorders. – 2020. – Vol. 20. – №. 1. – C. 1-8. doi: 10.1186/s12872-020-01715-7.
140. Emerging role of endovascular grafts in complex aortoiliac occlusive disease/A. T. Ali, J. G. Modrall, J. Lopez [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2003. – Vol. 38. – №. 3. – C. 486-491. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00886-3](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00886-3).
141. Endovascular Approach Versus Aortobifemoral Bypass Grafting: Outcomes in Extensive Aortoiliac Occlusive Disease. / Rocha-Neves J., Ferreira A., Sousa J. [et.al] // Vasc Endovascular Surg.- 2020-Vol. 54.- № 2.- p.102-110. doi: 10.1177/1538574419888815.
142. Endovascular management of acute embolic occlusion of the superior mesenteric artery: a 12-year single-centre experience/ J. Raupach, M. Lojik, V. Chovanec [et

- al.] //Cardiovascular and interventional radiology. – 2016. – Vol. 39. – №. 2. – P. 195-203. <https://doi.org/10.1007/s00270-015-1156-6>.
143. Endovascular management of aorto-iliac occlusive disease (Leriche syndrome)/ H. L. Liang, M. F. Li, C. C. Hsiao [et al.]// J. Formos Med Assoc. – 2021. – T. 120(7). – C. 1485-1492. doi: 10.1016/j.jfma.2020.10.033. PMID: 33189506.
144. Endovascular management of iliac artery occlusions: extending treatment to TransAtlantic Inter-Society Consensus class C and D patients/ C. D. Leville, V. S. Kashyap, D. G. Clair //Journal of vascular surgery. – 2006. – Vol. 43. – №. 1. – C. 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2005.09.034>.
145. Endovascular Reconstruction for Total Aorto–Iliac Occlusion / G. Piffaretti, A. T. Fargion, W. Dorigo [et al.]//Journal of Endovascular Therapy. – 2022. – Vol. 29. – №. 4. – C. 565-575. doi: 10.1177/15266028211059908. Epub 2021 Dec 1. PMID: 35112596.
146. Endovascular therapy for chronic mesenteric ischemia/ J. A. Silva, C.J. White, T. J. Collins [et al.] //Journal of the American College of Cardiology. – 2006. – Vol. 47. – №. 5. – P. 944-950. doi: 10.1016/j.jacc.2005.10.056.
147. Endovascular treatment for infrarenal aortic occlusion: a systematic review and meta-analysis/L. Fang, Z. Lai, C. Qiu [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 62. – C. 432-441. e13. doi: 10.1016/j.avsg.2019.05.034. Epub 2019 Aug 12. PMID: 31415817.
148. Endovascular treatment for the common femoral artery: is there a challenger to open surgery? / K. Deloose, I. Martins, C. Neves, J. Callaert //The Journal of Cardiovascular Surgery. – 2018. – Vol. 60. – №. 1. – C. 8-13. doi: 10.23736/S0021-9509.18.10787-7. Epub 2018 Nov 12. PMID: 30428661.
149. Endovascular treatment of arterial mesenteric ischaemia: a retrospective review/ R. P. Lim, R. J. Dowling, P. J. Mitchell [et al.] //Australasian radiology. – 2005. – Vol. 49. – №. 6. – P. 467-475. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1673.2005.01514.x>.
150. Endovascular treatment of chronic and acute on chronic mesenteric ischaemia: results from a national cohort of 245 cases/ U. Altintas, M. Lawaetz, L. de la Motte

- [et al.] //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2021. – Vol. 61. – №. 4. – P. 603-611. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.01.003>.
151. Endovascular treatment of different types of iliac occlusions—Results from an observational study/V.Cvetic, D. Sagic, I. Koncar [et al.] //Plos one. – 2019. – Vol. 14. – №. 10. – C. e0222893.
152. Endovascular treatment of TransAtlantic Inter-Society Consensus D aortoiliac occlusive disease using unibody bifurcated endografts/ R. M. Van Haren, L. J. Goldstein, O. C. Velazquez [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2017. – Vol. 65. – №. 2. – C. 398-405. doi: 10.1016/j.jvs.2016.08.084.
153. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) [Text]/ V. Aboyans, J. B. Ricco, M. E. L. Bartelink [et al.] //Eur Heart J. – 2018. – Vol. 39. – №. 9. – p. 763-816.
154. European guidelines on chronic mesenteric ischaemia—joint United European Gastroenterology, European Association for Gastroenterology, Endoscopy and Nutrition, European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology, Netherlands Association of Hepatogastroenterologists, Hellenic Society of Gastroenterology, Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, and Dutch Mesenteric Ischemia Study group clinical guidelines on the diagnosis and treatment of patients with chronic mesenteric / L. G. Terlouw, A. Moelker, J. Abrahamsen [et al.] //United European gastroenterology journal. – 2020. – T. 8. – №. 4. – C. 371-395. doi: 10.1177/2050640620916681.
155. Factors affecting primary patency of stenting for TransAtlantic Inter-Society (TASC II) type B, C, and D iliac occlusive disease [Text] /Z. Kavaliauskienė, R. Benetis, D. Inčiūra [et al.] //Medicina. – 2014. – Vol. 50. – №. 5. – P. 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.medic.2014.10.003>.

156. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease / D. H. Wong, E. C. Weber, M. J. Schell [et al.] // *Anesth. Analg.* – 1995. – № 80. – P. 276–284.
157. Femoral pseudoaneurysms after percutaneous access/ P. A. Stone, J. E. Campbell, A. F. AbuRahma [et al.] // *Journal of Vascular Surgery.* – 2014. – Vol. 60. – №. 5. – C. 1359-1366. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.07.035>.
158. Femoro-femoral graft after unilateral obstruction of aorto-bifemoral bypass/ M. Testini, C. Todisco, L. Greco [et al.] // *Minerva cardioangiologica.* – 1998. – Vol. 46. – №. 1-2. – C. 15-19. PMID: 9780617.
159. Framingham heart study: Jacc focus seminar, 1/8 [Text]/ C. Andersson, M. Naylor, C. Tsao [et al.] // *Journal of the American College of Cardiology.* – 2021. – Vol. 77. – №. 21. – C. 2680-2692. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.01.059>.
160. From the Aortic Bifurcation to the Groin: Long-term Outcomes of Covered Kissing Stent Placement in Combination with Iliofemoral Reconstruction for Extensive Iliofemoral Occlusive Disease/ C. Boulitrop, J. Jayet, A. Duprey [et al.] // *Annals of Vascular Surgery.* – 2020. – Vol. 64. – C. 11-16. doi: 10.1016/j.avsg.2019.12.020. Epub 2020 Jan 20. PMID: 31972223.
161. García-Fernández, F. Chronic infrarenal aortic occlusion: predictors of surgical outcome in patients undergoing aortobifemoral bypass reconstruction/F. García-Fernández, M. Hermida, E. Sotgiu // *The Journal of Cardiovascular Surgery.* – 2011. – Vol. 52. – №. 3. – C. 371-380. PMID: 21577192.
162. Gecoverte endovaskuläre Rekonstruktion der Aortenbifurkation (CERAB)/ C. G. Radosa, C. Reeps, H. Nebelung [et al.] // *Der Radiologe.* – 2022. – C. 1-6. doi: 10.1007/s00117-022-00989-6. PMID: 35352137.
163. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia [Text]/ M. S. Conte, A.W. Bradbury, P. Kolh [et al.] // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* – 2019. – Vol. 58. – №. 1. – P. S1-S109. e33. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.006>
164. Global, Regional, and National Prevalence and Risk Factors for Peripheral Artery Disease in 2015: An Updated Systematic Review and Analysis/P. Song, D. Rudan,

- Y. Zhu [et al.]//Lancet Glob. Health. – 2019. – T. 7. – e1020–e1030. doi: 10.1016/S2214-109X (19)30255-4
165. Goode, S. D. Randomized clinical trial of stents versus angioplasty for the treatment of iliac artery occlusions (STAG trial)/ S. D. Goode, T. J. Cleveland, P.A. Gaines //Journal of British Surgery. – 2013. – Vol. 100. – №. 9. – C. 1148-1153. doi: 10.1002/bjs.9197. PMID: 23842828.
166. Groin infections following vascular surgery: obturator bypass (BYP) versus “biologic coverage” (TRP)—a comparative analysis/ G. Kretschmer, B. Niederle, I. Huk [et al.] //European Journal of Vascular Surgery. – 1989. – Vol. 3. – №. 1. – C. 25-29. [https://doi.org/10.1016/S0950-821X\(89\)80104-5](https://doi.org/10.1016/S0950-821X(89)80104-5).
167. Halliday, A. The 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS)/A. Halliday, J. J. Bax //European journal of vascular and endovascular surgery. – 2018. – Vol. 55. – №. 3. – C. 301-302. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.03.004>.
168. Ho, G.H. The Mollring Cutter remote endarterectomy: preliminary experience with a new endovascular technique for treatment of occlusive superficial femoral artery disease/ G. H. Ho, F. L. Moll, P. P. Joosten // J Endovasc. Surg. – 1995. – № 2. – p.278–287.
169. How to manage patients with polyvascular atherosclerotic disease / P. Poredos, A. Blinc, S. Novo [et al.] //International Angiology. – 2021. – Vol. 40. – №. 1. – P. 29-41. DOI: 10.23736/S0392-9590.20.04518-6.
170. Hybrid endarterectomy and endovascular therapy in multilevel lower extremity arterial disease involving the femoral artery bifurcation/ J. Zou, Y. Xia, H. Yang [et al.] //International Surgery. – 2012. – Vol. 97. – №. 1. – P. 56-64. <https://doi.org/10.9738/0020-8868-97.1.56>.
171. Hybrid external iliac selective endarterectomy surgical technique and outcomes/ C. M. Kavanagh, M. J. Heidenreich, J. J., Albright [et al.]//Journal of vascular surgery. – 2016. – Vol. 64. – №. 5. – P. 1327-1334. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.03.468>.



172. Hybrid procedures for chronic lower limb ischemia: what determines the outcome? / K. Spanos, G. A. Antoniou, V. Saleptsis, V.[et al.] //International angiology: a journal of the International Union of Angiology. – 2016. – Vol. 36. – №. 2. – C. 174-181. doi: 10.23736/S0392-9590.16.03684-1. Epub 2016 Apr 15. PMID: 27081864.
173. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis/M. Matsagkas, G. Kouvelos, E. Arnaoutoglou [et al.] // Ann Vasc Surg. 2011. Vol. 25. № 8. P. 1063–1069. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.07.010>.
174. Hybrid revascularization combining iliofemoral endarterectomy and iliac stent grafting for TransAtlantic Inter-Society Consensus C and D aortoiliac occlusive disease/ J. J. Ray, S. A. Eidelson, C. A. Karcutskie [et al.] //Annals of vascular surgery. – 2018. – Vol. 50. – P. 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.11.061>.
175. Hybrid Revascularization for Aorto-Iliac Occlusive Disease with Common Femoral Artery Involvement: Early Outcomes of a Single Centre/O. Gudz, I. Gudz, V. Gintchitsky [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2022. – Vol. 80. – C. 180-186. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.07.054>.
176. Hybrid Revascularization for Extensive Iliofemoral Occlusive Disease / J. S. Santos, S. Laukontaus, M. Laine [et al.]//Annals of Vascular Surgery. – 2022. doi: 10.1016/j.avsg.2022.07.028. Epub ahead of print. PMID: 36058456.
177. Hybrid surgery for bilateral lower extremity inflow revascularization /S. D. Jorshery, J. Luo, Y. Zhang [et al.]//Journal of Vascular Surgery. – 2019. – Vol. 70. – №. 3. – C. 768-775. e2.doi: 10.1016/j.jvs.2018.11.037. Epub 2019 Mar 2. PMID: 30837177.
178. Hybrid surgery in lower limb revascularization: a real-world experience from a single center/ T. R. Soares, V. Manuel, P. Amorim [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2019. – Vol. 60. – C. 355-363. doi: 10.1016/j.avsg.2019.03.025. PMID: 31200057.
179. Hybrid Technique to Treat Iliofemoral Lesions Using a Covered Stent Associated with Open Femoral Repair / C. Bosse, J. P. Becquemin, J. Touma [et al.]//Annals

- of vascular surgery. – 2020. – VOL. 66. – P. 601-608.  
<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.12.010>.
180. Hybrid treatment of multilevel revascularization in patients with peripheral arterial disease—a multi-centre study in Korea/S. C. Lee, J. H. Joh, J. H. Chang [et al.] //Vasa. – 2018. – T. 47. – №3. – C. 235 -241. doi: 10.1024/0301-1526/a000694.
181. Hybrid-based iliofemoral endarterectomy for severe and complete iliofemoral occlusive disease/ J. M. Gowing, M. J. Heidenreich, C. M. Kavanagh [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2021. – Vol. 73. – №. 3. – C. 903-910. doi: 10.1016/j.jvs.2020.07.060. Epub 2020 Jul 22.
182. Iliac artery stenting combined with ipsilateral open femoro-popliteal revascularization and its effect on bypass patency [Text]/M. Piazza, F. Squizzato, S. Lepidi [et al.] //Annals of vascular surgery. – 2017. – Vol. 44. – C. 282-288. doi: 10.1016/j.avsg.2017.04.018.
183. Iliac artery stenting versus surgical reconstruction for TASC (TransAtlantic Inter-Society Consensus) type B and type C iliac lesions/C. H. Timaran, T. L. Prault, S. L. Stevens [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2003. – Vol. 38. – №. 2. – C. 272-278. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00411-7](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00411-7).
184. Iliofemoral endarterectomy associated with systematic iliac stent grafting for the treatment of severe iliofemoral occlusive disease/ P. Maitrias, G. Deltombe, V. Molin, T. Reix //Journal of Vascular Surgery. – 2017. – Vol. 65. – №. 2. – C. 406-413. doi: 10.1016/j.jvs.2016.07.130. Epub 2016 Sep 29.
185. Inflammatory response to stent implantation: differences in femoropopliteal, iliac, and carotid arteries [Text] / M. Schillinger, M. Exner, W. Mlekusch [et al.] //Radiology. – 2002. – Vol. 224. – №. 2. – p. 529-535. doi: 10.1148/radiol.2241011253. PMID: 12147852.
186. Influence of distal arterial occlusive disease on prognosis following aortobifemoral bypass [Text]/ B. D. Martinez, N. R. Hertzner, E. G. Beven [et al.]//Surgery. – 1980. – Vol. 88. – №. 6. – C. 795-805. <https://doi.org/10.5555/uri:pii:0039606080903141>.
187. Intermittent Claudication and Asymptomatic Peripheral Arterial Disease: Conservative Treatment Versus Revascularization/G. Rümenapf, S. Morbach, A.

- Schmidt [et al.] //Deutsches Ärzteblatt International. – 2020. – Vol. 117. – №. 11. – С. 188. doi: 10.3238/arztebl.2020.0188.
188. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) [Text]/ L. Norgren, W. R. Hiatt, J. A. Dormandy [et al.] // Journal of vascular surgery. – 2007. – Vol. 45. – №. 1. – С. S5-S67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>.
189. Intraabdominal paraanastomotic aneurysms after aortic bypass grafting / J. M. Edwards, S. A. Teefey, J. M. Edwards, S. A. Teefey // J. Vasc. Surg. – 1991. – № 15. – P. 344. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(92\)90256-8](https://doi.org/10.1016/0741-5214(92)90256-8).
190. Jack, L. Wayne Johnston. Rutherford's Vascular Surgery/ L. Jack, K. Cronenwett// 2-Volume Set, 8th Edition: Elsevier 2014. – 2688 p.
191. Jaff, M. R. Two-year clinical evaluation of the Zilver vascular stent for symptomatic iliac artery disease/M. R. Jaff, B. Katzen //Journal of Vascular and Interventional Radiology. – 2010. – Vol. 21. – №. 10. – С. 1489-1494.
192. Jensen, B.V. Aorto-iliac arteriosclerotic disease in young human adults [Text]/B. Jensen, K. Egeblad //European Journal of Vascular Surgery. – 1990. – Vol. 4. – №. 6. – С. 583-586. [https://doi.org/10.1016/S0950-821X\(05\)80811-4](https://doi.org/10.1016/S0950-821X(05)80811-4).
193. Kissing Stent Technique for TASC CD Lesions of Common Iliac Arteries: Clinical and Anatomical Predictors of Outcome /A. Sonetto, G. Faggioli, R. Pini [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2021. – Vol. 71. – С. 288-297. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.07.058>.
194. Kissing-стентирование при окклюзии терминального отдела брюшной аорты/ С. А. Папоян, А. А. Щеголев, А. Е. Маточкин [и др.]// Эндovasкулярная хирургия. – 2016. – Т. 3. – № 3. – С. 42-48.
195. Klein, A. J. Iliac Artery Intervention / A. J. Klein, A. Nasir A.//Interventional Cardiology Clinics. – 2020. – Vol. 9. – №. 2. – С. 187-196. doi: 10.1016/j.iccl.2019.12.009. PMID: 32147119.
196. Laparotomy-and groin-associated complications are common after aortofemoral bypass and contribute to reintervention [Text]/ C. DeCarlo, L. Boitano, S. I.

- Schwartz [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 72. – №. 6. – C. 1976-1986. doi: 10.1016/j.jvs.2019.09.067. Epub 2020 Apr 10. PMID: 32284209.
197. Leriche, R. Deconstructing trials of thrombosed arteries using the technique of Jean Cid dos Santos/R. Leriche, J. Kunlin //Lyon chirurgical. – 1947. – Vol. 42. – №. 6. – C. 675-682.
198. Long-term analysis of the results of aorto-bifemoral bypass surgery for diffuse aorto-biiliac occlusive disease [Text]/ E. Pomozi, B. Lengyel, P. Osztrogonác [et al.] //Orvosi Hetilap. – 2021. – Vol. 162. – №. 3. – C. 99-105. doi: 10.1556/650.2021.31970. PMID: 33459610.
199. Long-Term Outcome for Covered Endovascular Reconstruction of Aortic Bifurcation for Aortoiliac Disease: A Single-Center Experience. de Cort B.A., Salemans P.B., Fritschy W.M. [et al.] // J Endovasc Ther. - 2021.- Vol. 28.-№6. P. 906-913. doi: 10.1177/15266028211028210.
200. Long-term outcome of common femoral artery endarterectomy in octogenarians and non-octogenarians/ C. Uhl, H. Götzke, F. Zeman [et al.]//Scandinavian Journal of Surgery. – 2021. – Vol. 110. – №. 3. – C. 400-406. doi: 10.1177/1457496920907733. Epub 2020 Feb 25. PMID: 32098583
201. Long-term outcomes of endovascular therapy for aortoiliac bifurcation lesions in the real-AI registry /H. Aihara, Y. Soga, O. Iida [et al.]//Journal of Endovascular Therapy. – 2014. – Vol. 21. – №. 1. – C. 25-33. <https://doi.org/10.1583/13-4410MR.1>.
202. Long-term results after arterial surgery for arteriosclerosis of the lower limbs in young adults [Text]/ P. S. Olsen, J. Gustafsen, L. Rasmussen [et al.] //European Journal of Vascular Surgery. – 1988. – Vol. 2. – №. 1. – C. 15-18. [https://doi.org/10.1016/S0950-821X\(88\)80101-4](https://doi.org/10.1016/S0950-821X(88)80101-4).
203. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease/ R. W. Chang, P. P. Goodney, J. H. Baek [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2008. – Vol. 48. – №. 2. – C. 362-367. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.03.042>.

204. Long-term results of endovascular treatment of TASC C and D aortoiliac occlusive disease with expanded polytetrafluoroethylene stent graft / U. M. Bracale, A. M. Giribono, D. Spinelli [et al.]//Annals of vascular surgery. – 2019. – Vol. 56. – C. 254-260. doi: 10.1016/j.avsg.2018.07.060. Epub 2018 Oct 17. PMID: 30339903.
205. Management of common femoral artery occlusive disease: A review of endovascular treatment strategies and outcomes/G. Wong, S. Lahsaei, J. Aoun [et al.] //Catheterization and Cardiovascular Interventions. – 2019. – Vol. 93. – №. 3. – C. 514-521. doi: 10.1002/ccd.27983. Epub 2018 Dec 7. PMID: 30537332.
206. Management of extensive aorto-Iliac disease: a systematic review and meta-analysis of 9319 patients/M. Salem, M. Hosny, F. Francia [et al.] //CardioVascular and Interventional Radiology. – 2021. – Vol. 44. – №. 10. – C. 1518-1535. doi: 10.1007/s00270-021-02785-6. Epub 2021 Mar 3. PMID: 34279686.
207. Meta-analysis of direct surgical versus endovascular revascularization for aortoiliac occlusive disease/S. Premaratne, J. Newman, S. Hobbs [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 72. – №. 2. – C. 726-737. doi: 10.1016/j.jvs.2019.12.035. Epub 2020 Mar 11. PMID: 32171442.
208. Midterm outcomes on primary endovascular treatment of 395 aortoiliac occlusive disease patients: a single-center experience/ E. Ö. Çakmak, E. Bayam, F. Yilmaz [et al.] //Angiology. – 2021. – Vol. 72. – №. 7. – C. 640-650. doi: 10.1177/0003319721991378. Epub 2021 Feb 5. PMID: 33541091.
209. Mikkelsen, W. P. Intestinal angina: report of a case with preoperative diagnosis and surgical relief /W. P. Mikkelsen, J. A. Zaro//New England Journal of Medicine. – 1959. – Vol. 260. – №. 18. – C. 912-914.
210. Moore, W. S. Infection in prosthetic Vascular grafts / W. S. Moore, C. W. Cole // Vascular Surgery: A Comprehensive Review / W. S. Moore (ed). – 3rd ed. – Philadelphia: WB Saunders, 1991. – P. 598–609.
211. New paradigms in minimally-invasive vascular surgery/G.Galyfos, D. Liakopoulos, F. Sigala [et al.] //Expert Review of Cardiovascular Therapy. – 2022. – Vol. 20. – №. 3. – C. 207-214. <https://doi.org/10.1080/14779072.2022.2058492>.

212. Nitinol stent implantation versus percutaneous transluminal angioplasty in superficial femoral artery lesions up to 10 cm in length: the femoral artery stenting trial (FAST) / H. Krankenberg, M. Schluter, H. J. Steinkamp [et al.]// *Circulation*. – 2007. – No. 116. – P. 285–292. doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.689141.
213. Nonoperative therapy for postcatheterization femoral artery pseudoaneurysms/ A. Kazmers, C. Meeker, K. Nofz [et al.]//*The American Surgeon*. – 1997. – Vol. 63. – №. 2. – C. 199-204. PMID: 9012437
214. Occlusion of aorto-femoral vascular prostheses after long-term implantation/ K. Tersíp, A. Jirásek, J. Krivánek [et al.] //*Sbornik Lekarsky*. – 1993. – Vol. 94. – №. 3. – C. 273-279. PMID: 7973424.
215. One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis [Text]/ P. G. Steg, D.L. Bhatt, P. W. Wilson [et al.]//*Jama*. – 2007. – Vol. 297. – №. 11. – C. 1197-1206. doi:10.1001/jama.297.11.1197.
216. One-Year Results of First-Line Treatment Strategies in Patients with Critical Limb Ischemia (CRITISCH Registry)/K. Stavroulakis, M. Borowski, G. Torsello [et al.]//*J. Endovasc. Ther.* – 2018. – T. 25.– C. 320–329. doi: 10.1177/1526602818771383.
217. Open and endovascular treatment of Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II D aortoiliac occlusive lesions: what determines the rate of restenosis? / C. Y. Shen, Y.F. Liu, Q. L. Li [et al.]//*Chinese Medical Journal*. – 2015. – Vol. 128. – №. 22. – C. 3035-3042. doi: 10.4103/0366-6999.169053. PMID: 26608983; PMCID: PMC4795256.
218. Open repair for aortic occlusive disease: indication, techniques, results, tips and tricks [Text]/ Y. Tshomba, G. Melissano, L. Apruzzi [et al.] //*The Journal of cardiovascular surgery*. – 2014. – Vol. 55. – №. 2 Suppl 1. – P. 57-68. PMID: 24796898.
219. Open repair versus endovascular treatment of complex aortoiliac lesions in low-risk patients/ M. Antonello, F. Squizzato, S. Bassini [et al.] //*Journal of Vascular Surgery*. – 2019. – Vol. 70. – №. 4. – C. 1155-1165. e1. doi: 10.1016/j.jvs.2018.12.030. Epub 2019 Mar 6. PMID: 30850298.

220. Open surgery for chronic limb ischemia: a review/J. B. Ricco, R. Belmonte, F. Schneider [et al.] //The Journal of Cardiovascular Surgery. – 2013. – Vol. 54. – №. 6. – C. 719-727. PMID: 24126509.
221. Operative complexity and prior endovascular intervention negatively impact morbidity after aortobifemoral bypass in the modern era/C. DeCarlo, L. T. Boitano, S. I. Schwartz [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 62. – C. 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.03.040>.
222. Outcome comparison between open and endovascular management of TASC II D aortoiliac occlusive disease [Text] / J. Mayor, B.C. Branco, J. Chung [et al.]//Annals of vascular surgery. – 2019. – Vol. 61. – C. 65-71. e3.doi: 10.1016/j.avsg.2019.06.005.
223. Outcomes of Endovascular Reconstructive Techniques in Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II C-D Aortoiliac Lesions. / Zacà S., Desantis C., Di Stefano L., Pulli R., Angiletta D. //Ann Vasc Surg.- 2022-vol. 22 00745-2. doi: 10.1016/j.avsg.2022.10.022. Epub ahead of print. PMID: 36503020.
224. Outcomes of endovascular therapy for infrarenal aortic occlusion of TASC II D classification/K. Morisaki, T. Yamaoka, K. Iwasa [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2017. – Vol. 43. – C. 203-209. doi: 10.1016/j.avsg.2017.02.005. Epub 2017 Mar 14. PMID: 28302474.
225. Outcomes of lower extremity endovascular revascularization: potential predictors and prevention strategies [Text] /F. Biscetti, E. Nardella, M. Rando, [et al.]//International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – Vol. 22. – №. 4. – C. 2002. doi: 10.3390/ijms22042002.
226. Outcomes of total aortoiliac revascularization for TASC-II C&D lesion with kissing self-expanding covered stents/C. Shen, Y. Zhang, C. Qu [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 68. – C. 434-441. doi: 10.1016/j.avsg.2020.04.055. Epub 2020 May 16. PMID: 32422290.
227. Patients with diabetes differ in atherosclerotic plaque characteristics and have worse clinical outcome after iliofemoral endarterectomy compared with patients without

- diabetes/S. T. van Haelst, S. Haitjema, J. P. de Vries [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2017. – T. 65. – №. 2. – C. 414-421.
228. Percutaneous treatment in iliac artery occlusion: long-term results / R. Gandini, S. Fabiano, M. Chiochi [et al.]//Cardiovascular and interventional radiology. – 2008. – Vol. 31. – №. 6. – C. 1069-1076. <https://doi.org/10.1007/s00270-008-9386-5>.
229. Peripheral artery disease: evolving role of exercise, medical therapy, and endovascular options / J. W. Olin, C. White, E. Armstrong [et al.]//Journal of the American College of Cardiology. – 2016. – Vol. 67. – №. 11. – C. 1338-1357.[doi: 10.1016/j.jacc.2015.12.049](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.12.049). PMID: 26988957.
230. Postoperative incision hernia in patients with abdominal aortic aneurysm and aortoiliac occlusive disease: a systematic review/H. Takagi, M. Sugimoto, T. Kato [et al.] //European journal of vascular and endovascular surgery. – 2007. – Vol. 33. – №. 2. – C. 177-181. [doi: 10.1016/j.ejvs.2006.07.009](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.07.009). Epub 2006 Aug 23. PMID: 16934501.
231. Predictors of surgical site infection after hospital discharge in patients undergoing major vascular surgery/ J. T. Wiseman, S. Fernandes-Taylor, M. Barnes [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2015. – Vol. 62. – №. 4. – C. 1023-1031. e5.[doi: 10.1016/j.jvs.2015.04.453](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.04.453). Epub 2015 Jul 3. PMID: 26143662; PMCID: PMC4586313.
232. Preservation of erectile function after aortoiliac reconstruction [Text] / R. G. DePalma, S. B. Levine, S. Feldman S. [et al.]//Archives of Surgery. – 1978. – Vol. 113. – №. 8. – C. 958-962. [doi:10.1001/archsurg.1978.01370200052010](https://doi.org/10.1001/archsurg.1978.01370200052010).
233. Prevalence of peripheral arterial disease—results of the Heinz Nixdorf recall study [Text] / K. Kroger, A. Stang, J. Kondratieva [et al.] //European journal of epidemiology. – 2006. – Vol. 21. – №. 4. – C. 279-285. <https://doi.org/10.1007/s10654-006-0015-9>.
234. Primary iliac stenting versus transluminal angioplasty with selective stenting/A. AbuRahma, J. Hayes, S. Flaherty, W. Peery//J. Vasc. Surg.–2017. – Vol. 46. – p. 965–970. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.07.027>.



235. Propensity-matched comparison of endovascular versus open reconstruction for TASC-II C/D aortoiliac occlusive disease. A ten-year single-center experience with self-expanding covered stents/F. Squizzato, M. D'Oria, R. Bozza [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2021. – Vol. 71. – C. 84-95. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2020.08.139>.
236. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version/ R. B. Rutherford, J. D. Baker, C. Ernst [et al.] //Journal of vascular surgery. – 1997. – Vol. 26. – №. 3. – C. 517-538.doi: 10.1016/s0741-5214(97)70045-4. Erratum in: J Vasc Surg 2001 Apr;33(4):805. PMID: 9308598.
237. Remote endarterectomy: lessons learned after more than 100 cases / J. P. Martin, J. A. Hupp, M. O. Peeler [et al.]//Journal of vascular surgery. – 2006. – Vol. 43. – №. 2. – C. 320-326. doi: 10.1016/j.jvs.2005.10.017.
238. Remote iliac artery endarterectomy: seven-year results of a less invasive technique for iliac artery occlusive disease/L. Smeets, G. L. de Borst, J. P. de Vries [et al.] // J Vasc Surg. – 2003– № 38(6). – p. 1297-1304. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00929-7](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00929-7).
239. Reoperation for aortofemoral graft occlusion: optimal methods and long-term results / D. C. Brewster, G. H. Meier III, R. C. Darling [et al.] // J. Vase Surg. – 1987. – № 5. – P. 363– 374. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(87\)90146-7](https://doi.org/10.1016/0741-5214(87)90146-7).
240. Results of hybrid procedures for treatment of aortoiliac Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II D lesions with self-expanding covered heparin-bonded stent grafts/ C. Uhl, T. Betz, B. Weiss [et al.] //J Cardiovasc Surg. – 2020. – Vol. 61. – №. 1. – P. 93-97. DOI: 10.23736/S0021-9509.18.10295-3.
241. Results of iliac stenting and aortofemoral grafting for iliac artery occlusions /G. R. Sachwani, S. Hans, M. Khoury [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2013. – Vol. 57. – №. 4. – C. 1030-1037. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.09.038>
242. Retrograde iliofemoral endarterectomy facilitated by balloon angioplasty/A. Q. Luis, J. Frank, M. D. Criado, Patten R.N.// J Vasc Surgery. -1995. - №22.- p. 742-750.

243. Retrograde mesenteric stenting during laparotomy for acute occlusive mesenteric ischemia/M. C. Wyers, R. J. Powell, B. W. Nolan [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2007. – Vol. 45. – №. 2. – P. 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.10.047>.
244. Review of direct anatomical open surgical management of atherosclerotic aortoiliac occlusive disease/K. W. H. Chiu, R. S. Davies, P. G. Nightingale [et al.] //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2010. – Vol. 39. – №. 4. – C. 460-471. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.12.014>.
245. Ricco, J.B. Long-term results of a multicenter randomized study on direct versus crossover bypass for unilateral iliac artery occlusive disease/ J. B. Ricco, H. Probst //Journal of vascular surgery. – 2008. – Vol. 47. – №. 1. – C. 45-54. e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.08.050>.
246. Risk factors associated with postoperative prosthetic graft patency in Leriche syndrome [Text] /M. Bae, S.W. Chung, C. W. Lee [et al.]//Asian journal of surgery. – 2019. – Vol. 42. – №. 1. – C. 235-239. doi: 10.1016/j.asjsur.2018.08.009. Epub 2018 Nov 12. PMID: 30442465.
247. Risk Factors for Failure of Lower-Extremity Revascularization Procedures: Are They Different for Bypass and Percutaneous Procedures? /C. Owens, K. Ho, M. Conte M.S. Semin// Vasc. Surg.– 2008. – T.21. – C.143–153. doi: 10.1053/j.semvascsurg.2008.05.007.
248. Role of aorto(bi)femoral bypass in treatment of patients with critical limb threatening ischemia. / Betz T., Toepel I., Pfister K. [et al.]// Surgeon. -2021- Vol.21.- № 2.- P. 103-110. doi: 10.1016/j.surge.2020.04.012.
249. Role of hybrid procedures in treatment of critical lower limb ischemia/E. Elbosraty, M. Abdelhamid, A. El-fattah [et al.] //Al-Azhar International Medical Journal. – 2020. – Vol. 1. – №. 9. – C. 213-218. doi:10.21608/aimj.2020.32891.1252.
250. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease/ H. H. Dosluoglu, P. Lall, G. Cherr [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2010. – Vol. 51. – №. 6. – C. 1425-1435. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.01.092>.

251. Rushing, A. M. Aortoiliac endarterectomy as a viable alternative for revascularization in a woman with isolated aortoiliac disease and an anomalous right pelvic kidney/ A. M. Rushing, T. K. Palit, M. G. Sheahan//*Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques*. – 2021. – Vol. 7. – №. 2. – C. 277-279.
252. Safety and Effectiveness of Endovascular Therapy for the Treatment of Peripheral Artery Disease in Patients with and without Diabetes Mellitus. / G. Korosoglou, S. Giusca, R. Langhoff [et al.] //*Angiology*-2022.-№.73- P. 956-966. doi: 10.1177/00033197221075857.
253. Saleem, T. An overview of in-stent restenosis in iliofemoral venous stents / T. Saleem, S. Raju //*Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. – 2021. – V. 10. – Issue 2. – P. 492-503. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.10.011>.
254. Satiani, B. False aneurysms following arterial reconstruction: collective review / B. Satiani // *Surg. Gynecol. Obstet*. – 1981. – № 152. – P. 357. PMID: 7466589.
255. Second European Consensus Document on chronic critical leg ischemia// *Eur J Vasc Endovasc Surg*. –1992. – № 6. – Suppl A. – p. 1—32.
256. Selvin, E. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: result from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000 [Text]/ E. Selvin, T. P Erlinger // *Circulation*. – 2004. – № 110 (6). – P. 738–743. doi.org/10.1161/01.CIR.0000137913.26087.F0.
257. Serial hemodynamic assessment of aortobifemoral bypass / R. B. Rutherford, D. N. Jones, M. S. Martin [et al.]//*Journal of vascular surgery*. – 1986. – Vol. 4. – №. 5. – C. 428-435. [https://doi.org/10.1016/0741-5214\(86\)90376-9](https://doi.org/10.1016/0741-5214(86)90376-9).
258. Seven-year approach evolution of the aortoiliac occlusive disease endovascular treatment/ H. Kasemi, M. Marino, C.P. Dionisi [et al.] //*Annals of Vascular Surgery*. – 2016. – Vol. 30. – C. 277-285. doi: 10.1016/j.avsg.2015.07.016. Epub 2015 Sep 12. PMID: 26370748.
259. Shaw, R.S., Acute and chronic thrombosis of the mesenteric arteries associated with malabsorption; a report of two cases successfully treated by thromboendarterectomy/ Shaw, R.S., Maynard E.P. // *N Engl J Med*.-1958- Vol.1-№. 2.-p. 874-878. doi: 10.1056/NEJM195805012581803.

260. Short and long-term outcome after common femoral artery hybrid procedure in patients with intermittent claudication and chronic limb threatening ischemia/ S. Woronowicz-Kmiec, T. Betz, I. Töpel [et al.] //Vasa. – 2021.doi: 10.1024/0301-1526/a000954. Epub 2021 May 11. PMID: 33973817.
261. Simultaneous Hybrid Treatment of Multilevel Peripheral Arterial Disease in Patients with Chronic Limb-Threatening Ischemia/ F. Pecoraro, D. Pakeliani, S. Bruno [et al.] //Journal of Clinical Medicine. – 2021. – Vol. 10. – №. 13. – C. 2865. doi: 10.3390/jcm10132865. PMID: 34203327; PMCID: PMC8268200.
262. Simultaneous superficial femoral artery angioplasty/stent plus popliteal distal bypass for limb salvage/D. Barillà, D. Spinelli, F. Stilo [et al.] //Annals of Vascular Surgery. – 2020. – Vol. 63. – C. 443-449. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.10.032>.
263. Smeets, L. Does conversion of intended remote iliac artery endarterectomy alter the early and long-term outcome? / L. Smeets, G. van der Horn, S. S. Gisbertz //Vascular. – 2005. – Vol. 13. – №. 6. – C. 336-342. <https://doi.org/10.1258/rsmvasc.13.6.336>.
264. Spreen, M. I. Critical Limb Ischemia: Prognostic Factors and Endovascular Strategies: дис. – HagaZiekenhuis. – volume 11. – 2016.
265. Starodubtsev, V. Hybrid and open surgery of Trans-Atlantic Inter-Society II Type C and D iliac occlusive disease and concomitant lesion of common femoral artery/ V. Starodubtsev, A. Karpenko, P. Ignatenko //International Angiology: A Journal of the International Union of Angiology. – 2015. – Vol. 35. – №. 5. – C. 484-491. PMID: 26554441.
266. Stent-assisted remote iliac artery endarterectomy: an alternative approach to treating combined external iliac and common femoral artery disease/ G. Simó, P. Banga, G. Darabos [et al.] //European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2011. – Vol. 42. – №. 5. – P. 648-655. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.06.005>

267. Superficial Femoral Artery Occlusion Reduces Aortofemoral Bypass Graft Patency. / Tanaka A., Sandhu H.K., Perlick A. [et al.] // *Eur J Vasc Endovasc Surg.*- 2019- Vol.57.- № 5. -P. 650-657. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.10.031.
268. Systematic review of endovascular intervention and surgery for common femoral artery atherosclerotic disease/ X. Jia, Z. D. Sun, J. V. Patel [et al.] // *Journal of British Surgery.* – 2019. – Vol. 106. – №. 1. – C. 13-22. doi: 10.1002/bjs.11026. PMID: 30582635.
269. Szilagyi, D. E. Common femoral anastomotic aneurysms / D. E. Szilagyi // *Vascular Surgery Principles and Techniques* / ed. H. Haimovici – 3rd ed. – East Norwalk, Conn.: Appleton & Lange, 1989. – P. 685–690.
270. The comparison between axillofemoral bypass and endovascular treatment for patients with challenging aortoiliac occlusive disease as alternative treatment to aortofemoral bypass/M. Nishizawa, K. Igari, S. Katsui [et al.] // *Annals of Vascular Diseases.* – 2020. – T. 13 – C. –144-150. doi: 10.3400/avd.0a.20-00004.
271. The impact of diabetes on arterial reconstructions for multilevel arterial occlusive disease [Text]/P. L. Faries, F. W. LoGerfo, S. C. Hook [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2001. – Vol. 181. – № 3. – P. 251–255. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(01\)00551-7](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(01)00551-7).
272. The influence of sex and aortic size on late patency after aortofemoral revascularization in young adults [Text]/ R. J. Valentine, M. E. Hansen, S. I. Myers, [et al.] // *Journal of vascular surgery.* – 1995. – Vol. 21. – №. 2. – C. 296-306. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(95\)70270-9](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(95)70270-9).
273. The INNOVATION Trial: four-year safety and effectiveness of the INCRAFT® AAA Stent-Graft System for endovascular repair/ G. Pratesi, C. Pratesi, R. Chiesa [et al.] // *The Journal of cardiovascular surgery.* – 2017. – Vol. 58. – №. 5. – P. 650-657. DOI: 10.23736/s0021-9509.17.09305-3.
274. The mid-term and long-term results of endovascular treatment of C/D aorto-iliac artery occlusive disease/ X. Jia, W. Guo, X. Liu [et al.] // *Zhonghua yi xue za zhi.* – 2020. – Vol. 100. – №. 29. – C. 2273-2277. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200211-00251. PMID: 32746597.

275. The results of self-expandable kissing stents in aortic bifurcation / J. Y. Moon, H. P. Hwang, H. S. Kwak [et al.]//Vascular specialist international. – 2015. – Vol. 31. – №. 1. – C. 15. doi: 10.5758/vsi.2015.31.1.15.
276. The role of endovascular therapy in acute mesenteric ischemia / A. M. Ierardi, D. Tsetis, S. Sbaraini [et al.]//Annals of gastroenterology. – 2017. – Vol. 30. – №. 5. – P. 526. doi: 10.20524/aog.2017.0164.
277. Thirty-year trends in aortofemoral bypass for aortoiliac occlusive disease [Text]/ G. Sharma, R. E. Scully, S. K. Shah [et al.] //Journal of Vascular Surgery. – 2018. – Vol. 68. – №. 6. – C. 1796-1804. e2. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.067. Epub 2018 Jul 9. PMID: 30001912.
278. Three-year outcome of the covered endovascular reconstruction of the aortic bifurcation technique for aortoiliac occlusive disease/ K. Taeymans, E. Jebbink, S. Holewijn [et al.] //Journal of vascular surgery. – 2018. – Vol. 67. – №. 5. – C. 1438-1447. doi: 10.1016/j.jvs.2017.09.015. Epub 2017 Nov 21. PMID: 29169878.
279. Three-Year Sustained Clinical Efficacy of Drug-Coated Balloon Angioplasty in a Real-World Femoropopliteal Cohort [Text]/G. Torsello, K. Stavroulakis, M. Brodmann [et al.]// Endovasc. Ther. –2020. – T.27. – C. 693–705. doi: 10.1177/1526602820931477.
280. Trans-Atlantic Inter-Society Consensus class D aortoiliac lesions: a comparison of endovascular and open surgical outcomes [Text] / J.A. Gabel, S. C. Kiang, A. M. Abou-Zamzam [et al.] //American Journal of Roentgenology. – 2019. – Vol. 213. – №. 3. – C. 696-701. doi: 10.2214/AJR.18.20918.
281. Treatment of anastomotic stenoses of peripheral bypass grafts with cutting balloon angioplasty/ A. Basile, D. Tsetis, G. Chlouverakis [et al.] //La radiologia medica. – 2008. – Vol. 113. – №. 5. – C. 719-726. <https://doi.org/10.1007/s11547-008-0275-4>.
282. Treatment of Aortoiliac Occlusive Disease with the Covered Endovascular Reconstruction of the Aortic Bifurcation (CERAB) Technique: Results of a UK Multicenter Study. / Saratzis, A., Salem M., Sabbagh C. [et al] //J Endovasc Ther. - 2021.-Vol. 28.-№ 5.-P. 737-745. doi: 10.1177/15266028211025028.

283. Two-year clinical outcomes post implantation of Epic™ self-expanding nitinol stents for the aortoiliac occlusive disease in patients with peripheral arterial disease/T. Tsujimura, O. Iida, M. Fujita [et al.] //Journal of Atherosclerosis and Thrombosis. – 2018. – Vol. 25. – №. 4. – C. 344-349. <https://doi.org/10.5551/jat.41152>.
284. Two-year single centre results with covered endovascular reconstruction of aortic bifurcation (CERAB) in the treatment of extensive aorto-iliac occlusive disease / Borghese O., Ferrer C., Coscarella C.[et al.] // Vascular. - 2022.-Vol.30.- №. 3.-P. 500-508. doi: 10.1177/17085381211018336.
285. Vollmar, J. The technique of the thrombendarterectomy (spiraling disobliteration) / J. Vollmar, K. Lauhach, J. Gems // Brims. Beiler. Klin. Chir. - 1969.- Vol. 217. – P. 678–690.
286. Yuan, L Endovascular therapy for long-segment atherosclerotic aortoiliac occlusion / L. Yuan, J. Bao, Z. Zhao [et al.]//Journal of Vascular Surgery. – 2014. – Vol. 59. – №. 3. – P. 663-668. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.09.005>.
287. Zavatta, M. A national Vascular Quality Initiative database comparison of hybrid and open repair for aortoiliac-femoral occlusive disease/M. Zavatta, M. W. Mell //Journal of Vascular Surgery. – 2018. – Vol. 67. – №. 1. – P. 199-205. e1.doi: 10.1016/j.jvs.2017.06.098. Epub 2017 Aug 16. PMID: 28822655.
288. Zhang, D. Potential Mechanisms of In-stent Neointimal Atherosclerotic Plaque Formation /D. Zhang, S. Chen//Journal of Cardiovascular Pharmacology. – 2021. – Vol. 78. – №. 3. – C. 388-393.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. Шкала изменений в клиническом статусе**

## Шкала изменений в клиническом статусе

+ 3	Значительное улучшение	Нет симптомов ишемии, все трофические язвы зажили, ЛПИ нормализовался (вырос больше 90%)	
+ 2	Умеренное улучшение	Пациент симптомный, но боли в конечности появляются при большей нагрузке, чем до операции; улучшение как минимум на одну степень ишемии; ЛПИ не нормализовался, но вырос больше чем на 0,1	
+ 1	Минимальное улучшение	Увеличение ЛПИ, более чем на 0,1, но нет клинического улучшения или, наоборот, клиническое улучшение без прироста ЛПИ, более чем на 0,1	
0	Без изменений	Нет изменений в степени ишемии, и нет увеличения ЛПИ	
- 1	Незначительное ухудшение	Нет изменений в степени ишемии, но ЛПИ уменьшилось больше чем на 0,1, или наоборот, ухудшение статуса без уменьшения ЛПИ на 0,1 и более	
- 2	Умеренное ухудшение	Усугубление ишемии минимум на одну степень или неожиданная малая ампутация	
- 3	Значительное ухудшение	Ухудшение статуса более чем на одну степень ишемии, или большая ампутация	