

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

**Докшоков Герман Русланович**

**УЛУЧШЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ И РЕЗУЛЬТАТОВ  
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С  
ОБЛИТЕРИРУЮЩИМ ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ  
КОНЕЧНОСТЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА**

3.1.15 – Сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук,  
А.Ю. Казаков

Тверь – 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА.....	12
Глава 1.1. Актуальность критической ишемии нижних конечностей .....	12
Глава 1.2. Особенности поражения магистральных артерий нижних конечностей у пациентов с III-IV степенью хронической ишемии и наличием сахарного диабета 2 типа .....	15
Глава 1.3. Мультифокальное атеросклеротическое поражение у пациентов с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа .....	21
Глава 1.4. Возможности хирургического лечения пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа. ....	24
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.....	31
Глава 2.1. Клиническая характеристика больных. ....	31
Глава 2.2. Инструментальные методы диагностики поражения магистральных артерий нижних конечностей и системы коллатерального кровообращения .....	38
Глава 2.3. Инструментальные методы функционального исследования сердца .....	40
Глава 2.4. Методы хирургического лечения больных. Операции на магистральных артериях нижних конечностей.....	44
Глава 2.5. Статистическая обработка.....	46
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ КРОНАРНОГО РУСЛА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ С АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА .....	48

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ АНГИОАРХИТЕКТониКИ ПОРАЖЕНИЯ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ПАЦИЕНТОВ С АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННО-БЕРЦОВОГО СЕГМЕНТА И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА.....	54
ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖЕ ПАХОВОЙ СВЯЗКИ, КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА.....	64
ГЛАВА 6. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВИДА РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖЕ ПАХОВОЙ СВЯЗКИ, КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА В РАЗЛИЧНЫХ АНГИОГРАФИЧЕСКИХ ГРУППАХ ПОРАЖЕНИЯ. ....	74
Глава 6.1. Результаты реконструктивных операций у больных с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа при различных ангиографических вариантах поражения. ....	74
Глава 6.2. Выбор оптимального вида реваскуляризирующей операции при различных ангиографических вариантах поражения у больных с сахарным диабетом. ....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	93
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	111
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	113

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКШ	– аортокоронарное шунтирование
БПШ	– бедренно-подколенное шунтирование
БТШ	– бедренно-тибиальное шунтирование
ВГА	– внутренняя грудная артерия
ВТК	– ветвь тупого края
ДВ	– диагональная ветвь
ЗББА	– задняя большеберцовая артерия
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
КДО	– конечный диастолический объем
КДР	– конечный диастолический размер
КСО	– конечный систолический объем
КСР	– конечный систолический размер
ЛЖ	– левый желудочек
ЛКА	– левая коронарная артерия
ЛПИ	– лодыжечно-плечевой индекс
МБА	– малоберцовая артерия.
ОВ	– огибающая ветвь
ПББА	– передняя большеберцовая артерия
ПКА	– правая коронарная артерия
ПМЖВ	– передняя межжелудочковая ветвь
Ствол ЛКА	– ствол левой коронарной артерии
ФВ	– фракция выброса левого желудочка
ФК	– функциональный класс ИБС
ЭКГ	– электрокардиография
ЭХОКГ	– эхокардиография

## ВВЕДЕНИЕ

Критическая ишемия нижних конечностей является одним из актуальных вопросов современной сосудистой хирургии, так как у этих пациентов имеет место высокий риск ампутации конечности и летального исхода [8, 25, 37, 64, 113, 211]. Хирургическое лечение этих больных представляет собой очень трудную и далеко нерешённую задачу [24, 28, 78, 97,13 0].

Сахарный диабет повышает риск развития заболеваний артерий нижних конечностей в 2–4 раза. Он имеется у 12–20% пациентов с патологией периферических артерий и служит фактором, ухудшающим отдаленные результаты артериальных реконструкций [30, 90, 112 ,213]. Частота развития ампутации у пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей на фоне сахарного диабета в 15–30 раз чаще, чем у лиц не страдающим диабетом. [6,37,113,211].

У больных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей часто имеется мультифокальное атеросклеротическое поражение нескольких сосудистых бассейнов [2, 38, 45, 81]. Сопутствующая ИБС диагностируется у 90% больных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей, в стадии критической ишемией, которая является основной причиной послеоперационных кардиальных осложнений [19,51,103].

Нерешенным остается вопрос выбора метода хирургической реваскуляризации пораженной конечности у лиц с хронической критической ишемией при наличии сахарного диабета 2 типа.

Одной из перспективных методик реваскуляризации инфраингвинальных поражений является эндоваскулярные методы лечения.

Однако у пациентов с сахарным диабетом 2 типа большинство исследователей демонстрируют не оптимистические отдаленные результаты проходимости зоны реконструкции, особенно у лиц с критической ишемией: 3-летняя проходимость у больных с окклюзией – 30% [41, 70, 143, 145, 166, 193]. У 29% пациентов с критической ишемией нижних конечностей эндоваскулярное лечение технически не выполнимо. [149,150]. Не изучены отдаленные результаты у лиц с критической ишемией и наличием сахарного диабета.

Разработка этих вопросов будет способствовать улучшению результатов хирургического лечения пациентов с облитерирующим поражением магистральных артерий нижних конечностей и сахарного диабета 2 типа.

Актуальность и недостаточная разработанность проблемы обусловили выбор темы диссертационного исследования.

Цель настоящего исследования: оптимизировать диагностику и улучшить результаты хирургического лечения пациентов с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета 2 типа.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности кардиального поражения и состояние коронарного русла у пациентов с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа.
2. Исследовать особенности поражения магистральных артерий нижних конечностей у больных с окклюдующим атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки при наличии сахарного диабета 2 типа.

3. Выявить анатомо-ангиографические варианты поражения артериального русла подколенно-берцового сегмента у больных с окклюзирующим атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета 2 типа.
4. Изучить результаты различных видов реконструктивных вмешательств на артериях ниже паховой связки у больных с критической ишемией нижних конечностей при наличии сахарного диабета 2 типа.
5. Изучить ближайшие и отдаленные результаты реваскуляризирующих операций у больных с критической ишемией, сахарным диабетом 2 типа в зависимости от вида поражения артериального русла нижних конечностей.
6. Выработать оптимальный вид реконструктивной операции у пациентов с критической ишемией и наличием сахарного диабета в зависимости от вида поражения артериального русла нижних конечностей.

#### **Научная новизна.**

У 75,7% пациентов с атеросклеротическим поражением магистральных артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа обнаружена сопутствующая ИБС, а при наличии критической ишемии – у 87%. У больных с критической ишемией нижних конечностей регистрируются наиболее тяжелые формы ишемической болезни сердца – III-IV ФК стенокардии (44,2%), перенесенный инфаркт миокарда (59,6%).

Выявлено, что пациенты с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и при наличии критической ишемии, в сравнении со IIБ степенью ишемии, имеют более худшие показатели функционального состояния миокарда, что проявляется в снижении фракции выброса левого желудочка, большим количеством зон а- и гипокинеза и увеличении КДО и КДР, а также тяжелым поражением коронарного русла (доминирует 3х-

сосудистое поражение (56,4%), высокая частота поражения ПМЖВ и ПКА (85,7% и 78,6%, соответственно). Гемодинамически значимое поражение коронарных артерий выявлено у 94% больных с критической ишемией, а у 55% обследованных – трехсосудистое поражение коронарных артерий.

У этой категории больных наблюдается более тяжелое нарушение коллатерального кровообращения в нижних конечностях, по причине диффузного окклюзионно-стенотического поражения артерий подколенно-берцового сегмента, с нарушением микроциркуляции.

Диагностировано, что ранний тромбоз зоны реконструкции у больных с критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа возник в 7,9% случаев, а в 2,8% повторные операции были неэффективны, что привело к ампутации конечности. Наиболее часто ранние тромбозы возникли у пациентов после выполнения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (13%), бедренно-тибиального шунтирования (11,7%) и шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (13,6%). Выявлено, что основными причинами раннего тромбоза шунта было тяжелое поражение дистального артериального русла и технические ошибки при проведении операции. Ишемический инсульт в раннем послеоперационном периоде возник у 3,8%, а острый инфаркт миокарда диагностирован у 7,2% больных после проведения шунтирующих операций.

Обнаружено, что периоперационные кардиальные осложнения наиболее часто диагностированы при длительных шунтирующих операциях. Тяжелые формы ИБС, постинфарктный кардиосклероз, а также высокая длительность и травматичность хирургического вмешательства у этих пациентов по видимому вызвало развитие тяжелых кардиальных осложнений. У больных, получавших эндоваскулярные вмешательства, острых кардиальных осложнений не зафиксировано.



Выявлено, что через 2 и 3 года после реваскуляризирующих операций на нижних конечностях регистрировалось существенное ухудшение показателей проходимости. Наиболее лучшие показатели проходимости были у лиц перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава, которые составили через 2 и 3 года- 76,9% и 65,4%, соответственно, а худшие показатели – у лиц, перенесших эндоваскулярные вмешательства- через 2 года – 51,1%, через 3 года – только 33,7%. Выживаемость без ампутации через 3 года у больных с бедренно-подколенными шунтами выше щели составила 76,9%, после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели – 56,5%, а после эндоваскулярных операций- только 52,1%.

В отдаленном послеоперационном периоде регистрируется высокая частота развития острого инфаркта миокарда (19,4%), которую можно объяснить бурным прогрессированием атеросклеротического процесса на фоне сахарного диабета 2 типа.

### **Практическая значимость.**

Больные с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей в стадии критической ишемии, наличием сахарного диабета 2 типа и сопутствующей ИБС III ФК представляют собой группу наиболее высокого операционного риска из-за большой вероятности развития операционных кардиальных осложнений. Для правильного выбора хирургической тактики оперативного лечения необходимо детальное изучение функционального состояния миокарда и степени поражения коронарного русла.

У больных с критической ишемией, наличием сахарного диабета, а также сопутствующим атеросклеротическим поражением коронарного русла более оправдано выполнение поэтапной реваскуляризации пораженных артериальных бассейнов.

Обосновано выделение ангиографических групп с различной хирургической тактикой и прогнозом реваскуляризации конечности. У пациентов второй и третьей ангиографических групп регистрируется наиболее тяжелое поражение дистального артериального русла, а также нарушение системы микроциркуляции, что позволяет отнести этих больных к группе с высоким хирургическим риском.

При проведении бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава регистрируются наилучшие результаты операции, а при эндоваскулярном лечении - наиболее низкие, которые целесообразно выполнять у лиц с предполагаемым коротким сроком жизни.

При проведении «гибридных» вмешательств на бедренно-подколенно-берцовом сегменте показатели функционирования шунтов были выше, чем при одиночном шунтировании, так как эндоваскулярная коррекция поражений подколенной и берцовых артерий, уменьшает высокое периферическое сопротивление и улучшает результаты функционирования шунтов.

У больных с критической ишемией и наличием сахарного диабета результаты реконструктивных операций зависят от степени поражения артерий подколенно-берцового сегмента. Наибольшее количество осложнений выявлено у лиц с 3 ангиографической группой, имеющих наиболее распространенное и тяжелое поражение.

Наиболее низкие значения проходимости через 3 года наблюдения отмечаются при выполнении эндоваскулярных вмешательств (25%), а выживаемость без ампутации составила 39,3%, так как не все реокклюзии вызвали развитие острой артериальной ишемии и прогрессирование гангрены конечности.

### **Реализация результатов работы.**

Результаты данного диссертационного исследования и практические рекомендации внедрены в клиническую практику и применяются в отделении кардиохирургии №2 Областной клинической больницы города Твери.

### **Апробация работы.**

Основные материалы и положения работы доложены и обсуждены на ежегодной сессии Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН (Москва, 2018, 2019, 2020), конференциях ГБУЗ Областной клинической больницы (Тверь, 2019, 2020), на конференции общества молодых ученых Тверской медицинской академии (Тверь, 2019).

### **Объем и структура работы.**

Диссертация изложена на 140 страницах. Она состоит из введения, трех глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Иллюстрирована 5 рисунками, 23 таблицами. Указатель литературы включает 103 отечественных и 115 иностранных источников.

### **Публикации.**

По теме диссертационного исследования опубликовано 9 научных работ, из них 3 в центральной печати.

# ГЛАВА 1.

## ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

### Глава 1.1. Актуальность критической ишемии нижних конечностей

Сердечно-сосудистые заболевания являются ведущей причиной смерти во всем мире, а облитерирующие заболевания магистральных артерий нижних конечностей занимают третье место, уступая инфарктам и инсультам [102]. В 2012 году умерли 17,5 миллионов человек, что составляет 31% от всех случаев смерти в мире, из них 7,4 миллиона человек по причине ишемической болезни сердца и 6,7 млн в результате инсульта. Более 2-3% общей численности населения земного шара страдают хроническими облитерирующими заболеваниями магистральных артерий нижних конечностей. [8, 25, 29, 64]. На основании популяционных исследований выявлено, что распространенность хронической ишемии нижних конечностей в США составляет около 5,8%, в Российской Федерации 7%, а в Италии – 22,9%. [46]. В США около 8,5 миллионов человек страдают облитерирующими поражениями артерий нижних конечностей [189]. По данным исследователей, в России диагноз «облитерирующий атеросклероз» официально зарегистрирован у 3 миллионов человек. [61]. Частота развития критической ишемии нижних конечностей составляет 220 случаев на 1 миллион населения в год [194]. По Европейской статистике, критическая ишемия встречается у 500-1000 пациентов на 1 миллион населения в год [61,63,139,161]. По данным Singh S. и соавторы (1996) критическая ишемия нижних конечностей составляет 15% всей артериальной патологии [205].

В настоящее время сахарный диабет – одно из самых распространенных эндокринных заболеваний в мире. Согласно прогнозам

Международной диабетической федерации, к 2030 г. ожидается увеличение числа этих больных до 552 млн. [160]. В Российской Федерации количество больных сахарным диабетом 2 типа составляет около 3 млн. человек, однако реальное количество, по данным эпидемиологических исследований, в 2–3 раза больше [34].

Термин «критической ишемия» впервые введен группой авторов, возглавляемой Р. Bell (1982), для обозначения группы больных с артериальным поражением нижних конечностей, которым в ближайшее время грозила бы ампутация, без выполнения реконструкции артерий. [161,162]. Европейский консенсус по критической ишемии (1992) показал, что критическая ишемия – это постоянная боль в покое, требующая обезболивания в течение 2 недель и более, с лодыжечным давлением равным или меньше 50 мм.рт.ст. и/или пальцевым давлением равным или меньше 30 мм.рт.ст.; или трофическая язва, гангрена пальцев стопы, с лодыжечным давлением равным или меньше 50 мм.рт.ст. и/или пальцевым давлением равным или меньше 30 мм.рт.ст. [203]. Увеличение числа пациентов с сахарным диабетом приводит к росту распространенности заболеваний периферических артерий [157]. Треть больных с критической ишемией нижних конечностей, с наличием некротических поражений составляют лица с сахарным диабетом [90,112].

Количество больных с критической ишемией в ангиологических стационарах достигает 75% от общего числа пациентов с окклюзионными заболеваниями артерий. Лечебный прогноз у большинства этих больных крайне серьезный. [64]. В течение первого года с момента установления диагноза до 20% пациентов погибают, у 35% выполняются «высокие» ампутации, эффект от лечения наблюдается лишь у 45% больных [44,133,134]. Синдром диабетической стопы является типичным исходом сахарного диабета. Частота ампутаций конечностей у этих пациентов в 15–30 раз превышает данный показатель в общей популяции и составляет 50–70% от общего количества всех нетравматических ампутаций [6].

У пациентов с нарушением углеводного обмена повышается риск ампутации конечности в 24 раза. [30,213]. Согласно данным Государственного регистра больных сахарным диабетом, в России частота ампутаций варьирует от 0,76 до 18,2% случаев на тысячу населения, в среднем по стране – 6,4%. В России среднее число больших ампутаций сосудистого генеза достигло 300 на 1 млн населения в год, а 50-60% высоких ампутаций приходится на долю пациентов с сахарным диабетом. [37, 113, 211].

У большинства пациентов с критической ишемией нижних конечностей регистрируется мультифокальное атеросклеротическое поражение коронарного, каротидного артериальных бассейнов, что существенно увеличивает риск развития периоперационных осложнений при шунтирующих операциях. [45]. Так по данным Panayiotopoulos M.R. с соавт. и Thompson M.M. с соавт., в ампутации нуждаются не менее 30% пациентов с критической ишемией. [187]. Летальный исход после ампутаций наблюдается у 40-45 %, через 5 лет после ее выполнения – у 70%, а к десятому году погибают практически все оперированные. После ампутации голени через 2 года больные пользуются протезом в 69,4% случаев, после ампутации бедра – только в 30,3% [40,66,77,93].

До 50-75% пациентов с критической ишемией имеют поражение магистральных артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента, а при наличии сахарного диабета их число увеличивается до 80% [13,78,174,180]. Окклюзии ниже паховой связки чаще обуславливают развитие гангрены конечности, чем поражения в аорто-подвздошном сегменте. При бедренно-дистальных многоуровневых поражениях при критической ишемии наиболее часто (34,3-60%) сочетаются окклюзии бедренной артерии и артерий голени, стопы [24,126]. Однако, по мнению ряда авторов [12,31,62], одна из первых проблем в лечении больных с окклюзиями магистральных артерий ниже паховой связки заключается в сложности адекватной диагностики состояния дистального артериального русла.

## **Глава 1.2. Особенности поражения магистральных артерий нижних конечностей у пациентов с III-IV степенью хронической ишемии и наличием сахарного диабета 2 типа**

У пациентов с критической хронической ишемией нижних конечностей в 80% случаев наблюдается поражение бедренно-подколенно-берцового сегмента [116]. Атеросклеротический процесс при сахарном диабете характеризуется более ранним началом и быстрым прогрессированием, мультисегментарностью и симметричностью поражения дистально расположенных артерий. [96,132,153,211]. У 40% – 60% этих больных имеет место многоэтажное поражение артериального русла ниже паховой связки с наличием «второго блока» на уровне берцового сегмента [80,85,108]. У 15,5-34,4% пациентов регистрируется окклюзия всех трех артерий голени [74,76,88,129], что делает реконструктивную операцию на артериях вообще невыполнимой [77]. Поражение плантарной дуги регистрируется при атеросклеротическом поражении бедренно-подколенного сегмента в 16,5% [126]. Вовлечение в процесс дистальных отделов артериального русла, поражение артерий голени и стопы усугубляют течение атеросклероза при сахарном диабете. [138,146]. Ряд авторов показывает, что при окклюзии бедренной артерии, давление в подколенной артерии снижается до 30 мм. рт. ст. в условиях полного покоя. При мышечном напряжении экстравазальное давление тканей на сосуды достигает 60 мм. рт. ст., что приводит к полному прекращению кровотока в артериях и развитию тяжелой ишемии конечности [3,87].

При сахарном диабете в следствие нейропатии часто встречается медиакальциноз артерий нижних конечностей и характеризуется неатеросклеротическим поражением средних и крупных артерий нижних конечностей [135]. При кальцификации меди сосудистая стенка теряет эластичность, становится ригидной, что уменьшает адаптационные способности в системе кровообращения. У больных сахарным диабетом

склероз Менкеберга выявляется в 3 раза чаще, чем у лиц без нарушения углеводного обмена. Кальцификации могут подвергаться различные слои сосудистой стенки, включая медию при склерозе Менкеберга и интиму при атеросклерозе [30]. Выраженный кальциноз сосудистой стенки служит предиктором сердечно-сосудистых событий, смертности и ампутаций у этих пациентов [135, 170, 179].

Диффузное атеросклеротическое поражение в сочетании с выраженным медиакальцинозом сосудистой стенки у пациентов с сахарным диабетом 2 типа обуславливает тяжесть ишемии конечности и осложняет возможности хирургического лечения [11, 132, 173, 211].

В настоящее время в клинической практике широко используют классификацию поражений артерий TASC II, модифицированную и рекомендованную Российским обществом ангиологов и сосудистых хирургов, где поражения распределяются по типам и рассматриваются отдельно для каждого сегмента [36,184,211]. Классификация поражений бедренно-подколенного сегмента: Тип А: -единичный стеноз  $\leq 10$  см; – единичная окклюзия  $\leq 10$  см; Тип В: -множественные поражения, каждое  $\leq 5$ см; – единичные стенозы или окклюзии  $\leq 15$ см, не вовлекающие подколенную артерию ниже коленного сустава; -единичные или множественные поражения в отсутствие проходимых берцовых артерий для улучшения притока к дистальному шунту; -тяжело кальцинированные окклюзии  $\leq 5$ см; – единичные стенозы подколенной артерии. Тип С: – множественные стенозы или окклюзии в общей сложности  $> 15$  см без или с кальцификацией; – рестеноз или реокклюзия после двух эндоваскулярных вмешательств. Тип D: -хронические тотальные окклюзии общей или поверхностной бедренных артерий (более 20см, с вовлечением подколенной артерии); – хронические тотальные окклюзии подколенной артерии и ее трифуркации.



Поэтому детальное исследование состояния магистральных артерий голени является очень важным моментом определения объема хирургического лечения больных с окклюзиями магистральных артерий ниже паховой связки при критической ишемии нижних конечностей. Дооперационная оценка морфологического состояния артерий голени на сегодняшний день остается наиболее проблематичной [15, 167].

По мнению множества исследователей, ультразвуковые методы исследования наиболее широко используются для оценки состояния артерий нижних конечностей паховой связки [152]. Самым простым и дешевым скрининговым методом является ультразвуковая доплерография, которая позволяет диагностировать регионарное систолическое давление, индексы давления (лодыжечно-плечевой индекс), что полезно для объективного контроля за результатами лечения [24, 135, 184]. Достоверность и чувствительность этого метода достигает 89-98%. Однако методика не позволяет проводить визуализацию стенок и просвета артерии, затрудняет локацию артерий малого диаметра [33, 183, 202]. У некоторых пациентов с сахарным диабетом, тяжелой периферической полинейропатией вследствие медиакальциноза сосудистых стенок регистрируются некорректные показатели доплерографии- нормальные или высокие значения лодыжечного давления а умеренное снижение ЛПИ не отражают тяжести поражения артерий [7, 30, 37, 136].

По данным ряда авторов информативность ЛПИ переменная у пациентов с сахарным диабетом, чувствительность ЛПИ снижается до 53% при наличии дистальной диабетической полинейропатии [193]. Ложно завышенные значения ЛПИ могут приводить к гиподиагностике заболевания артерий у пациентов с сахарным диабетом. [192]. Согласно алгоритму диагностики критической ишемии нижних конечностей, разработанному Группой по изучению диабетической стопы, при не

правдоподобно высоком лодыжечном давлении или ЛПИ  $> 1.1$ , вследствие кальциноза сосудистой стенки, рекомендуется измерение пальцевого систолического давления (ПСД) и определение ППИ, которые позволяют более точно оценить систолическое давление в дистальных отделах конечности. В норме ПСД несколько ниже, чем в плечевой артерии, и составляет около 60% от ожидаемого систолического давления в артериях голени—пальце-плечевой индекс (ППИ) более 0,7. Снижение ППИ менее 0,25 сопряжено с наличием критической ишемии. ПСД у этих пациентов с КИНК обычно менее 30 мм.рт.ст. Считается, что значение ПСД более 55 мм.рт.ст. является благоприятным прогностическим признаком заживления трофической язвы стопы [73].

Основным современным ультразвуковым методом диагностики поражения артериального русла нижних конечностей является ультразвуковое дуплексное сканирование [21,39,79,156]. Этот метод исследования позволяет достоверно оценить структуру стенки бедренной артерии и его содержимое с высокой чувствительностью и специфичностью (88-97,6% и 90-98%, соответственно) [10,27,32]. Для артерий голени чувствительность колеблется от 79 до 97,4%, а специфичность – 50-92% [27,95,111]. Не все исследователи отмечают высокую диагностическую ценность методики для оценки артерий голени и стопы. Так T.S. Hatsukami с соавт. для выявления гемодинамически значимых поражений берцовых артерий констатируют чувствительность метода в 79 — 86% [156]. Ряд авторов доказывают, что дуплексное сканирование не уступает рентгенконтрастной ангиографии в выявлении стенозов свыше 50% и может активно использоваться у больных с окклюзией артерий ниже паховой связки и критической ишемией [21,71,215].

«Золотым стандартом» в диагностике окклюзионных поражений артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента является рентгеноконтрастная

ангиография, позволяющая провести диагностику локализации и протяженности поражения артерий, проходимости дистального артериального русла, состояния коллатерального русла [1, 21, 159, 167]. Чувствительность и специфичность ангиографии при исследовании артерий бедренно-подколенного сегмента составляет 78% и 75% [41, 137]. Напротив, по данным С.А. Дадвани с соавт. (1999) [32, 33], ангиография оказалась информативной только у 49,4% пациентов с окклюзиями бедренных артерий. У больных с критической ишемией конечности контрастирование дистального сосудистого русла возможно только в 30-54% наблюдений [100]. Плохое контрастирование дистальных отделов берцовых артерий при окклюзии бедренной артерии, как правило связано с крайне слабым развитием коллатерального кровообращения, а также низкой скоростью кровотока в этих отделах конечности и возможным спазмом стенки в ответ на введение контрастного вещества [1,67]. Это объясняется малым мышечным массивом нижней трети голени и стопы, так как в мышцах больше всего развиты коллатеральные сети [94]. Фактором, определяющим состояние коллатерального русла на голени, является проходимость артерий голени дистальнее межберцовых анастомозов в области голеностопного сустава и функционирование перфорантных ветвей малоберцовой артерии [49]. Для увеличения визуализации артерий берцового сегмента и стопы ряд исследователей рекомендуют продлённую скопию до 20 – 40 сек., методику реактивной гиперемии, для уменьшения спазма коллатерального русла введение спазмолитиков [210]. По мнению ряда авторов, использование спинномозговой анестезии увеличивает чувствительность метода в отношении визуализации артерий голени с 92,2% до 94,9%, а специфичность с 66,2% до 88,7% [27]. Использование цифровой ангиографии позволило улучшить качество изображения и достигнуть более полной визуализации дистального артериального русла [1]. Сложность и инвазивность методики рентгеноконтрастной ангиографии, получение только двухмерного

изображения, отсутствие визуализации стенок сосуда [32,89] ограничивает применение данной методики исследования.

Для диагностики поражений артерий нижних конечностей также используется магнитно-резонансная ангиография. В этом случае для получения изображения используется регистрация магнитных полей, возникающих при движении крови через неподвижные ткани. Чувствительность метода для артерий бедренно-подколенного сегмента составляет 86–97,7%, специфичность– 86,7-100% [27, 32]. Преимуществами методики являются ее неинвазивность, отсутствие лучевой нагрузки. Однако недостатком этого вида диагностики – возможность выпадения магнитного сигнала от артерий малого диаметра, резкое ослабление сигнала при значительном снижении кровотока в артерии, невозможность получения изображения структуры сосудистой стенки и высокая длительность исследования. Некоторые авторы отмечают преимущество этого метода перед рентгенконтрастной ангиографией для артерий нижних конечностей [119, 121]. Однако В. Soule с соавт. (2003) выявили, что совпадение данных магнитно-резонансной ангиографии и дуплексного сканирования при изучении бедренно-подколенного сегмента наблюдалось в 81% случаев, а на инфраподколенном сегменте – в 76% [206].

Очень распространенной, современной методикой диагностики артерий нижних конечностей при критической ишемии является мультиспиральная компьютерная томография [9, 86, 99, 178, 185]. В настоящее время широко применяется мультidetекторная техника КТ-ангиографии, которая позволяет изучать сосудистую патологию в разных плоскостях, вращать объемные реконструируемые изображения, оценивать эксцентричные стенозы и сложные по форме анастомозы [86, 178, 186]. Внутривенное введение контрастного вещества позволяет заполнить все коллатеральные

сосуды и контрастировать артерии дистальнее уровня окклюзии, что не всегда доступно при рентгеноконтрастной ангиографии [191,201].

Для интраоперационной оценки состояния берцовых артерий отдельные исследователи предложили использовать интраоперационную электромагнитную флоуметрию дебитометрию. Электромагнитная флоуметрия позволяет определить периферическое сосудистое сопротивление, регионарное давление в пре- и постокклюзионном сегменте [66]. В.Л. Лемнев и соавторы [66] предложили определять индекс периферического сопротивления сосуда – отношение перфузионного давления жидкости к объемной скорости ее подачи, и установили достоверную корреляцию величины индекса с результатами операций. Н.Л. Володось и соавторы для интраоперационной оценки тяжести поражения дистального русла предложили использовать дебитометрию с целью оценки пропускной способности дистального артериального русла [26]. Ряд авторов отметили высокую прогностическую ценность дебитометрии при проведении бедренно-тибиального шунтирования [216].

Вопрос точной диагностики состояния дистального сосудистого русла подколенно-берцового сегмента у больных с критической ишемией и сахарным диабетом является крайне актуальным, и требует дальнейшего изучения.

### **Глава 1.3. Мультифокальное атеросклеротическое поражение у пациентов с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа**

Важной особенностью течения атеросклеротического процесса у больных с сахарным диабетом 2 типа является мультифокальный характер, проявляющийся в одновременном значимом поражении нескольких артериальных бассейнов – коронарных артерий, артерий нижних

конечностей, сонных артерий [2,38,81], что значительно увеличивает операционный риск развития тяжелых сосудистых осложнений [84, 127]. По данным различных исследователей, частота мультифокального поражения у больных с различными формами ИБС варьирует от 13,5 до 94%, а атеросклеротическое поражение сонных артерий у них отмечено в 31% случаев [19,103]. При мультифокальном атеросклеротическом поражении наиболее распространены облитерирующее поражение магистральных артерий нижних конечностей, ИБС и хроническая сосудисто-мозговая недостаточность [23,51,65]. По данным Ю.И. Казакова с соавт., сопутствующая ИБС диагностируется у 60% пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей и гипокинетическим типом кровообращения. Между тем у 80% больных коронарная недостаточность протекает бессимптомно [51].

По данным регистра REACH выявлено неблагоприятное влияние мультифокального атеросклероза на число сердечно-сосудистых периоперационных осложнений: при поражении одного артериального бассейна осложнения были у 12,6% больных, при поражении 2 бассейнов – у 21,1%, а при трех – у 26% [69,115].

По данным ряда исследователей, у 60-80% пациентов с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа выявляется явная или скрытая форма ИБС, у 25% – поражение брахиоцефальных артерий [82]. Не менее чем 50% больных с атеросклеротическим поражением магистральных артерий нижних конечностей, у которых имеется патология ветвей дуги аорты, коронарных артерий, артерий нижних конечностей, нуждаются в хирургической коррекции [17]. Кардиальные осложнения встречаются от 10,4% до 29,5% случаев после реконструкции брюшной аорты и магистральных артерий нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом [155]. Passamonti E. с соавторами отмечают летальность после реконструктивных сосудистых

операций на нижних конечностях у больных без ИБС – 0,5%, а у больных с ИБС – 2,4%, причем кардиогенная причина достигает 60% от всей послеоперационной летальности во второй группе [188,195]. Осложнения ИБС являются основной причиной летальности в отдаленные сроки наблюдения у этой категории пациентов. [128,165]. Летальность после операций на брюшной аорте через 5 лет наблюдения в четыре раза выше у лиц с сопутствующей ИБС [204].

Встречаемость сочетанного поражения каротидного бассейна у пациентов с атеросклеротической окклюзией брюшной аорты и артерий нижних конечностей наблюдаются в 32,3% до 93% [20,60,142,214]. Среди больных, которым показано выполнение АКШ, поражение брахиоцефальных артерий выявлено в 16 – 20% случаях [52,65,110,123]. Сигаев И.Ю. отмечает, что поражение сонных артерий у больных ИБС и мультифокальным атеросклеротическим поражением может являться фактором риска развития церебральных осложнений при операциях реваскуляризации миокарда [91].

У больных с наличием сахарного диабета 2 типа, страдающих облитерирующим поражением артерий нижних конечностей, сопутствующая ИБС регистрируется в 75,5-92,4% случаев, артериальная гипертензия – в 51,8-64,8%, хроническая ишемия головного мозга – в 27,9-30,8% [16,158,177].

По данным отечественных и зарубежных исследователей, выживаемость в течение 5 лет у больных коронарным атеросклерозом при наличии сахарного диабета, составляет около 70%, при изолированном поражении сонных артерий – около 80%, при поражении артерий нижних конечностей – более 85%. В то же время этот показатель при сочетанном поражении нескольких сосудистых бассейнов не превышает 50% [101].

## **Глава 1.4. Возможности хирургического лечения пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа**

Проблема хирургического лечения критической ишемии нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом 2 типа остается весьма актуальной в настоящее время [28,78,97]. По мнению большинства исследователей, проведение реконструктивных операций у больных с критической ишемией является единственным шансом сохранить конечность [24,130]. А.В. Покровский с соавторами отмечают, что примерно у 70% больных с критической ишемией должны проводиться различные виды реваскуляризирующих вмешательств, с целью сохранения жизнеспособности пораженной конечности [75]. В структуре атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей до 65% случаев встречается поражение бедренно-подколенного сегмента, поэтому инфраингвинальные реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента являются наиболее востребованными операциями [212]. По мнению ряда исследователей [198], сложность в выборе вида хирургического лечения у больных с критической ишемией и наличием сахарного диабета в основном связана с большой распространенностью атеросклеротического поражения артерий ниже паховой связки (65-85%) [5,80]. Еще одной особенностью течения хронической ишемии нижних конечностей у пациентов с нарушением углеводного обмена является ухудшение компенсаторных возможностей кровотока, что является следствием ослабления процесса ангиогенеза и отсутствия роста новых коллатералей [106]. Установлено, что наличие сахарного диабета у больных с критической ишемией нижних конечностей ухудшает отдаленные результаты реваскуляризирующих оперативных вмешательств [35,120].

Реваскуляризирующей операцией выбора у пациентов с критической ишемией и окклюзией артерий ниже паховой связки остается бедренно-



подколенное шунтирование с использованием большой подкожной аутовены [125,189,199]. По мнению большинства авторов, для прогнозирования результатов шунтирующих операций необходимо проводить тщательную оценку исходного состояния путей артериального оттока, который в основном и определяет проходимость шунтов после операции [80,105,116,154,198]. Длительность эффективного существования шунта главным образом зависит от состояния артериол оттока, которые определяют величину периферического сопротивления [12,62]. Длительные сроки функционирования аутовенозных бедренно-подколенных шунтов наблюдались при проходимости двух или трех магистральных берцовых артерий [196]. По данным многочисленных исследований, тромбоз шунтов с «неудовлетворительными» путями оттока в первые 2 года послеоперационного периода наблюдается в среднем у 40-55% больных, тогда как, у больных с хорошими путями оттока – в 2 раза реже [116,154].

Сохранение конечностей после дистальных шунтирующих операций составляет по разным данным между 81- 88% через один год, 88% через два года и 80% через три года [117,140] При неудовлетворительном состоянии дистального артериального русла пятилетняя проходимость шунтов составляет всего 43% [57].

Большинство хирургов признают, что успех реконструктивной операции и сроки функционирования аутовенозного шунта у лиц сахарным диабетом, главным образом зависят от адекватной оценки состояния дистального артериального русла конечности и выбора правильной хирургической тактики [12,62]. О попытке использовать количественную ангиографическую схему путей оттока впервые сообщил Alback A. с соавт. Для бедренно-подколенного шунтирования, выполненного на фоне хронической ишемии III-IV степени, критические значения являются «7,5» баллов, выше которого частота тромбозов в ближайшем послеоперационном периоде возрастает

[107]. В отдаленном периоде риск тромбоза бедренно-берцового и бедренно-стопного шунтов возрастает с увеличением балла оттока [108].

Для количественной оценки путей оттока большинство хирургов применяют ангиографическую схему Rutherford R.V. et al, (1997), которая учитывает вклад каждой из артерий оттока в общее периферическое сопротивление, а также степень поражения каждой из артерий [80,85,108,168,197]. У больных с исходно плохими путями оттока и величиной балла оттока больше 8, тромбозы шунтов возникали достоверно чаще, чем у пациентов с исходным баллом оттока меньше 8 [163].

В настоящее время с активным внедрением и совершенствованием эндоваскулярных техник, эндоваскулярные вмешательства стали методом выбора при лечении окклюзирующих поражений артерий нижних конечностей у больных с критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа, включая протяженные окклюзии артерий голени [42 47, 72, 132, 172, 148]. Все большее количество специалистов предпочитают использовать у пациентов с наличием сахарного диабета 2 типа и III–IV степенью ишемии конечности, малотравматичные эндоваскулярные вмешательства [4, 18, 68, 209]. Стремление к минимизации операционной травмы является одной из ведущих тенденций современной медицины. Эндоваскулярная техника возникла как выгодная альтернатива открытому хирургическому вмешательству [58, 175]. За короткое время у больных с сахарным диабетом стентирование стало первичным методом реканализации хронических окклюзий бедренной артерии [18]. Эндоваскулярные вмешательства на артериях ниже коленного сустава проводят для спасения конечности. Применение эндоваскулярных вмешательств при окклюзионно-стенотических поражениях артерий голени приводит к восстановлению проходимости артерий в 95% наблюдений. Через 6 месяцев клинический успех сохраняется у 71% больных, а число сохраненных конечностей достигает 91% [55, 59, 83, 171].

Эндоваскулярная ангиопластика артерий нижних конечностей приводит к стойкому эффекту и может быть рекомендована как безопасный и эффективный метод реваскуляризации у больных с сахарным диабетом, с возможностью достичь технического успеха у 97% пациентов [166, 193]. Первичная проходимость, спустя 2 года в группе больных с критической ишемией составила 61% [124]. Технический успех реканализации протяженных окклюзий достигает 80–85% [41, 70]. Технический успех баллонной ангиопластики артерий голени по разным данным составляет 78–100% [143, 145]. Первичная проходимость колеблется в диапазоне между 13-81% через один год и 48-78% спустя два года [117, 169]. Однако показатели сохранения конечности выше и составляют в течение года 77–89% [41, 56].

Показатели проходимости зоны реконструкции после баллонной ангиопластики бедренно-подколенного сегмента, стенозов через год составила 77%, трехлетняя – 61% и 5-летняя – 55%, соответственно; окклюзий через 1 год – 65%, через 3 года 48 и пятилетняя проходимость в среднем не превышала 42% [181]. При сравнении результатов ангиопластики и шунтирующих операций при протяженных поражениях бедренно-подколенного сегмента, однолетняя кумулятивная первичная проходимость после шунтирующей операции была выше и составила – 82% по сравнению с ангиопластикой – 43% [218].

Большинство авторов считает, что баллонная ангиопластика поражений артерий голени является методом выбора у больных с критической ишемией. Стентирование артерий голени в настоящее время не рекомендуется выполнять в качестве первичного вмешательства из-за большого числа рестенозов. Однако многие авторы применяют стентирование при возникновении диссекции бляшки или остаточном стенозе после пластики, а также при одиночных локальных (<4 см) поражениях артерий голени [149, 150, 164, 190].

По данным TASC II, эндоваскулярные вмешательства рекомендованы при коротких поражениях протяженностью не более 10 см [184]. При типе А баллонная ангиопластика является процедурой выбора. В настоящее время эндоваскулярные вмешательства все чаще стали использоваться в качестве хирургии первой линии при поражениях типов В, С и даже D [144, 182, 184, 197]. Улучшению результатов эндоваскулярных реканализаций тотальных окклюзий способствовало появление новых устройств, такие как гидрофильные проводники и субинтимальная техника реканализации [22, 50, 53, 147].

В современных исследованиях редко оцениваются отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств на артериях нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом. Сохраняется высокая частота рестенозов, что является ведущей проблемой реваскуляризирующих вмешательств на сосудах голени у таких пациентов [109, 113, 114, 131, 200]. Авторы отметили, что проходимость после ангиопластики поверхностной бедренной артерии через 2 года составила 55% у лиц с хорошим состоянием дистального русла, а при плохом – только 23% [122, 207].

Основное число рестенозов и реокклюзий (до 47%) после ангиопластики артерий бедренно-подколенного сегмента приходится на первые 6 месяцев [41]. Анализ результатов баллонной ангиопластики поражений бедренно-подколенного сегмента, выявлено, что проходимость стенозов через год составила 77%, через три – 61% и через пять лет – 55% соответственно. Проходимость окклюзий через один год наблюдения – 65%, через три года 48% и пятилетняя проходимость в среднем не превышала 42% [41, 43, 57].

Купирование болевого синдрома после артериальной реконструкции, а также предотвращение ампутации не коррелирует с отдаленной проходимостью реканализованных артерий. Эта особенность более заметна у больных с трофическими расстройствами, чем у больных с болями в покое.

Как объясняют некоторые авторы, заживление трофической язвы уменьшает потребность ее в кислороде [176]. В результате после заживления язвы для нормального питания конечности требуется меньшее количество крови, чем для конечности с трофической язвой. Поэтому коллатеральное кровообращение может быть достаточным для сохранения конечности, если не появится новая трофическая язва [149,151].

Наиболее сложной группой являются лица с атеросклеротическим поражением подколенно-берцового сегмента и отсутствием адекватных путей оттока. Вопрос выбора оперативного лечения у данной группы пациентов (шунтирующая операция или эндоваскулярное лечение) остается открытым, несмотря на то, что проведено множество исследований на данную тему, включая исследование BASIL, которое показало, что открытые вмешательства обеспечивают лучшие результаты, чем эндоваскулярные и, следовательно, открытые операции должны рассматриваться как метод выбора при наличии хорошей вены и ожидаемой продолжительности жизни пациента более 2 лет [118]. В исследовании PARADISE исследованы стенты с лекарственным покрытием и выявлено, что у 99% пациентов наблюдалось клиническое улучшение за 3 года, что доказывает эффективность применения данного подхода при лечении критической ишемии [141].

Существует тактика эндоваскулярной реваскуляризации, основанная на полном восстановлении артериального русла голени, как передней, так и задней большеберцовой артерии и их сообщения через коммуникантную артерию на стопе. Данный метод имеет недостатки, так как восстановление кровотока по всем магистральным артериям приводит к снижению линейной и объемной скоростей кровотока, что в целом способствует развитию реокклюзии в реконструированном сосудистом русле [14]. В функциональном же плане восстановление всех артериальных стволов может сопровождаться феноменом «NO REFLOW», когда при устранении

окклюзии сосудистого русла не происходит купирования критической ишемии, сохраняется болевой синдром [48,54]. Поэтому вопросы, связанные с эффективностью баллонной ангиопластики артерий ниже паховой связки у этих пациентов остаются открытыми.

У больных с многоуровневым поражением инфраингвинального сегмента и наличием сахарного диабета 2 типа при критической ишемии перспективным хирургическим направлением является гибридная операция (сочетание открытых и эндоваскулярных методов). Непосредственный технический успех гибридных операций составляет 90-100%. Клиническое улучшение диагностируется в 92-98%. Отдаленные результаты таких операций представлены единичными работами – не уступают результатам изолированных открытых и эндоваскулярных вмешательств и даже их превосходят [92,98].

Таким образом, у больных с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа при поражении артерий ниже паховой связки выполнение реконструктивных операций являлось единственной возможностью сохранить пораженную конечность. Однако результаты этого вмешательства далеки от совершенства. Хорошей альтернативой открытым операциям стали эндоваскулярные вмешательства. Однако в этом вопросе остается много нерешенных проблем.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### 2.1. Клиническая характеристика больных

Изучены результаты обследования и лечения 267 пациентов с облитерирующим поражением магистральных артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа, которые проходили лечение с 2016 по 2019 годы в отделении кардиохирургии ГБУЗ Тверской областной клинической больницы. Все пациенты имели клинические признаки периферического атеросклероза артерий нижних конечностей, проявляющегося симптомами хронической ишемии конечностей, требующие реконструктивных операций на артериях нижних конечностей.

Исследование проведено на клинической базе кафедры сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, одобренного этическим комитетом ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России и с письменного добровольного согласия пациентов. Рандомизация в работе осуществлялась методом «конвертов».

Критериями включения пациентов в исследование были:

1. возраст пациента от 40 до 85 лет
2. облитерирующее поражение артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента в стадии хронической ишемии и наличием сахарного диабета 2 типа, требующее проведения хирургического лечения
3. согласие пациентов на исследование

Критерии исключения были следующими:

1. Наличие острого коронарного синдрома, острого инфаркта миокарда, острого инсульта,
2. наличие сахарного диабета 1 типа,

3. Выраженные гнойно-некротические поражения нижней конечности, требующие выполнения ампутации

4. Несогласие пациентов выполнять процедуры исследования.

Основная часть больных были мужского пола – 232 (86,9%). Все пациенты имели ИБ и III-IV степень ишемии. Степень хронической ишемии нижних конечностей оценивали в соответствии с классификацией А.В. Покровского (1979 год) [78]. ИБ степень выявлена у 51 (19,1%) больного, III-IV – у 216 (80,9%).

У большинства пациентов (82,7%) с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета регистрировалась артериальная гипертензия. У 23,2% обследованных имело место гемодинамически значимое атеросклеротическое поражение сонных артерий, перенесенный инсульт выявлен – у 7,5%. ХОБЛ выявлена у 12,3% больных (Табл. 1). У подавляющего числа обследованных с хронической критической ишемией нижних конечностей также диагностирована артериальная гипертензия (85,6%). У этой группы пациентов гемодинамически значимое поражение сонных артерий наблюдалось на 39% чаще, а перенесенный инсульт встречался на 34,4%, чем у лиц со ИБ степенью ишемии (Табл. 1).

Таблица 1.

Сопутствующая патология обследованных пациентов

Показатели	ХИНК II-Б ст.	ХИНК III-IV ст.	Все больные
Артериальная гипертензия, %	36 (70,5%)	185 (85,6%)	221 (82,7%)
ХОБЛ, %	5 (9,8%)	28 (12,9%)	33 (12,3%)
Поражение брахиоцефальных артерий, %	9 (17,6%)	53 (24,5%)	62 (23,2%)
Перенесенный инсульт, %	3 (5,8%)	17 (7,8%)	20 (7,5%)



У пациентов со IIБ степенью ишемии конечностей артериальная гипертензия диагностирована у 70,5% больных. Поражение брахиоцефальных артерий регистрировалось в 17,6% случаев, а перенесенный инсульт – в 5,8%. ХОБЛ имела место в 9,8% обследованных. (Табл. 1).

Дизайн исследования. На первом этапе исследовательской работы изучена частота встречаемости и особенности проявлений ишемической болезни сердца у 267 пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей, наличием сахарного диабета 2 типа в зависимости от степени ишемии нижних конечностей. У этих больных исследованы особенности функционального состояния миокарда, в зависимости от степени ишемии конечностей.

У 153 (73,2%) пациентов с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа, имеющих сопутствующую ИБС, по показаниям (ИБС III-IV ФК, перенесенный инфаркт миокарда) проведено коронарографическое исследование. Оценка функционального класса стенокардии производилась в соответствие с классификацией Канадского общества сердечно-сосудистой хирургии. (Табл. 2).

Далее у 267 больных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета исследована степень поражения магистральных артерий и состояние коллатерального кровообращения нижних конечностей в зависимости от степени хронической ишемии. Выделены группы пациентов с критической ишемией нижних конечностей в зависимости от распространенности поражения и имеющих различную тактику хирургического лечения.

Классификация стабильной стенокардии на основании ее тяжести (по Canadian Cardiovascular Society, CCS)

**I класс** — обычная физическая активность (такая как хождение по ровной местности, подъеме по лестнице) не вызывает стенокардии. Стенокардия появляется при большей, более резкой или более длительной физической нагрузке, связанной с работой или активным отдыхом.

**II класс** — незначительное ограничение привычной физической активности. Стенокардия появляется:

– при быстрой ходьбе по ровной местности или быстром подъеме по лестнице,

– при подъеме в гору,

– при ходьбе по ровной местности или подъеме по лестнице, после еды, в холодную, ветреную погоду, под воздействием эмоционального стресса или только на протяжении нескольких часов после пробуждения

– после ходьбы >200 м по ровной местности или при подъеме по лестнице более, чем на один этаж в нормальном темпе и в обычных условиях.

**III класс** — значительное ограничение обычной физической активности. Стенокардия появляется при ходьбе 100–200 м по ровной местности или подъеме по лестнице на один этаж в нормальном темпе и в обычных условиях.

**IV класс** — минимальная физическая активность вызывает стенокардию. Стенокардия может возникать в покое.

Все пациенты с сопутствующим сахарным диабетом 2 типа и наличием критической ишемии конечностей разделены на 3 группы в зависимости от распространенности и тяжести поражения артерий ниже паховой связки.

Такое деление обследованных связано с хирургической тактикой ведения этих больных.

1 группа – лица с окклюзирующим поражением поверхностной бедренной артерии и проходимой подколенной артерии и не менее 2 берцовых артерий; N=67

2 группа – больные с окклюзирующим поражением подколенной артерии и магистральных артерий голени, без значимого поражения поверхностной бедренной артерии; N=46

3 группа – пациенты с многоэтажным распространенным окклюзионно-стенотическим поражением поверхностной бедренной, подколенной артерии и берцовых артерий, соответствующее типу С и D по TASC II. N=103.

Далее изучены ближайшие и отдаленные результаты реконструктивных операций у 216 больных с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки III-IV степени хронической ишемии и наличием сахарного диабета 2 типа. У всех обследованных имело место атеросклеротическое поражение артерий ниже паховой связки, без вовлечения в процесс аорто-подвздошного сегмента (тип С и D по TASC II). У всех оперированных больных ангиоархитектонику пораженных артерий оценивали по данным рентгеноконтрастной ангиографии и МСКТ.

Больным с критической ишемией нижних конечностей выполнены следующие реконструктивные вмешательства: открытые шунтирующие операции у 105; из них бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава (26 больных), ниже щели коленного сустава (23), в изолированный сегмент подколенной артерии (22), бедренно-тибиальное

шунтирование (34); «гибридные» реконструктивные операции (19 пациентов), эндоваскулярные операции – у 92 человек (Табл. 3).

Эндоваскулярные операции производились у пациентов с тяжелыми формами ИБС III-IV ФК, при наличии тяжелого поражения коронарного русла, с наличием критической ишемии нижних конечностей и выраженным болевым синдромом, опасностью развития гангрены в короткие сроки.

Таблица 3

Виды выполненных реконструктивных операций у больных различных ангиографических группах

операции	Всего (N=216)	1 группа (N =67)	2 группа (N=46)	3 группа (N=103)
БПШ выше щели	26	26		
БПШ ниже щели	23	23		
БПШ в «изолированный сегмент» подколенной артерии	22			22
БТШ	34			34
Эндоваскулярное лечение	92	18	46	28
Гибридные операции	19			19

Больные были под наблюдением в течение 3 лет. Оценивались 2 основные конечные точки: проходимость шунта и выживаемость без

ампутации. Смерть пациента и большая ампутация конечности были критериями исключения из исследования. При выполнении малой ампутации (пальцев стопы) пациент продолжал наблюдаться в исследовании. Учитывались только летальные исходы по причине развития ишемического инсульта и инфаркта миокарда. Умершие, у которых причина смерти была другая из исследования исключены.

Далее изучены ближайшие и отдаленных результаты реконструктивных операций на бедренно-подколенно-берцовом сегменте у лиц с критической ишемией, и наличием сахарного диабета 2 типа в различных ангиографических группах поражения артериального дерева (3 группы) для выбора оптимального вида реваскуляризирующей операции для каждой подгруппы. Затем разработана хирургическая тактика лечения пациентов с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета, которая прошла проверку в нашей клинике.

Больные наблюдались в течение 3 лет. Оценивались следующие конечные точки: проходимость шунта и выживаемость без ампутации (ампутация и летальный исход – критерии исключения). Больные, у которых была произведена ампутация пальцев стопы не учитывались. В исследовании учитывались летальные исходы по причине острого нарушения мозгового кровообращения, инфаркта миокарда. Больные, умершие по другим причинам из исследования исключены.

Наблюдение за оперированными пациентами после выписки осуществлялось амбулаторно с помощью рассылки писем, проведения телефонных звонков и приглашение больных на обследование в стационар каждые 6 месяца с проведением дуплексного сканирования с целью оценки работы зоны реконструкции. На контрольных осмотрах оценивались наличие

ампутации конечности, рецидивы критической ишемии нижних конечностей, повторные реконструктивные вмешательства, а также серьезные нежелательные явления в виде инфаркта миокарда, тяжелых аритмий и инсульта.

## **2.2. Инструментальные методы диагностики поражения магистральных артерий нижних конечностей и системы коллатерального кровообращения**

Для оценки локализации и степени поражения магистральных артерий нижних конечностей использовали ультразвуковое дуплексное сканирование, ультразвуковую доплерографию, дигитальную рентгенконтрастную ангиографию, мультиспиральную компьютерную томографию с контрастированием.

### **Ультразвуковое дуплексное сканирование.**

Ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) использовали для определения состояния магистральных артерий нижних конечностей у всех пациентов с атеросклеротическим окклюзионно-стенотическим поражением артерий нижних конечностей. УЗДС позволяет оценить структуру стенки сосуда, состояние ее просвета, состояние атеросклеротической бляшки, тип кровотока, скоростные характеристики кровотока. Обследование проводило на ультразвуковом аппарате «Acusonix» фирмы «Medison» с использованием линейного датчика с частотой 7,5 мГц и конвексного с частотой 3,5 мГц. Исследование артерий нижних конечностей проводилось по стандартной методике. Данный метод исследования имеет достаточно высокую чувствительность и специфичность.

### **Ультразвуковая доплерография.**

Ультразвуковая доплерография проведена у 267 больных на аппарате «Биомед», фирмы «Биосс» (Россия) с целью определения состояния периферического кровообращения в нижних конечностях. Метод ультразвуковой доплерографии оценивает систолическое давление на берцовых артериях в нижней трети голени, и рассчитывается по формуле лодыжечно-плечевой индекс – (отношение регионарного давления на стопе к давлению на плечевой артерии). Оценивался тип кровотока, величина регионарного артериального давления в области лодыжки на берцовых артериях и рассчитывается лодыжечно-плечевой индекс.

**Рентгенконтрастная ангиография.** Рентгенконтрастная ангиография выполнялась в рентгеноперационной на аппаратах фирмы «General Electric» и «Toshiba» у 209 пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей ниже паховой связки. Ангиография проводится под местной анестезией с введением катетера путем чрескожной пункции бедренной или лучевой артерии по стандартной методике. В результате исследования проводится точная оценка локализации и протяженности окклюзионно-стенотического поражения магистральной артерии, состояния коллатерального русла, проходимости дистального артериального русла перед реконструктивной операцией. По данным ангиографии пациенты разделены на группы, которые описаны в главе 4.



Рис.1. Рентгенконтрастная ангиография артерий подколенно-берцового сегмента

## **Мультиспиральная компьютерная томография.**

Исследование компьютерной томографии выполнено у 128 пациентов на аппарате фирмы «Philips». Высокое пространственное и временное разрешение современных мультиспиральных компьютерных томографов позволяет получать качественную визуализацию сосудистого русла за короткое время сканирования. Методика обладает высокой достоверностью, помогает выявлению нарушений проходимости артерий нижних конечностей. Исследование выполняется с внутривенным введением контрастного препарата с помощью автоматического шприца-инъектора. Массив полученных данных обрабатывается на специальных рабочих станциях, где имеется возможность получать многоплоскостные реконструкции, построение трехмерных изображений сосудов, выполнять точную оценку степени и распространенности поражения и выбрать метод операции на сосудах или оценить ее результаты.



Рис.2. Мультиспиральная компьютерная томография артерий нижних конечностей

### **2.3. Инструментальные методы функционального исследования сердца**

Для изучения состояния сократительной функции миокарда левого желудочка и функционального состояния работы сердца использовали следующие инструментальные методы: электрокардиография, холтеровское мониторирование ЭКГ, эхокардиография. Для оценки тяжести ишемической



болезни сердца по показаниям проводили нагрузочные тесты: велоэргометрия, ЧПЭС, стресс-эхокардиографию с добутамином. Для определения тяжести поражения коронарного русла использовали рентгенконтрастную коронароангиографию.

### **Электрокардиографическое исследование.**

Регистрация электрокардиограммы проводилась всем больным аппаратами Cardiovit AT-1 (12-канальный) фирмы Schiller в 12 стандартных отделениях. На основании ЭКГ оценивали наличие и вид ишемических нарушений миокарда, локализацию и распространенность рубцовых поражений, гипертрофию миокарда, нарушения ритма сердца.

### **Холтеровское мониторирование ЭКГ.**

Холтеровское мониторирование ЭКГ проведено у 144 пациентов с помощью холтер-монитора ЭКГ (КТ-07-3/12) фирмы «Инкарт» Россия на фоне отмены В-адреноблокаторов не менее 2 дней. Данная методика позволяет оценить и зафиксировать в течение 24 часов возникающие нарушения ритма и проводимости, а так и ишемические проявления в миокарде, сопоставить время выявления с суточной активностью и жалобами пациента. Для оценки ишемии миокарда исследовали динамику изменений сегмента ST, которая считается значимой при депрессии сегмента на 2 мм и более.

### **Велоэргометрическая проба.**

Велоэргометрия (ВЭМ) производилась у 23 пациентов с ИБ степенью хронической ишемии конечностей. Исследование выполнялось на велоэргометре «Cardio-20» фирмы «Hellige» по методике дозированной физической нагрузки. Велоэргометрическая проба проводится на основании ступенеобразно непрерывно возрастающих нагрузок. Проба оценивалась как положительная если происходит возникновение приступа стенокардии,

тяжелой одышки, снижение АД; депрессия сегмента ST «ишемического» типа на 1 мм и более; подъем сегмента ST на 1 мм и более. Результат физической нагрузки считали отрицательным при отсутствии на высоте нагрузки у больного клинических и ЭКГ- признаков ишемии миокарда при достижении субмаксимальной возрастной нормы частоты сердечных сокращений. Пробу не проводили лицам с нестабильной стенокардией, в течение 3 мес после перенесенного острого инфаркта миокарда или острого нарушения мозгового кровообращения.

### **Чреспищеводная электрокардиостимуляция (ЧПЭС).**

Чреспищеводную электрокардиостимуляцию выполнили у 174 пациентов с на аппарате «Cordelectro universal heart stimulator» совместно с электрокардиографом «Bioset-800» фирмы «InterMED» с использованием транспищеводного электрода. Данная методика используется для выявления безболевого ишемии миокарда и определения степени тяжести стенокардии. С помощью электрода наносится стимуляция левого предсердия с частотой не менее 140 импульсов в минуту.

### **Эхокардиография**

Функциональное состояние миокарда оценивалось по данным эхокардиографии у 209 больных на аппарате «Accuvix XQ», фирмы «Medison Corp» (Южная Корея) с использованием датчиков 2,5 и 3,5 мгц. Исследования выполнялись в М-модальном, двухмерном и доплеровском режимах. Для определения функционального состояния миокарда и сократительной работы сердца оценивали следующие показатели: конечно-диастолический объем ЛЖ (КДО), конечно-диастолический размер ЛЖ (КДР), конечно-систолический объем ЛЖ (КСО), конечно-систолический размер ЛЖ (КСР). Оценивали диастолическую функцию сердца. Определяли наличие аневризмы, тромба в полости ЛЖ. КДО и КСО определяли по

формуле площадь-длина в модификации Simpson (метод дисков) из апикальной позиции. Фракцию выброса рассчитывали по формуле:  $ФВ = \frac{КДО - КДО}{КСО} (\%)$ . Для описания выявленных нарушений локальной сократимости ЛЖ в виде гипо-, акинеза, дискинеза использовали условное деление миокарда на 16 сегментов, предложенное Американской кардиологической ассоциацией.

### **Стресс-эхокардиография.**

У 94 исследуемых пациентов проведена стресс-эхокардиография с фармакологическим агентом – добутамином. Проводился контроль ЭКГ и ЭХОКГ исходно и каждые 2 мин во время инфузии препарата, а также в течение 10 мин. При инфузии высоких доз добутамина происходило развитие ишемии и отмечалось уменьшение кинетики стенок. Снижение сократимости миокарда наблюдалось в тех сегментах, которые снабжаются кровью стенозированными коронарными артериями. Стресс-ЭхоКГ с добутамином у больных ИБС позволяет идентифицировать участки миокарда с нарушенной сократительной способностью и оценить жизнеспособность сегментов миокарда и их резервные возможности. Проба считалась положительной при появлении объективных признаков ишемии миокарда, либо появлении новых нарушений локальной сократимости миокарда по данным ЭХОКГ или усугубление уже имевшихся нарушений сократимости не менее чем в двух сегментах).

### **Коронароангиография**

У 153 больных с облитерирующим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета 2 типа при наличии ИБС III-IV ФК, перенесенного инфаркта миокарда проведена рентгенконтрастная коронароангиография. Как правило исследование выполнялось при наличии критической ишемии нижних конечностей. Исследование проводили на

аппаратах «General Electric»(США) и «Toshiba» (Япония) и сериографа «Philips» (Нидерланды) с использованием дигитальной субтракционной техники обработки изображения. Коронарография проводилась под местной анестезией (как правило, 20 мл 0,5% раствора новокаина) с введением катетера путем чрескожной пункции бедренной или лучевой артерии по стандартной методике. Проводилось изучение контрастированных коронарных артерий в трех или четырех проекциях. Для контрастирования коронарного русла использовали Омнипак 300-350. Гемодинамически значимым считаются сужения коронарных артерий более 70%, а для поражения ствола левой коронарной артерии- стеноз более 50%.

#### **2.4. Методы хирургического лечения больных.**

##### **Операции на магистральных артериях нижних конечностей**

У всех оперированных пациентов диагностирована критическая ишемия нижних конечностей. У 216 пациентов с атеросклеротическим поражением инфраингвинального сегмента артериального русла и наличием сахарного диабета 2 типа проведена реваскуляризация нижних конечностей. Шунтирующие операции выполнены у 105, из них бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава (26), ниже щели коленного сустава (23), в изолированный сегмент подколенной артерии (22), бедренно-тибиальное шунтирование (34); «гибридные» реконструктивные операции- у 19 пациентов, эндоваскулярные операции- у 92 человек.

Эндоваскулярные операции проведены у пациентов с тяжелыми формами ИБС III-IV ФК, при наличии тяжелого поражения коронарного русла, с наличием критической ишемии нижних конечностей и выраженным болевым синдромом, опасностью развития гангрены в короткие сроки.

Все реконструктивные операции на артериях бедренно-подколенно-берцового сегмента выполнены по стандартной методике, под спинальной

анестезией. В качестве оптимального материала для шунтирования отдавали предпочтение ипсилатеральной реверсированной большой подкожной вене бедра. Все больные, вошедшие в исследование, имели по данным рентгеноконтрастной ангиографии окклюзирующее поражение поверхностной бедренной артерии на протяжении от 10 см и более. При этом у всех отмечалось удовлетворительное состояние глубокой артерии бедра и отсутствие гемодинамически значимого стеноза подколенной артерии на протяжении не менее 10 см, что позволило обеспечить адекватные условия для формирования дистального анастомоза аутовенозного бедренно-подколенного шунта выше щели коленного сустава. Бедренно-подколенное шунтирование выполнялось при условии проходимой хотя бы одной магистральной артерии голени и наличия удовлетворительного ретроградного кровотока, полученного при артериотомии. При проходимой подколенной артерии выполнялось шунтирование выше щели коленного сустава. Части больным при наличии поражения проксимальной порции подколенной артерии выполнялось аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование ниже щели коленного сустава.

В послеоперационном периоде все пациенты получали антикоагулянтную и антиагрегантную терапию по схеме: гепарин подкожно в расчете на массу тела в течение первых 5-7 дней, далее переводились на двойную антиагрегантную терапию (клопидогрел 75 мг и аспирин 100 мг) на срок 6 месяцев, далее назначался клопидогрел 75 мг до 12 месяцев.

Эндоваскулярное лечение проводилось под местной анестезией. В большинстве случаев использовались антеградный ипсилатеральный или ретроградный контрлатеральный доступы. В нескольких случаях при невозможности пройти антеградно окклюзии бедренно-подколенного сегмента использовался второй ретроградный доступ через подколенную артерию. Основной процедурой была чрезкожная баллонная ангиопластика

со стентированием поверхностной бедренной артерии, а также по показаниям проводилось восстановление проходимости подколенно-берцового сегмента. У всех пациентов в поверхностную бедренную артерию имплантировались нитиноловые саморасправляемые стенты. Основным условием для выполнения ангиопластики на голени было наличие проходимой в нижней трети одной из берцовых артерий с функционирующей плантарной дугой, что позволяло восстановить магистральный кровоток до стопы. Пациентам выполнялась баллонная ангиопластика бедренной артерии и хотя бы одной из берцовых артерий. После операции больные получали двойную антиагрегантную терапию (клопидогрел 75 мг и аспирин 100 мг) в течение года.

## **2.5. Статистическая обработка**

Статистическая обработка полученных результатов проводилась на компьютере с использованием пакета программ «Microsoft Excel», а также в статистической программе «StatPlus 2008 Professional». Статистическая обработка полученных данных включала следующие методы:

### **1. Описательная статистика и статистическая оценка:**

- определение типа данных – количественные (непрерывные или дискретные) и качественные (номинальные или порядковые);
- анализ соответствия вида распределения количественного признака закону нормального распределения посредством построения гистограммы и вычисления критериев Шапиро-Уилка и Д'Агостино;
- для описания нормального распределения количественных признаков использовались следующие параметры: число наблюдений, среднее значение признака ( $M$ ), стандартное отклонение ( $\delta$ );

– для описания качественных данных: мода ( $Mo$ ) (номинальные данные), медиана ( $Me$ ), процентиля распределения;

– 2. Параметрические методы:

– При выделении двух групп межгрупповые различия оценивались с помощью t-критерия Стьюдента. В случае выделения трех и более групп влияние группирующего фактора на результативный признак оценивалось с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

– сравнение количественных признаков, определяемых в динамике, проводилось с помощью t-критерия Стьюдента для выборок с попарно связанными вариантами.

3. Непараметрические методы:

– сравнение двух независимых групп без учёта вида распределения с помощью U-критерия Манна-Уитни (для количественных или качественным порядковых признаков);

Различия групп считались статистически незначимыми при  $p > 0,05$ , значимыми при  $p \leq 0,05$ , высоко значимыми при  $p < 0,01$  и максимально значимыми при  $p < 0,001$ , где  $p$  – (уровень статистической значимости) – это рассчитанная в ходе статистического теста вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы об отсутствии различий между сравниваемыми группами.

Для расчета вероятности сохранения конечности и выживаемости оперированных использовался метод Каплана – Мейера и Long-rank тест.

### ГЛАВА 3.

## ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ КРОНАРНОГО РУСЛА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ С АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

У 209 (75,7%) пациентов с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и сахарным диабетом 2 типа выявлена сопутствующая ИБС. При ишемии II степени хронической ишемии конечностей ИБС диагностирована у 21 (41,1%), а при наличии хронической критической ишемии нижних конечностей – у 188 (87%).

У обследованных пациентов с критической ишемией нижних конечностей выявлены наиболее тяжелые формы ишемической болезни сердца (Табл. 4).

Таблица 4.

Частота встречаемости различных форм ИБС у обследованных пациентов

Показатели	Все больные (N=209)	ХИНК II-Б ст (N=21)	ХИНК III-IV ст. (N=188)
Инфаркт миокарда в анамнезе, %	117 (55,9%)	5 (23,8%)	112 (59,6%)
Безболевая ишемия, %	55 (26,3%)	4 (19%)	51 (27,1%)
Нестабильная стенокардия, %	7 (3,3%)	1 (4,7%)	6 (3,2%)
Нарушение ритма сердца, %	39 (18,6%)	3 (14,3%)	36 (19,1%)



В этой группе наиболее часто диагностирован III-IV ФК стенокардии (44,2%), что на 35,5% чаще, чем у больных со IIБ степенью ишемии (Табл. 5). Перенесенный инфаркт миокарда имел место более чем у половины обследованных (59,6%) с III-IV степенью ишемии конечностей, что на 60% чаще чем при IIБ степени (Табл. 5). У обследованных с критической ишемией наиболее часто (40,4%) регистрировался IIФК стенокардии. I ФК выявлен у 15,4% пациентов (Табл. 5). В 19,1% диагностированы нарушения ритма сердца, в основном в виде фибрилляции предсердий, у 27,1% – безболевая ишемия миокарда (Табл. 5).

Таблица 5.

Распределение больных в зависимости от тяжести ИБС

Функциональный класс	Все больные (N=209)	ХИНК II-Б ст (N=21)	ХИНК III-IV ст. (N=188)
I	35 (16,7%)	6 (28,6%)	29 (15,4%)
II	85 (40,7%)	9 (42,8%)	76 (40,4%)
III	63 (30,2%)	4 (19%)	59 (31,4%)
IV	26 (12,4%)	2 (9,5%)	24 (12,8%)

Это позволяет отнести данных пациентов к категории наиболее сложных для определения этапности оперативного лечения.

У больных с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и IIБ степенью ишемии и наличием сахарного диабета наиболее часто наблюдалась стенокардия напряжения II ФК (42,8%). ИБС I ФК отмечена у 28,6% пациентов (Табл. 5).

Для оценки функционального состояния миокарда 209 пациентов проведена эхокардиография. У обследованных больных с поражением магистральных артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа фракция выброса левого желудочка составила  $51,6 \pm 3,22$ . Конечный

диастолический размер был  $4,97 \pm 0,37$  см, а конечный диастолический объем-  $118,3 \pm 7,2$  мл. Диастолическая дисфункция имела место у 73,7% больных. Зона гипо- и акинеза миокарда выявлены у 56,1% обследованных (Табл. 6).

Таблица 6

Функциональное состояние миокарда у больных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и сахарным диабетом 2 типа

ФВ ЛЖ, %	$51,6 \pm 3,22$
КДР, см	$4,97 \pm 0,37$
КДО, мл	$118,3 \pm 7,2$
КСР, см	$3,63 \pm 0,23$
КСО, мл	$55,1 \pm 3,8$
Диастолическая дисфункция	73,7%
Зоны асинергии миокарда	56,1%

При изучении сократительной способности миокарда у больных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета выявлено, что при наличии критической ишемии конечностей регистрируются более худшие показатели функционального состояния миокарда (Табл. 7).

Таблица 7

Функциональное состояние миокарда у сравниваемых больных в зависимости от степени хронической ишемии конечностей

Показатели	IIБ ст (N=21)	III-IV ст (N=188)
ФВ, %	$54,8 \pm 0,56$	$48,4 \pm 6,7$ ( $p < 0,001$ )
КДР, см	$4,86 \pm 0,21$	$5,22 \pm 0,29$
КДО, мл	$96,5 \pm 3,74$	$138,9 \pm 6,4$ ( $p < 0,01$ )
КСР, см	$3,11 \pm 0,12$	$4,25 \pm 0,16$ ( $p < 0,001$ )
КСО, мл	$48,3 \pm 4,3$	$71,4 \pm 5,2$ ( $p < 0,001$ )
Диастолическая дисфункция	66,7%	81,4%
Зоны асинергии миокарда	28,6%	53,2%

У этих пациентов имело место значимое снижение фракции выброса левого желудочка на 11,6% и увеличение КДО на 30,5%, по сравнению с данными лиц со ПБ степенью хронической ишемией конечностей. Регистрируется статистически значимое увеличение зон асинергии миокарда на 46,3% в сравнении с данными группы ПБ степени ишемии (Табл. 7). У 153 (73,2%) пациентов с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа, имеющих сопутствующую ИБС, по показаниям (ИБС III-IV ФК, перенесенный инфаркт миокарда) проведено коронарографическое исследование. У 19 обследованных (12,4%) диагностирована ПБ степень хронической ишемии нижних конечностей, у 134 (87,6%) – критическая ишемия конечностей.

Гемодинамически значимое поражение коронарных артерий выявлено у 140 (91,5%) больных, причем у лиц с ПБ степенью ишемии в 14 (73,7%) случаев, а при критической ишемии- в 126 (94%).

При изучении особенностей поражения коронарного русла у пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и сахарным диабетом 2 типа выявлено, что однососудистое поражение коронарных артерий было у 21 (15%) больных, двухсосудистое – у 42 (30%). Наиболее часто регистрировалось (55%) у обследованных трехсосудистое поражение коронарных артерий (Табл. 8).

Таблица 8

Степень поражения коронарных артерий у пациентов в зависимости от степени ишемии конечностей

Больные	Все больные	ХИНК	ХИНК
Степень поражения	(n=140)	ПБ ст. (n=14)	III-IV ст. (n=126)
1-сосудистое	21 (15%)	3 (21,4%)	18 (14,3%)
2-сосудистое	42 (30%)	5 (35,7%)	37 (29,3%)
3-сосудистое	77 (55%)	6 (42,9%)	71 (56,4%)

Гемодинамически значимое поражение ствола левой коронарной артерии выявлено в 12,1% случаев. Наиболее часто регистрировалось окклюзионно-стенотическое поражение ПМЖВ и ПКА – в 82,8% и в 75,7% случаев, соответственно (Табл. 9).

Таблица 9

Частота поражения коронарных артерий у пациентов в зависимости от степени ишемии конечностей

Коронарные артерии	Все больные (n=140)	ХИНК ПБ ст. (n=14)	ХИНК III-IV ст. (n=126)
Ствол ЛКА, %	17 (12,1%)	1 (7,1 %)	16 (12,7 %)
ПМЖВ, %	116 (82,8%)	8 (57,1%)	108 (85,7%)
ДВ, %	41 (29,3%)	2 (14,3%)	39 (30,9%)
ОВ, %	99 (70,7%)	6 (42,8%)	93 (73,8%)
ВТК, %	62 (44,3%)	4 (28,6%)	58 (46%)
ПКА, %	106 (75,7%)	7 (50%)	99 (78,6%)

Огибающая артерия имела значимое поражение у 70,7% обследованных, а ВТК – у 44,3% . Диагональная ветвь поражалась в 29,3% случаев (Табл. 9).

Изучены особенности поражения коронарного русла у обследованных пациентов в зависимости от степени хронической ишемии нижних конечностей. Наиболее распространенное и тяжелое поражение коронарных артерий выявлено у пациентов с хронической ишемией III-IV степени (Табл. 9). У большинства этих пациентов (56,4%) регистрировалось трехсосудистое поражение коронарного русла, что на 23,4% чаще, чем у лиц со ПБ степенью ишемии конечностей. Однососудистое поражение коронарных артерий имело место у 14,3% этих больных, а двухсосудистое – почти в 2 раза чаще – 29,3%

случаев (Табл. 8). У обследованных с III-IV степенью хронической ишемии нижних конечностей при наличии сахарного диабета 2 типа, поражение коронарных сосудов диагностировалось чаще, чем у лиц с II степени ишемии (Табл. 9). Стеноз ствола левой коронарной артерии выявлен чаще на 45,8%. Превалировало окклюзионно-стенотическое поражение передней межжелудочковой артерии, правой коронарной артерии и огибающей ветви левой коронарной артерии и в 85,7%, 78,6% и 73,8% соответственно. Ветвь тупого края имела стенозы у 46% обследованных (Табл. 9).

Таким образом, у 75,7% больных с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа выявлена сопутствующая ИБС, а при критической ишемией нижних конечностей – в 87%. У обследованных пациентов с критической ишемией нижних конечностей выявлены наиболее тяжелые формы ишемической болезни сердца. Пациенты с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием критической ишемии, в сравнении со II степени ишемии, имеют более худшие показатели функционального состояния миокарда, что проявляется в снижении фракции выброса левого желудочка, большим количеством зон а- и гипокинеза и увеличении КДО и КДР, а также тяжелое поражение коронарного русла (доминирует 3х-сосудистое поражение (56,4%), высокая частота поражения ПМЖВ и ПКА (85,7% и 78,6%, соответственно).

Больные с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и III-IV степенью ишемии, наличием сахарного диабета 2 типа и сопутствующей ИБС III ФК представляют собой группу наиболее высокого операционного риска из-за большой вероятности развития операционных кардиальных осложнений. Для правильного выбора хирургической тактики и определения этапности оперативного лечения необходимо детальное изучение функционального состояния миокарда и степени поражения коронарного русла.

**ГЛАВА 4.**

**ОСОБЕННОСТИ АНГИОАРХИТЕКТониКИ ПОРАЖЕНИЯ  
АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И СОСТОЯНИЕ  
ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ПАЦИЕНТОВ  
С АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ БЕДРЕННО-  
ПОДКОЛЕННО-БЕРЦОВОГО СЕГМЕНТА И НАЛИЧИЕМ  
САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА.**

Результаты реконструктивных операций на артериях ниже паховой связки в большей степени зависят не только от протяженности поражения артериального русла и степени ишемии нижних конечностей, но и от состояния периферического кровообращения и микроциркуляции в конечности.

Нами изучена ангиоархитектоника поражения магистральных артерий ниже паховой связки и состояние периферической гемодинамики у пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и сопутствующим сахарным диабетом 2 типа. II степень выявлена у 51 (19,1%) больного, III-IV- у 216 (80,9%) по классификации Фонтена-А.В. Покровского.

У всех обследованных имело место окклюзионно-стенотическое поражение магистральных артерий ниже паховой связки. Двухстороннее поражение артерий нижних конечностей встречалось у 223 (83,5%) больных.

У 72,3% обследованных пациентов с сахарным диабетом 2 типа выявлено окклюзионно-стенотическое поражение поверхностной бедренной артерии. Гемодинамически значимый стенотический процесс в общей бедренной артерии имел место у 32,6% больных, а поражение глубокой артерии бедра – у 23,2% (Табл. 10). Подколенная артерия имела значимое окклюзионно-стенотическое поражение у 131 (49%) обследованных, а тиббио-

перонеальный ствол – у 102 (38,2%). Оклюзионный процесс в проксимальной части подколенной артерии прогрессировал у 71 (26,6%) больных, в дистальной части – у 60 (22,4%).

Таблица 10

Особенности поражения магистральных артерий нижних конечностей у обследованных больных с сахарным диабетом 2 типа при различной степени ишемии конечности

Артерии	Все больные (n= 267)	ПБ ст. ишемии (n=51)	III–IV ст. ишемии (n=216)
Общая бедренная артерия	87 (32,6%)	11 (21,5%)	76 (35,2%)
Поверхностная бедренная артерия	193 (72,3%)	23 (45,1%)	170 (78,7%)
Глубокая бедренная артерия	62 (23,2%)	8 (15,7%)	54 (25%)
Подколенная артерия	131 (49,0%)	19 (37,2%)	112 (51,8%)
Тиббио- перонеальный ствол	102 (38,2%)	12 (23,5%)	90 (41,7%)
Задняя большеберцовая артерия	177 (66,3%)	22 (43,1%)	155 (71,7%)
Передняя большеберцовая артерия	199 (74,5%)	26 (50,9%)	173 (80,1%)
Малоберцовая артерия	129 (48,3%)	16 (31,3%)	113 (52,3%)

Поражение хотя бы одной из магистральных артерий голени регистрировалось у 250 (93,6%) обследованных пациентов. Оклюзионно-стенотический процесс в передней и задней большеберцовой артериях зарегистрирован у подавляющей части пациентов (74,5% и 66,3% соответственно), несколько реже поражалась малоберцовая артерия (48,3%) (Табл. 10).

У всех обследованных с атеросклеротическим поражением магистральных артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа, выявлено снижение показателей коллатерального кровообращения: снижение регионарное давление в области лодыжки на ПББА  $58,3 \pm 3,3$  мм.рт.ст, а РД по ЗББА-  $61,7 \pm 2,9$  мм рт ст (Табл. 11).

Таблица 11.

Показатели регионарной гемодинамики по данным ультразвуковой доплерографии у обследованных пациентов.

Показатели	Все больные (n=267)	ПБ ст. ишемии (n=51)	III–IV ст. ишемии (n=216)
давление ПББА, мм.рт.ст	$58,3 \pm 3,3$	$78,4 \pm 4,8$	$39,5 \pm 2,6$
ЛПИ ПББА	$0,45 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,04$	$0,29 \pm 0,04$
давление ЗББА, мм.рт.ст.	$61,7 \pm 2,9$	$76,5 \pm 3,9$	$42,3 \pm 2,8$
ЛПИ ЗББА	$0,43 \pm 0,04$	$0,53 \pm 0,03$	$0,31 \pm 0,03$

Лодыжечно-плечевой индекс на ПББА составил  $0,45 \pm 0,05$ , а ЛПИ ЗББА-  $0,43 \pm 0,04$ . (Табл. 11).

У пациентов с критической ишемией нижних конечностей регистрировалось наиболее тяжелое и распространенное поражение магистральных артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента (Табл. 10). Поражение поверхностной бедренной артерии имело место у большинства из обследованных (78,7%) с III-IV степенью ишемии, что составило на 74,5% чаще чем у лиц с ПБ степенью. Стеноз общей бедренной артерии имел место на 63,7%, а поражение глубокой артерии бедра на 59,2% чаще, чем у больных со ПБ степенью ишемии (Табл. 10). Окклюзионно-стенотический процесс в подколенной артерии у больных с III-IV степенью ишемии имел более тяжелый и распространенный характер и выявлен в 51,8% случаев. Часто



поражение подколенной артерии имело распространением на все сегменты артерии, что затрудняло использование артерии для шунтирования.

У всех пациентов с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа имело место поражение хотя бы одной из магистральных берцовых артерий. Оклюзионно-стенотический процесс в ПББА выявлен наиболее часто 80,1%, а в задней большеберцовой артерии- 71,7%. Малоберцовая артерия имела поражение у половины пациентов (52,3%) (Табл. 10). Малоберцовая артерия имеет важную роль коллатерального коллектора в нижней трети голени, анастомозируя с другими берцовыми артериями.

У пациентов с III-IV степенью ишемии, поражение трех магистральных артерий голени имело место в 74 (34,2%), двух артерий голени- 60 (27,8%), и одной берцовой артерии- 57 (26,4%). Отсутствие поражения берцовых артерий у 25 (11,6%).

Наиболее худшие значения коллатерального кровообращения диагностированы у больных с III-IV степенью ишемии нижних конечностей (Табл. 11). В этой группе выявлено снижение регионарного давления на лодыжке на передней большеберцовой артерии на 49,6%, а по задней большеберцовой артерии на 44,7%, в сравнении с показателями лиц с II степени ишемии ( $p < 0,001$ ). Такая же корреляция прослеживалась при сравнении данных ЛПИ этих групп (Табл. 11).

Изучена архитектоника артерий бедренно-подколенно-берцового сегмента у пациентов с сопутствующим сахарным диабетом 2 типа и наличием критической ишемии конечностей в 3 исследуемых группах.

Стенотическое поражение общей бедренной артерии наблюдалось у 26 (38,8%) пациентов 1 группы и у 50 (48,5%) 3 группы. У лиц 2 группы поражения бедренного сегмента не было. Стенозы глубокой артерии бедра наиболее часто регистрировалось у пациентов 3 ангиографической группы у которых наблюдалось наиболее распространенное и тяжелое поражение –

35,9%, у лиц 1 группы- у 20,9% и наиболее редко у 6,5% больных 2 группы (Табл. 12).

Таблица 12

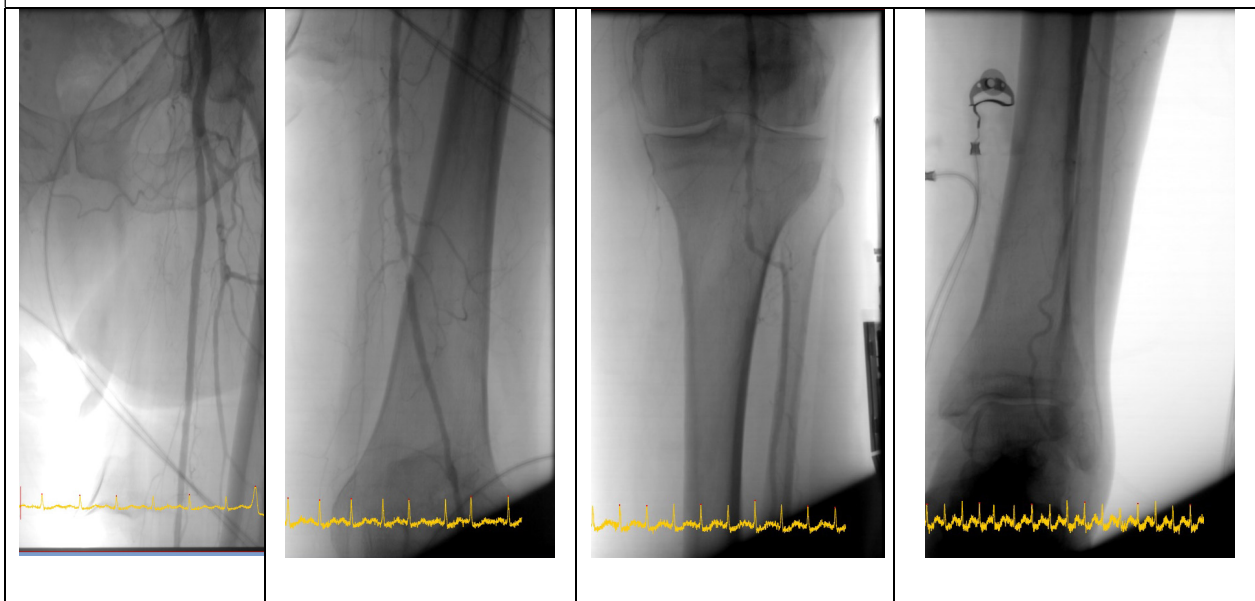
Особенности поражения артериального русла у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и критической ишемией конечностей (n=216)

Артерии	III–IV ст. ишемии (n=216)	1 группа (n=67)	2 группа (n=46)	3 группа (n=103)
Общая бедренная артерия	76 (35,2%)	26 (38,8%)	0	50 (48,5%)
Поверхностная бедренная артерия	170 (78,7%)	67 (100%)	0	103 (100%)
Глубокая бедренная артерия	54 (25%)	14 (20,9%)	3 (6,5%)	37 (35,9%)
Подколенная артерия	112 (51,8%)	0	35 (76%)	77 (74,7%)
Тиббио- перонеальный ствол	90 (41,7%)	0	27 (58,7%)	63 (61,1%)

Выявлено, что наиболее тяжелое поражение артерий подколенно-берцового сегмента зафиксировано у пациентов во 2 и 3 группах, где подколенная артерия поражалась соответственно в 76% и 74,7% случаев (Табл. 12). В 1 исследуемой группе поражения подколенной артерии и тиббио-перонеального ствола не выявлено. Стенотическое поражение тиббио-перонеального ствола наиболее часто имело место у больных 3 группы (61,1%), несколько реже- во 2 группе – 58,7% (Табл. 12).

Детально изучено поражение берцовых артерий у пациентов различных ангиографических групп. Наиболее легкое поражение регистрировалось в 1 группе, где поражение одной берцовой артерии зарегистрировано у 45 (67,1%) человек. Наиболее часто поражалась передняя большеберцовая артерия (37,3%), реже в 25,4% случаев – ЗБА.

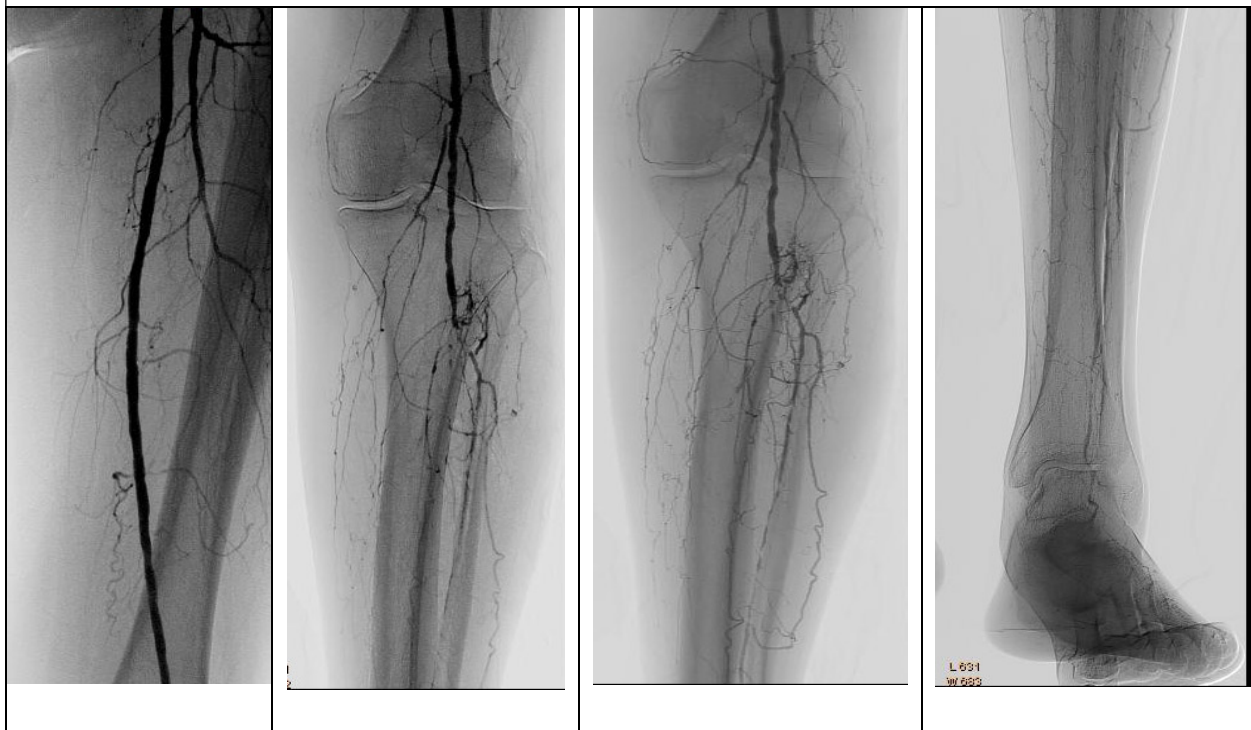
Рис. 3. Рентгенконтрастная ангиография артерий у пациентов 1 группы поражения. У больного короткая окклюзия поверхностной бедренной артерии в средней трети, проходимость подколенной артерии, окклюзия ЗББА и МБА, проходимость ПББА.



Только у 3 (4,4%) пациентов имело место поражение малоберцовой артерии. Окклюзионно-стенотического поражения двух и трех артерий голени в этой исследуемой подгруппе не было (Табл. 13).

У лиц во второй группе регистрировалось дистальная форма поражения, при котором берцовые артерии вовлекались в процесс у 93,5% больных. Наиболее часто регистрировалось поражение двух артерий (60,9%), несколько реже всех трех артерий – в 23,9% случаев. Наиболее редко были стенозы только одной артерии- 8,7% случаев. Атеросклеротический процесс в ПББА зафиксирован у подавляющего количества больных этой возрастной группы- 45 (97,8%), где также у большинства этих лиц отмечалось диффузное stenotическое поражение. Задняя большеберцовая артерия имела поражения чуть реже в (91,3%) , а наиболее редко вовлекалась в процесс малоберцовая артерия- 28 (60,9%) пациентов (Табл. 13).

Рис. 4. Рентгенконтрастная ангиография артерий у пациентов 2 группы поражения. Прходимая поверхностная бедренная артерия слева, Критический стеноз подколенной артерии в дистальной порции, окклюзия всех берцовых артерий в верхней и средней трети, проходимая ПББА в нижней трети.



У всех больных в 3 ангиографической группе регистрировалось наиболее тяжелое окклюзионно-стенотическое поражение магистральных артерий голени. Наиболее часто (61,2%) зарегистрировано поражение всех трех берцовых артерий, несколько реже двух артерий голени- 32 (31,1%) случаев. Поражение одной берцовой артерии имело место только у 8 (7,7%) пациентов. Наиболее часто вовлекались в процесс ПББА и ЗББА в 100% и 93,2%, соответственно. Малоберцовая артерия имело поражения в 82 (79,6%) (Табл. 13).

Поражение передней и задней большеберцовой артерии у пациентов во 2 и 3 группах встречалось в 2 и 3 раза соответственно чаще в сравнении с лицами в 1 группе.

Особенности поражения магистральных артерий голени у больных с сахарным диабетом 2 типа и критической ишемией конечностей (n=216)

Артерии	III–IV ст. ишемии (n=216)	1 группа (n=67)	2 группа (n=46)	3 группа (n=103)
Поражение 1 артерии	57 (26,4%)	45 (67,1%)	4 (8,7%)	8 (7,7%)
Поражение 2 артерий	60 (27,8%)	0	28 (60,9%)	32 (31,1%)
Поражение 3 артерий	74 (34,2%)	0	11 (23,9%)	63 (61,2%)
Нет поражения берцовых артерий	25 (11,6%)	22 (32,9%)	3 (6,5%)	0
Задняя большеберцовая артерия	155 (71,7%)	17 (25,4%)	42 (91,3%)	96 (93,2%)
Передняя большеберцовая артерия	173 (80,1%)	25 (37,3%)	45 (97,8%)	103 (100%)
Малоберцовая артерия	113 (52,3%)	3 (4,4%)	28 (60,9%)	82 (79,6%)

При изучении состояния коллатерального кровообращения у обследованных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа в различных ангиографических группах выявлено, что наибольшее снижение регионарного давления на лодыжке и значений ЛПИ, регистрировалось во 2 и 3 группах, что связано с наиболее тяжелым и диффузным окклюзионно-стенотическим поражением артерий подколенно-берцового сегмента (Табл. 14).

У больных с критической ишемией в 1 ангиографической группе имели место наиболее высокие показатели регионарной гемодинамики: регионарное давление по ПББА составило  $41,3 \pm 2,7$  мм.рт.ст, по ЗББА –  $43,7 \pm 2,4$  мм.рт.ст.; ЛПИ –  $0,33 \pm 0,04$  и  $0,34 \pm 0,05$ , соответственно (Табл. 14).

Рис. 5. Рентгенконтрастная ангиография артерий у пациента 3 группы поражения. Атеросклероз. Окклюзия ПБА в нижней трети, окклюзия подколенной артерии на всем протяжении, тibiооперонеального ствола, ПББА, МБА. Проходимая ЗББА в средней и нижней трети.



Наиболее низкие значения зарегистрированы у пациентов 3 группы, где давление по ПББА снизилось на 19,6%, по ЗББА – на 16,5%, а ЛПИ ПББА на 24,2%, ЛПИ ЗББА на 20,6%, в сравнении с данными пациентов первой группы (Табл. 14).

Таблица 14

Состояние периферической гемодинамики у пациентов различных исследуемых групп

Показатели УЗДГ	III–IV ст. ишемии (n=216)	1 группа (n=67)	2 группа (n=46)	3 группа (n=103)
РД ПББА, мм.рт.ст	39,5± 2,6	41,3± 2,7	38,6±2,8	33,2±2,3
ЛПИ ПББА, усл.ед.	0,29± 0,04	0,33± 0,04	0,29± 0,05	0,25± 0,04
РД ЗББА, мм.рт.ст	42,3± 2,8	43,7± 2,4	39,2± 3,5	36,5± 2,9
ЛПИ ЗББА, усл.ед.	0,31± 0,03	0,34± 0,05	0,30± 0,04	0,27± 0,03

Таким образом, у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа регистрируется наиболее тяжелое поражение магистральных артерий ниже паховой связки, с нарушением коллатерального кровообращения и микроциркуляции. У этих пациентов выявлено наиболее тяжелое поражение артерий подколенно-берцового сегмента за счет диффузного окклюзионно-стенотического поражения берцовых артерий. Наиболее тяжелое поражение дистального артериального русла а также нарушение системы микроциркуляции и коллатерального кровообращения выявлено у лиц второй и третьей ангиографических групп поражения.

У лиц во второй группе регистрировалось дистальная форма поражения, при котором берцовые артерии вовлекались в процесс у 93,5% больных: поражение двух артерий имело место в 60,9%, а всех трех артерий – в 23,9% случаев. У всех больных в 3 группе имело место тяжелое окклюзионно-стенотическое поражение магистральных артерий голени: в 61,2% было поражение всех трех берцовых артерий, а двух артерий голени-31,1%. Поражение передней и задней большеберцовой артерии у пациентов во 2 и 3 группах встречалось в 2 и 3 раза соответственно чаще в сравнении с лицами в 1 группе.

Наихудшие показатели периферического кровообращения и микроциркуляции имеют место у пациентов с критической ишемией конечностей во 2 и 3 ангиографической группе. Пациентов 3 ангиографической группы необходимо отнести к лицам с высоким хирургическим риском.

**ГЛАВА 5.**  
**РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ**  
**С ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖЕ ПАХОВОЙ СВЯЗКИ,**  
**КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И**  
**НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА**

Изучены результаты хирургического лечения 216 пациентов с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки, критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа. Оценивались 2 основные конечные точки: проходимость шунта и выживаемость без ампутации.

Исследованы ближайшие результаты различных реконструктивных операций и оценены возникшие осложнения в сроки до 30 дней (Табл. 15).

У пациентов, получивших эндоваскулярное лечение, имели место следующие осложнения: диссекция интимы в зоне реконструкции, которое привело к раннему тромбозу, что наблюдалось у 3 (3,2%) больных. У 1 больного возникло кровотечение из общей бедренной артерии в месте пункции, что потребовало ушивания пункционного отверстия. Острых кардиальных и неврологических осложнений при эндоваскулярных операциях не зафиксировано (Табл. 15.)

Основным осложнением у пациентов, перенесших шунтирующие операции, был ранний тромбоз шунта, который наблюдался у 12 (11,4%). Наиболее часто ранний тромбоз имел место у пациентов, которым выполнялись длинные шунты: при выполнении бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава – в 3 (13%), при бедренно-тибиальном шунтировании – 4 (11,7%). При выполнении бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава наблюдалась минимальная частота ранних тромбозов – 2 (7,7%). При шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии ранний тромбоз шунта зафиксирован в 3 (13,6%).



Таблица 15

## Ближайшие послеоперационные осложнения у исследуемых пациентов

Группы осложнения	БПШ выше щели (26)	БПШ ниже щели (23)	БПШ в изолированный сегмент (22)	БТШ (34)	Гибридные операции (19)	Эндоваскулярн ое лечение (92)
Острый инфаркт миокарда	1 (3,8%)	2 (8,7%)	2 (9,1%)	3 (8,9%)	1 (5,2%)	0
Мерцательная аритмия	0	1 (4,3%)	1 (4,5%)	1 (2,9%)	1 (5,2%)	0
Острое нарушение мозгового кровообращения	0	1 (4,3%)	2 (9,1%)	1 (2,9%)	1 (5,2%)	0
Летальность	0	1 (4,3%)	0	1 (2,9%)	0	0
Ранний тромбоз зоны реконструкции	2 (7,7%)	3 (13%)	3 (13,6%)	4 (11,7%)	2 (10,5%)	3 (3,2%)
Ампутация конечности	1 (3,8%)	2 (8,7%)	1 (4,5%)	2 (5,9%)	1 (5,2%)	0

При проведении гибридных методик отмечалось снижение частоты ранних тромбозов шунтов до 2 (10,5%) случаев, что у 1 (5,2%) пациента привело к потере конечности. Основными причинами раннего тромбоза шунта были тяжелое поражение дистального артериального русла и технические дефекты, погрешности при проведении операции. У 6 (5,7%) пациентов с ранним тромбозом длинных шунтов тромбэктомия оказалась не эффективной, что привело к ампутации конечности.

Ишемический инсульт возник у 7 (3,8%) пациентов, после проведения шунтирующих операций. Наиболее часто ОНМК имел место после проведения пролонгированных операций – бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (9,1%) и гибридных операций – 5,2% (Табл. 15.)

Следующим опасным осложнением, которое зафиксировано у пациентов – это кардиальные осложнения. Острый инфаркт миокарда диагностирован у 9 (7,2%) больных в послеоперационном периоде, перенесших открытые шунтирующие операции. Несмотря на предоперационную подготовку наиболее часто инфаркт миокарда возник при выполнении длительных вмешательств- бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (8,7%), шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тибиальном шунтировании (8,9%). В послеоперационном периоде нарушения ритма сердца диагностированы у 4 (3,2%) пациентов в основном в виде пароксизмов фибрилляции предсердия (Табл. 15). У этих лиц имели место тяжелые формы ИБС и постинфарктный кардиосклероз, а также высокая длительность и травматичность хирургического вмешательства, что послужило причиной развития данных осложнений.

Минимальное количество кардиальных осложнений диагностировано у пациентов после бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава – острый инфаркт миокарда (3,8%). В раннем

послеоперационном периоде при проведении эндоваскулярных вмешательств, острых кардиальных осложнений не зафиксировано.

Далее изучены результаты различных видов реконструктивных операций на инфраингвинальном бассейне (Табл. 16). Наиболее лучшие показатели проходимости шунтов отмечены у лиц, перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава, через 6 мес и 1 год составили 96,1% и 92,3%, соответственно. Проходимость шунтов в подколенную артерию ниже щели коленного сустава составили через 6 мес-86,9%, а через 1 год была несколько ниже – 82,6% (Табл. 16). Более низкие показатели проходимости регистрировались при проведении бедренно-тибиального шунтирования- через 6 мес- 91,1%, через 12 мес- только 61,7%. Это связано с большой протяженностью шунтов и тяжелым поражением путей артериального оттока. При проведении бедренно-подколенного шунтирования в изолированный сегмент подколенной артерии, при сходном очень распространенном и тяжелом поражении берцовых артерий, показатели функционирования реконструкции были несколько выше, чем при бедренно-тибиальном шунтировании и составили через 1 год 77,2% (Табл. 16). При проведении «гибридных» операций на бедренно-подколенно-берцовом сегменте показатели функционирования шунтов были выше, чем при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии, несмотря на сходное изначальное поражение артериального бассейна. Как правило совместно с бедренно-подколенным шунтированием производилась эндоваскулярная коррекция подколенной артерии и артерий голени, что уменьшало высокое периферическое сопротивление в путях оттока. При полностью эндоваскулярном лечении поражения инфраингвинальных артерий показатели проходимости через 6 мес составили 92,3%, а через 1 год 73,9% (Табл. 16).

Таблица 16

## Отдаленные результаты хирургического лечения исследуемых пациентов

показатель	БПШ выше щели (26)	БПШ ниже щели (23)	БПШ в изолированный сегмент (22)	БТШ (34)	Гибридные операции (19)	Эндоваскулярное лечение (92)
Пройодимость участка реконструкции через 6 мес	25 (96,1%)	20 (86,9%)	21 (95,4%)	31 (91,1%)	18 (94,7%)	85 (92,3%)
Пройодимость участка реконструкции через 1 год	24 (92,3%)	19 (82,6%)	17 (77,2%)	21 (61,7%)	16 (84,2%)	68 (73,9%)
Пройодимость участка реконструкции через 2 года	20 (76,9%)	14 (60,8%)	13 (59,1%)	18 (52,9%)	12 (63,1%)	47 (51,1%)
Пройодимость участка реконструкции через 3 года	17 (65,4%)	11 (47,8%)	10 (45,4%)	15 (44,1%)	9 (47,3%)	31 (33,7%)
Выживаемость без ампутации через 6 мес	25 (96,1%)	21 (91,3%)	21 (95,4%)	31 (91,1%)	18 (94,7%)	87 (94,5%)
Выживаемость без ампутации через 1 год	24 (92,3%)	20 (86,9%)	19 (86,3%)	27 (79,4%)	17 (89,4%)	81 (88%)
Выживаемость без ампутации через 2 года	22 (84,6%)	17 (73,9%)	17 (77,2%)	26 (76,4%)	15 (78,9%)	69 (75%)
Выживаемость без ампутации через 3 года	20 (76,9%)	13 (56,5%)	13 (59,1%)	21 (61,7%)	13 (68,4%)	44 (47,8%)

В течение первого года наблюдения у 11 (5,1%) исследуемых пациентов возник острый инфаркт миокарда. Наиболее часто инфаркт миокарда имел место у больных после бедренно-тибиального шунтирования (5,9%), гибридных вмешательств (5,2%) и эндоваскулярных реконструкций (6,5%). В группе оперированных с короткими бедренно-подколенными шунтами инфаркт миокарда не зафиксирован (Табл. 17).

На второй год наблюдения инфаркт миокарда выявлен у 14 (7,4%) пациентов. Наибольшая частота инфаркта миокарда имела место у больных после эндоваскулярных вмешательств (8,6%), бедренно-тибиального шунтирования (7,4%), бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава- 8,3% (Табл. 17).

На третий год наблюдений инфаркт миокарда имел место у 17 (10,3%), что было максимальным за все года наблюдения. Наиболее часто острый инфаркт миокарда развился у пациентов после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (11,7%), шунтирования в изолированный сегмент подколенной артерии (11,7%), бедренно-тибиального шунтирования (11,5%) и эндоваскулярных вмешательств (11,6%) (Табл. 17). Высокая частота встречаемости острого инфаркта миокарда и ишемического инсульта ко второму и особенно третьему году наблюдения мы объясняем бурным прогрессированием атеросклеротического процесса у пациентов с сахарным диабетом 2 типа в коронарном и церебральном бассейне.

На первом году наблюдения ишемический инсульт зарегистрирован у 4 (1,8%) обследованных. Инсульт наиболее часто имел место у пациентов после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (4,3%), бедренно-тибиального шунтирования (2,9%) (Табл. 17). В течение 2 года наблюдения ишемический инсульт возник у 8 (4,2%) наблюдаемых пациентов обсервации (Табл. 17). Инсульт наблюдался по одному случаю в группах наблюдения, исключение составило лица после гибридных операций (Табл. 17).

Таблица 17

## Отдаленные осложнения реконструктивных операций у исследуемых больных

показатель	БПШ выше щели (26)	БПШ ниже щели (23)	БПШ в изолированный сегмент (22)	БТШ (34)	Гибридные операции (19)	Эндоваскулярное лечение (92)
Инфаркт миокарда 1 год	0	1 (4,3%)	1 (4,5%)	2 (5,9%)	1 (5,2%)	6 (6,5%)
Инфаркт миокарда 2 года	2 (8,3%)	1 (5%)	1 (5,2%)	2 (7,4%)	1 (5,8%)	7 (8,6%)
Инфаркт миокарда 3 года	1 (4,5%)	2 (11,7%)	2 (11,7%)	3 (11,5%)	1 (6,7%)	8 (11,6%)
Инсульт 1 год	0	1 (4,3%)	0	1 (2,9%)	0	2 (2,1%)
Инсульт 2 год	1 (4,1%)	1 (5%)	1 (5,2%)	1 (3,7%)	0	4 (4,9%)
Инсульт 3 года	1 (4,5%)	1 (5,8%)	1 (5,8%)	2 (7,7%)	1 (6,7%)	3 (4,3%)
Летальность 1 год	0	1 (4,3%)	1 (4,5%)	2 (5,9%)	1 (5,2%)	3 (3,2%)
Летальность 2 года	1 (4,1%)	2 (10%)	1 (5,2%)	1 (3,7%)	1 (5,8%)	6 (7,4%)
Летальность 3 года	1 (4,5%)	2 (11,7%)	2 (11,7%)	2 (7,7%)	1 (6,7%)	9 (13%)

На 3 год наблюдения ишемический инсульт зарегистрирован у 9 (5,4%) больных, наиболее часто после бедренно-тибиального шунтирования (7,7%), гибридных вмешательств (6,7%), после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава и в изолированный сегмент подколенной артерии (5,8%) (Табл. 17).

Зафиксировано 8 (3,7%) летальных исходов у наблюдаемых пациентов на первом году наблюдения. В группе лиц с бедренно-тибиальными шунтами этот показатель составил 5,9%, гибридными вмешательствами (5,2%), бедренно-подколенными шунтами в изолированный сегмент подколенной артерии (4,5%), а после эндоваскулярных операций – только 3,2%. С двумя пациентами (0,92%) был потерян контакт, что привело к выбытию их из исследования (Табл. 17).

Во второй год наблюдения после хирургического лечения у 38 (23%) человек возник тромбоз зоны реконструкции. Проприодимость бедренно-подколенных шунтов выше щели составила 76,9%, шунтов ниже щели коленного сустава снизилась до 60,8%, при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии 59,1%, при гибридных операциях- 63,1%. Наиболее низкие показатели проходимости зафиксированы у больных с бедренно-тибиальными шунтами (52,9%), и после проведения эндоваскулярных процедур (51,1%). Ампутация конечности проведена у 13 (7,9%) пациентов (Табл. 16,17).

За второй год наблюдения умерло 8 (4,2%) пациентов, большая часть которых (5 человек) по причине развития острого инфаркта миокарда, один от ишемического инсульта и 2 больных от злокачественного новообразования желудка и толстого кишечника. Один пациент был потерян для наблюдения (Табл. 16,17).

В течении третьего года послеоперационного наблюдения у 22 (17,7%) пациентов диагностированы тромбозы реконструкции, у 23 (13,9%) больных проведена ампутация конечности. На третий год наблюдения проприодимость артериальных реконструкций прогрессивно снижалась и составила у лиц с бедренно-подколенными шунтами выше щели- 65,4%, шунтирование ниже

щели коленного сустава- 47,8%, шунтирование в изолированный сегмент подколенной артерии (45,4%). Самые низкие показатели проходимости зарегистрированы у лиц после бедренно-тибиального шунтирования (44,1%) и особенно низкие показатели имели место у больных после эндоваскулярных операций- 33,7% (Табл. 16).

Умерло 8 (4,8%) оперированных, по причине инфаркта миокарда (6 случаев), ишемического инсульта (1 случай), и у одного больного- злокачественного новообразования легких (Табл. 17).

Таким образом, в раннем послеоперационном периоде у 7,9% больных с атеросклеротическим поражением артерий инфраингвинального сегмента, критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа случился ранний тромбоз зоны реконструкции, и в 2,8% случаев повторные операции не привели к восстановлению магистрального кровотока, что привело к ампутации конечности. Наиболее часто ранние тромбозы возникли у пациентов после выполнения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (13%), бедренно-тибиального шунтирования (11,7%) и шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (13,6%). У 3,2% пациентов, перенесших эндоваскулярные вмешательства, зарегистрирована ранняя неудача операции. Ишемический инсульт в раннем послеоперационном периоде возник у 3,8%, а острый инфаркт миокарда диагностирован у 7,2% больных после проведения шунтирующих операций.

Наиболее часто инфаркт миокарда имел место при длительных операциях- бедренно-подколенное шунтирование ниже щели коленного сустава (8,7%), шунтирование в изолированный сегмент подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тибиальном шунтировании (8,9%). У этих пациентов имели место тяжелые формы ИБС и постинфарктный кардиосклероз, а также высокая длительность и травматичность хирургического вмешательства по видимому вызвало развитие данных тяжелых осложнений. В раннем послеоперационном периоде у пациентов,



которым проводили эндоваскулярные вмешательства, острых кардиальных осложнений не зафиксировано.

Наиболее лучшие показатели проходимости шунтов через 1 год отмечены у лиц, перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава (92,3%). Наименьшая проходимость регистрировалась при проведении бедренно-тибиального шунтирования- через 12 мес- только 61,7%, что связано с большой протяженностью шунтов и тяжелым поражением путей артериального оттока. При эндоваскулярном лечении проходимость через 1 год составила 73,9%. Через 2 и 3 года наблюдения регистрировалось существенное ухудшение показателей проходимости. Наиболее лучшие показатели проходимости были у лиц перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава, которые составили через 2 и 3 года- 76,9% и 65,4%, соответственно. Наиболее худшие показатели проходимости выявлены у лиц, перенесших эндоваскулярные вмешательства- через 2 года- 51,1%, через 3 года- только 33,7%. Выживаемость без ампутации через 3 года у больных с бедренно-подколенными шунтами выше щели составила 76,9%, после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели – 56,5%, а после эндоваскулярных операций- только 52,1%.

Острый инфаркт миокарда за все периоды наблюдения возник у 19,4% оперированных больных всех групп, наиболее часто возникая у лиц после эндоваскулярных вмешательств (18,4%) и бедренно-тибиального шунтирования (11,7%). На третий год наблюдения ишемический инсульт зарегистрирован у 5,4% больных, наиболее часто после бедренно-тибиального шунтирования (7,7%), гибридных вмешательств (6,7%). Высокая частота встречаемости острого инфаркта миокарда и ишемического инсульта ко второму и особенно третьему году наблюдения мы объясняем бурным прогрессированием распространенного атеросклеротического процесса у пациентов с сахарным диабетом 2 типа.

## ГЛАВА 6.

### **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВИДА РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПОРАЖЕНИЕМ АРТЕРИЙ НИЖЕ ПАХОВОЙ СВЯЗКИ, КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ И НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА В РАЗЛИЧНЫХ АНГИОГРАФИЧЕСКИХ ГРУППАХ ПОРАЖЕНИЯ.**

**Глава 6.1. Результаты реконструктивных операций у больных с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа при различных ангиографических вариантах поражения.**

Изучены ближайшие и отдаленных результаты реконструктивных операций на бедренно-подколенно-берцовом сегменте у лиц с критической ишемией, и наличием сахарного диабета 2 типа в различных ангиографических группах поражения артериального русла.

У 3 (4,5%) пациентов первой ангиографической группы поражения в ближайшем послеоперационном периоде развился острый инфаркт миокарда (Табл. 18). Как видно из таблицы 18 наибольшая частота этого грозного осложнения наблюдалась при проведении длинных бедренно-подколенных шунтов ниже щели коленного сустава (8,7%), а при проведении более коротких и «малотравматичных» шунтирований выше щели коленного сустава- в 2 раза меньше. В ближайшие сроки после проведения эндоваскулярных методов лечения инфаркта миокарда не было (Табл. 18). Пациентам с инфарктом миокарда проведена экстренная коронароангиография, в результате которой были выявлены гемодинамические стенозы коронарных артерий, что потребовало выполнения «спасительного» коронарного вмешательства в экстренном порядке. У 1 (1,5%) больного первой группы возникли пароксизмы фибрилляции предсердий после проведения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (Табл. 18).

Острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу возникло только у 1 пациента (1,5%) перенесшего выполнения длинного шунта ниже щели коленного сустава. Причиной данного осложнения стал острый тромбоз бифуркации внутренней сонной артерии на фоне ее стеноза 60% (Табл.18).

Таблица 18

Ближайшие результаты реконструктивных операций у пациентов 1 ангиографической группы.

осложнения	БПШ выше щели (26)	БПШ ниже щели (23)	Эндоваскулярное лечение (18)	Вся группа (N =67)
Острый инфаркт миокарда	1 (3,8%)	2 (8,7%)	0	3 (4,5%)
Мерцательная аритмия	0	1 (4,3%)	0	1 (1,5%)
Острое нарушение мозгового кровообращения	0	1 (4,3%)	0	1 (1,5%)
Летальность	0	1 (4,3%)	0	1 (1,5%)
Ранний тромбоз зоны реконструкции	2 (7,7%)	3 (13%)	0	5 (7,5%)
Ампутация конечности	1 (3,8%)	2 (8,7%)	0	3 (4,5%)

В ближайшем послеоперационном периоде у пациентов первой группы ранние тромбозы реконструкции возникли в 7,5% случаев. Наибольшая частота ранних тромбозов имела место у лиц, получивших проведения более длинных бедренно-подколенных шунтов ниже щели коленного сустава (13%), что было в 2 раза чаще, чем у лиц с шунтами выше щели коленного сустава (7,7%) (Рис. 18). У пациентов, перенесших стентирование поверхностной бедренной артерии данного осложнения не наблюдалось. У пациентов с острыми тромбозами выполнялись операции по восстановлению

кровотока в конечность, но к сожалению, у 3 (4,5%) больных они оказались неэффективными, что потребовало выполнения ампутации пораженной нижней конечности в первые 30 суток после оперативного вмешательства. Все остальные пациенты выписаны или переведены из кардиохирургического стационара с удовлетворительными результатами удовлетворительным функционированием зоны реконструкции. Средний койко-день пребывания больных составил 10,8+5,2 дней.

Умер один прооперированный после шунтирования дистальной порции подколенной артерии от возникшего острого инфаркта миокарда (Рис.18).

У пациентов второй ангиографической группы с поражением подколенной артерии и магистральных артерий голени выполнялись эндоваскулярные вмешательства – в основном баллонная ангиопластика берцовых артерий и при необходимости стентирование дистальной порции подколенной артерии и тibiоперонеального ствола.

Как видно из таблицы 19, ближайшие результаты эндоваскулярных операций довольно обнадеживающие и благоприятные. У пациентов в ранние сроки острых кардиальных и неврологических осложнений не зафиксировано.

У одного пациента возник тромбоз зоны баллонной ангиопластики, который не привел к развитию острой артериальной ишемии конечности, пораженную конечность на фоне консервативной терапии удалось сохранить (Табл. 19).

У 6 (5,8%) пациентов 3 ангиографической группы в раннем послеоперационном периоде возник острый инфаркт миокарда, имеющих в анамнезе ИБС (в виде стенокардии напряжения II и III ФК и постинфарктный кардиосклероз). Острый инфаркт миокарда наиболее часто возникал у пациентов перенесших пролонгированные хирургические вмешательства при шунтировании в «изолированный сегмент» подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тibiальном шунтировании (8,9%). У пациентов, перенесших

«гибридные вмешательства» процент развития острых коронарных осложнений был ниже- 5,2% случаев. У пациентов, получавших эндоваскулярные методы лечения острых коронарных и неврологических осложнений не зафиксировано (Табл. 20).

Таблица 19

Ближайшие результаты реконструктивных операций у пациентов 2 ангиографической группы.

осложнения	Эндоваскулярно е лечение (46)	Вся группа (N =46)
Острый инфаркт миокарда	0	0
Мерцательная аритмия	0	0
Острое нарушение мозгового кровообращения	0	0
Летальность	0	0
Ранний тромбоз зоны реконструкции	1 (2,1%)	1 (2,1%)
Ампутация конечности	0	0

По данным коронароангиографии у этих пациентов выявлено распространенное трехсосудистое поражение коронарного русла. Произведено стентирование инфаркт-связанной пораженной коронарной артерии. Далее проводилось лечение в условиях кардиореанимационного и принято решение о выполнении аорто-коронарного шунтирования в ближайшем периоде.

Вместе с тем в данной группе у 3 (2,9%) больных со стенокардией III ФК и перенесенным инфарктом миокарда зарегистрирован пароксизм фибрилляции предсердий, потребовавший дополнительного назначения антиаритмических препаратов (Табл. 20).

Таблица 20

Ближайшие результаты реконструктивных операций у пациентов 3 ангиографической группы.

осложнения	БПШ в “изолированный сегмент” подколенной артерии (22)	БТШ (34)	Гибридные операции (19)	Эндоваскулярное лечение (28)	Вся группа (N =103)
Острый инфаркт миокарда	2 (9,1%)	3 (8,9%)	1 (5,2%)	0	6 (5,8%)
Мерцательная аритмия	1 (4,5%)	1 (2,9%)	1 (5,2%)	0	3 (2,9%)
Острое нарушение мозгового кровообращения	2 (9,1%)	1 (2,9%)	1 (5,2%)	0	4 (3,9%)
Летальность	0	1 (2,9%)	0	0	1 (0,97%)
Ранний тромбоз зоны реконструкции	3 (13,6%)	4 (11,7%)	2 (10,5%)	2 (7,1%)	11 (10,7%)
Ампутация конечности	1 (4,5%)	2 (5,9%)	1 (5,2%)	0	4 (3,9%)

Данным пациентам не потребовалось выполнение дополнительных хирургических вмешательств по причине удовлетворительного эффекта от антиаритмического консервативного лечения.

Наличие предоперационных данных ИБС II-IV ФК у больных с критической ишемией нижних конечностей, сахарным диабетом 2 типа и проведением растянутых по времени и травматичных шунтирующих операций является основной причиной возникших ранних послеоперационных кардиальных осложнений после перенесенных реконструктивных операций на магистральных артериях нижних конечностей.

Анализ всех случаев возникновения острых кардиальных осложнений и результатов коронароангиографии у больных с критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа показал, что при наличии сопутствующей ИБС II-III ФК требуется более детальное изучение показателей коронарно-миокардиального резерва и выполнение коронароангиографии на дооперационном этапе. Это позволит определить наиболее оптимальную этапность выполнения оперативных вмешательств и сократить частоту операционных осложнений.

В третьей ангиографической группе острое нарушение мозгового кровообращения выявлено у 4 (3,9%) пациентов (Табл. 20).

У 11 (10,7%) пациентов третьей ангиографической группы в ближайшем послеоперационном периоде возникли ранние тромбозы реконструированного сегмента магистральных артерий (Табл. 20). Наиболее часто тромбозы шунтов наблюдались у лиц, перенесших бедренно-тибиальное шунтирование (11,7%), БПШ в «изолированный сегмент» подколенной артерии (13,6%), при выполнении гибридных вмешательств (10,7%) случаев. Ранние тромботические осложнения зоны реконструкции при выполнении эндоваскулярных операций возникли у 2 (7,1%) пациентов (Табл. 20). Пациентам проводилась тромбэктомия из шунта и

восстановительные операции для восстановления магистрального кровотока в конечность, однако у 4 (3,9%) пациентов они были неэффективными, что привело к развитию гангрены конечности и проведения ампутации конечности (Табл. 20). Наиболее высокая частота развития ампутации конечности имела место после бедренно-тибиального шунтирования (5,9%) и выполнения «гибридных операций» (5,2%). После проведения эндоваскулярных вмешательств тромбозы зоны реконструкции не привели к развитию гангрены конечности, и на фоне консервативной вазоактивной терапии удалось избежать ампутации конечности (Табл. 20).

Все остальные пациенты выписаны из кардиохирургического стационара с хорошими результатами лечения и удовлетворительным функционированием зоны реконструкции. Средний койко-день пребывания больных составил 14,5+4,8 дней.

У больных в первые 6 месяцев наблюдения отмечались хорошие результаты хирургического лечения – купирование симптомов критической ишемии нижних конечностей в виде исчезновения болей в покое в пораженной конечности, увеличение дистанции безболевого ходьбы; активное заживление трофических дефектов на стопе и голени.

Далее изучены отдаленные результаты различных реконструктивных операций на артериях инфраингвинального сегмента, проведенных при различных ангиографических группах поражения.

У пациентов 1 ангиографической группой поражения 6- месячные показатели проходимости составили 92,5%. Они почти не отличались в зависимости от вида выполненной реваскуляризации конечности. Наиболее низкие 6 месячные показатели составили у пациентов, после проведения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (86,9%) (Табл. 21).

Отдаленные показатели проходимости в течение первого года у пациентов 1 исследуемой ангиографической группы составили 85%.



Наиболее лучшие результаты отмечались у лиц, перенесших короткие бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава (92,3%), более низкие были при проведении эндоваскулярных методов лечения (77,8%). Выживаемость без ампутации в течение первого года составила выше, чем проходимость зон реконструкции- 89,5% (Табл. 21).

К концу второго года наблюдения зарегистрировано значительное снижение показателей проходимости реконструированных участков, и он при первой ангиографической группе поражения составил 67,1%. Наиболее низкие показатели проходимости регистрировались при проведении стентирования бедренной артерии и выполнении шунтирования ниже щели коленного сустава- 61,1% и 60,8%, соответственно (Табл. 21). Выживаемость без ампутации ко 2 году была довольно высокой и составила у пациентов 1 группы поражения 79,1% (Табл. 21). За третий год наблюдения показатели проходимости реконструированных участков значительно уменьшились (53,7%), особенно у лиц перенесших эндоваскулярные методы лечения (44,4%), а выживаемость без ампутации при стентировании была довольно высокой 50% (Табл. 21).

При анализе полученных данных отмечено, что к 2 и 3 годам наблюдения регистрируется снижение проходимости шунтов особенно ниже щели коленного сустава и эндоваскулярных операций, что связано с выраженным прогрессированием атеросклеротического процесса в зоне инфраингвинальных артерий у этой довольно сложной группы пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Но, как правило, закрытие реконструированного сегмента не приводило к развитию острой артериальной ишемии и клинически протекало в виде уменьшения дистанции безболевого ходьбы, что на фоне современной вазоактивной терапии позволило скомпенсировать состояние пораженной конечности.

Таблица 21

Отдаленные результаты реконструктивных операций у пациентов 1 ангиографической группы.

осложнения	БПШ выше щели (26)	БПШ ниже щели (23)	Эндоваскулярное лечение (18)	Вся группа (N =67)
Пройодимость участка реконструкции через 6 мес	25 (96,1%)	20 (86,9%)	17 (94,4%)	62 (92,5%)
Пройодимость участка реконструкции через 1 год	24 (92,3%)	19 (82,6%)	14 (77,8%)	57 (85%)
Пройодимость участка реконструкции через 2 года	20 (76,9%)	14 (60,8%)	11 (61,1%)	45 (67,1%)
Пройодимость участка реконструкции через 3 года	17 (65,4%)	11 (47,8%)	8 (44,4%)	36 (53,7%)
Выживаемость без ампутации через 6 мес	25 (96,1%)	21 (91,3%)	17 (94,4%)	63 (94%)
Выживаемость без ампутации через 1 год	24 (92,3%)	20 (86,9%)	16 (88,9%)	60 (89,5%)
Выживаемость без ампутации через 2 года	22 (84,6%)	17 (73,9%)	14 (77,8%)	53 (79,1%)
Выживаемость без ампутации через 3 года	20 (76,9%)	13 (56,5%)	9 (50%)	42 (62,8%)

Изучены результаты хирургического лечения пациентов с вторым ангиографическим типом поражения – поражение подколенно-берцового сегмента. В лечении этих больных мы использовали только эндоваскулярные методы лечения – как правило баллонная ангиопластика магистральных артерий голени и по показаниям стентирование дистальной порции подколенной артерии, тибioперонеального ствола. Открытых шунтирующих операций в данной позиции мы не использовали в связи с тактикой, предусмотренной в клинике из-за высокой травматичности и сложности подколенно-берцовых шунтов (Табл. 22).

Таблица 22

Отдаленные результаты реконструктивных операций у пациентов 2 ангиографической группы.

осложнения	Вся группа Эндоваскулярное лечение (46)
Пройодимость участка реконструкции через 6 мес	42 (91,3%)
Пройодимость участка реконструкции через 1 год	34 (73,9%)
Пройодимость участка реконструкции через 2 года	24 (52,1%)
Пройодимость участка реконструкции через 3 года	16 (34,8%)
Выживаемость без ампутации через 6 мес	44 (95,6%)
Выживаемость без ампутации через 1 год	42 (91,3%)
Выживаемость без ампутации через 2 года	36 (78,3%)
Выживаемость без ампутации через 3 года	24 (52,1%)

Через 6 месяцев наблюдения показатели проходимости эндоваскулярного лечения были позитивными и составили 91,3% (Табл. 22). В качестве положительного результата перенесенных реконструктивных операции у данных пациентов можно также считать купирование симптомов

критической ишемии конечности, активацию процессов регенерации язвенно-некротических дефектов и увеличение дистанции безболевого ходьбы более чем на 200 метров.

Через один год наблюдения проходимость восстановленных участков стала уменьшаться и составила 73,9%, но несмотря на образование хронической реокклюзии берцовых артерий выживаемость без ампутации была высокой 91,3% (Табл. 22).

Ко второму и третьему году наблюдения в исследовании в связи с развитием бурного атеросклеротического процесса у лиц сахарным диабетом 2 типа проходимость зон ангиопластики катастрофически уменьшалась и составила через 2 года- 52,1%, а к третьему году – только 34,8%. Выживаемость без ампутации у пациентов второй ангиографической группы поражения составила довольно высокий показатель и к третьему году наблюдения была 52,1% (Табл. 22). При использовании вазоактивной консервативной терапии удалось сохранить жизнеспособность конечностей с развившимися реокклюзиями.

У пациентов 3 ангиографической группы поражения имело место очень тяжелое и распространенное поражение поверхностной бедренной артерии и поражение подколенной артерии и магистральных артерий голени. Нами изучены результаты проведенных различных видов реконструктивных вмешательств при этом виде поражения (Табл. 23).

В течение первых 6 месяцев наблюдения показатели проходимости зоны реконструкции у всех оперированных больных значительно не отличались и составили в среднем 93,2% (Табл. 23). Через 1 год исследования проходимость по 3 ангиографической группе составила 71,8%. Наиболее низкие значения регистрировались у пациентов с длинными бедренно-тибиальными шунтами (61,7%) или при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (77,2%) . а также проведении эндоваскулярных вмешательств -71,4%. Одногодичная выживаемость без ампутации была довольно высокой и составила в подгруппе 83,5%. (Табл. 23).

Таблица 23

Отдаленные результаты реконструктивных операций у пациентов 3 ангиографической группы.

осложнения	БПШ в изолированный сегмент (22)	БТШ (34)	Гибридные операции (19)	Эндоваскулярно е лечение (28)	Вся группа (103)
Проходимость участка реконструкции через 6 мес	21 (95,4%)	31 (91,1%)	18 (94,7%)	26 (92,8%)	96 (93,2%)
Проходимость участка реконструкции через 1 год	17 (77,2%)	21 (61,7%)	16 (84,2%)	20 (71,4%)	74 (71,8%)
Проходимость участка реконструкции через 2 года	13 (59,1%)	18 (52,9%)	12 (63,1%)	12 (42,8%)	55 (53,4%)
Проходимость участка реконструкции через 3 года	10 (45,4%)	15 (44,1%)	9 (47,3%)	7 (25%)	41 (39,8%)
Выживаемость без ампутации через 6 мес	21 (95,4%)	31 (91,1%)	18 (94,7%)	26 (92,8%)	96 (93,2%)
Выживаемость без ампутации через 1 год	19 (86,3%)	27 (79,4%)	17 (89,4%)	23 (82,1%)	86 (83,5%)
Выживаемость без ампутации через 2 года	17 (77,2%)	26 (76,4%)	14 (77,8%)	19 (67,8%)	76 (73,8%)
Выживаемость без ампутации через 3 года	13 (59,1%)	21 (61,7%)	9 (50%)	11 (39,3%)	54 (52,4%)

Через 2 года наблюдения при третьем виде ангиографического поражения наиболее высокие показатели проходимости были у пациентов после гибридных вмешательств (63,1%), при бедренно-подколенном шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (59,1%), наиболее низкие у лиц после эндоваскулярного вмешательства – 42,87% (Табл. 23). Через 3 года наблюдения показатели проходимости прогрессивно снижались и составили у пациентов с различными перенесенными шунтирующими операциями (44,1-47,3%). Наиболее низкие значения проходимости выявлены у больных с эндоваскулярными вмешательствами-25% (Табл. 23). Такие низкие значения проходимости реконструированных участков связаны с прогрессированием атеросклеротического процесса на уровне бедренно-подколенно-берцового сегмента при наличии выраженного сахарного диабета 2 типа. Не все развившиеся реокклюзии вызвали развитие острой артериальной ишемии и прогрессировании гангрены конечности. Выживаемость без ампутации в этой ангиографической группе через 2 года составила 73,8%, а через 3 года – 52,4%. Наиболее низкая выживаемость без ампутации к третьему году наблюдения имела место в подгруппе эндоваскулярного лечения- 39,3% (Табл. 23).

## **Глава 6.2. Выбор оптимального вида реваскуляризирующей операции при различных ангиографических вариантах поражения у больных с сахарным диабетом.**

У больных первой ангиографической группы регистрируется более легкое поражение артериального русла – только поверхностной бедренной артерии при проходимой подколенной артерии и не менее 2 берцовых артерий. В этой группе лучшие результаты наблюдаются у пациентов, перенесших короткие бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава, где показатели проходимости составляют через 2 и 3 года – 76,9%, 65,4%, соответственно. Эта операция является вмешательством

выбора у пациентов этой группы. При отсутствии возможности проведения шунтирования выше щели коленного сустава, применимо выполнение бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава, где показатели проходимости существенно ниже и составляют через 3 года только 47,8%. Наибольшая частота ранних тромбозов имела место именно у этих больных (13%), что было в 2 раза чаще, чем у лиц с шунтами выше щели коленного сустава (7,7%). В раннем послеоперационном периоде у 8,7% пациентов при проведении БПШ ниже щели коленного сустава зарегистрирован острый инфаркт миокарда, а при шунтировании выше щели только у 3,8%. У больных с тяжелыми проявлениями ишемической болезни сердца обосновано проведение эндоваскулярных операций, где острый инфаркт миокарда не зарегистрирован. Однако отдаленные показатели проходимости эндоваскулярных операций не высокие и составляют через 3 года только 44,4%, а выживаемость без ампутации при стентировании остается обнадеживающей – 50%.

У пациентов второй ангиографической группы с поражением подколенной артерии и магистральных артерий голени выполнялись только эндоваскулярные вмешательства – баллонная ангиопластика берцовых артерий и при необходимости стентирование, что является операцией выбора. Ранние результаты эндоваскулярных операций довольно обнадеживающие и благоприятные. У пациентов в ранние сроки острых кардиальных и неврологических осложнений не зафиксировано.

Открытых шунтирующих операций в данной позиции мы не использовали в связи с тактикой ведения в клинике из-за высокой травматичности и сложности выполнения подколенно-берцовых шунтов. Через один год наблюдения результаты являются хорошими: проходимость восстановленных участков составила 73,9%, но несмотря на образование хронической реокклюзии берцовых артерий выживаемость без ампутации была высокой 91,3%. Ко второму и третьему году наблюдения в

исследовании в связи с развитием бурного атеросклеротического процесса у лиц сахарным диабетом 2 типа проходимость зон ангиопластики катастрофически уменьшалась и составила через 2 года – 52,1%, а к третьему году – только 34,8%. Выживаемость без ампутации у этих пациентов к третьему году наблюдения была 52,1%. При использовании вазоактивной консервативной терапии удалось сохранить жизнеспособность конечностей с развившимися реокклюзиями.

Пациенты 3 ангиографической группы имеют тяжелое распространенное окклюзионно-стенотическое поражение артерий ниже паховой связки, что определяет такие низкие результаты реконструктивных операций у этих больных. Выбор вида операции необходимо проводить индивидуально на основании степени поражения артериального русла и возможностей хирургической помощи в клинике.

Шунтирующие операции являются наиболее технически сложными и травматичными. В ближайшем послеоперационном периоде наиболее часто тромбозы шунтов наблюдались у лиц, перенесших бедренно-тибиальное шунтирование (11,7%), БПШ в «изолированный сегмент» подколенной артерии (13,6%), при выполнении гибридных вмешательств (10,7%) случаев. Наиболее высокая частота развития ампутации конечности имела место после бедренно-тибиального шунтирования (5,9%) и выполнения «гибридных операций» (5,2%). Однако острый инфаркт миокарда наиболее часто возникал у пациентов перенесших пролонгированные хирургические вмешательства- при шунтировании в «изолированный сегмент» подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тибиальном шунтировании (8,9%). По данным коронароангиографии у этих пациентов выявлено распространенное трехсосудистое поражение коронарного русла. Наличие предоперационных данных ИБС II-IV ФК у больных с критической ишемией нижних конечностей, сахарным диабетом 2 типа и проведением растянутых по времени и травматичных шунтирующих операций является основной причиной возникших ранних послеоперационных кардиальных осложнений



после перенесенных реконструктивных операций на магистральных артериях нижних конечностей.

Через 1 год наиболее низкие значения регистрировались у пациентов с длинными бедренно-тибиальными шунтами (61,7%) или при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (77,2%) а также проведении эндоваскулярных вмешательств -71,4%. Одногодичная выживаемость без ампутации была довольно высокой и составила в подгруппе 83,5%. Через 3 года наблюдения показатели проходимости прогрессивно снижаются и составили у пациентов с различными перенесенными шунтирующими операциями (44,1-47,3%).

Эндоваскулярные вмешательства предпочтительней использовать у возрастных пациентов с тяжелой кардиальной патологией. В раннем послеоперационном периоде острых кардиальных и неврологических осложнений не зафиксировано. Однако отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств у больных с критической ишемией при наличии сахарного диабета далеки до идеальных. Через 2 года наблюдения у лиц после эндоваскулярного вмешательства показатели проходимости составили 42,87%, а через 3 года только 25%. Выживаемость без ампутации к третьему году наблюдения – 39,3%.

Такие низкие значения проходимости реконструированных участков связаны с прогрессированием атеросклеротического процесса на уровне бедренно-подколенно-берцового сегмента при наличии выраженного сахарного диабета 2 типа. У ряда пациентов закрытие реконструированного сегмента не приводило к развитию острой артериальной ишемии и клинически протекало в виде уменьшения дистанции безболевого ходьбы, что на фоне современной вазоактивной терапии позволило скомпенсировать состояние пораженной конечности.

Таким образом, у больных с критической ишемией, наличием сахарного диабета, при наличии 1 типа ангиографического поражения регистрируются неплохие ближайшие и отдаленные результаты реконструктивных операций. Бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава

является вмешательством выбора у пациентов первой группы. При отсутствии возможности проведения шунтирования выше щели коленного сустава, применимо выполнение бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава, где показатели проходимости существенно ниже и составляют через 3 года только 47,8%. Наибольшая частота ранних тромбозов имела место именно у этих больных (13%), что было в 2 раза чаще, чем у лиц с шунтами выше щели коленного сустава (7,7%). В раннем послеоперационном периоде у 8,7% пациентов при проведении БПШ ниже щели коленного сустава зарегистрирован острый инфаркт миокарда, а при шунтировании выше щели только у 3,8%. Пациентам пожилого возраста с критической ишемией нижних конечностей при наличии сопутствующей ИБС II-III ФК требуется более детальное изучение показателей коронарно-миокардиального резерва и выполнение коронароангиографии на дооперационном этапе, что позволит определить наиболее оптимальную этапность выполнения оперативных вмешательств.

У больных с тяжелыми проявлениями ишемической болезни сердца обосновано проведение эндоваскулярных операций, где острый инфаркт миокарда не зарегистрирован. Лучшие результаты отмечались у лиц, перенесших короткие бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава (92,3%), более низкие были при проведении эндоваскулярных методов лечения (77,8%), выживаемость без ампутации 89,5%. К второму-третьему году наблюдения зарегистрировано значительное снижение показателей проходимости реконструированных участков, что связано с прогрессированием атеросклеротического процесса и составили через 2 года – 67,1%, а через 3 года – 53,7%. Особенно низкими были у лиц перенесших эндоваскулярные методы лечения (44,4%), а выживаемость без ампутации – 50%. Как правило, закрытие реконструированного сегмента не приводило к развитию острой артериальной ишемии и клинически протекало в виде уменьшения дистанции безболевого ходьбы, на фоне современной вазоактивной терапии удавалось скомпенсировать состояние пораженной конечности.

У пациентов второй ангиографической группы, получавших эндоваскулярное лечение ранние тромбозы регистрировались у 2,1% случаев. Острых кардиальных и неврологических осложнений не зафиксировано. У пациентов этой группы эндоваскулярные вмешательства является операцией выбора. К второму и третьему году наблюдения в исследовании в связи с развитием бурного атеросклеротического процесса проходимость зон ангиопластики катастрофически уменьшалась и составила через 2 года- 52,1%, а к третьему году – только 34,8%. Выживаемость без ампутации составила к третьему году наблюдения 52,1%.

Наибольшее количество осложнений отмечено именно у пациентов 3 ангиографической группы, имеющих распространенное и тяжелое поражение артериального русла. Выбор вида операции необходимо проводить индивидуально на основании степени поражения артериального русла и возможностей хирургической помощи в клинике. Шунтирующие операции являются наиболее технически сложными и травматичными. У 6 (5,8%) пациентов 3 ангиографической группы в раннем послеоперационном периоде возник острый инфаркт миокарда, имеющих в анамнезе ИБС в виде стенокардии напряжения II и III ФК и постинфарктный кардиосклероз. Острый инфаркт миокарда чаще возникал у пациентов перенесших пролонгированные хирургические вмешательства- при шунтировании в «изолированный сегмент» подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тибиальном шунтировании (8,9%). У пациентов, перенесших «гибридные вмешательства» развитие острых коронарных осложнений было ниже- 5,2%. У пациентов, получавших эндоваскулярные методы лечения острых кардиальных и неврологических осложнений не зафиксировано.

У 10,7% пациентов третьей ангиографической группы в ближайшем послеоперационном периоде возникли ранние тромбозы реконструированного сегмента магистральных артерий. Тромбозы шунтов после перенесенного бедренно-тибиальное шунтирование составили 11,7%,

БПШ в «изолированный сегмент» подколенной артерии (13,6%), при выполнении гибридных вмешательств (10,7%) случаев. Ранние тромботические осложнения зоны реконструкции при выполнении эндоваскулярных операций возникли у 2 (7,1%) пациентов. Самая высокая частота развития ампутации конечности имела место после бедренно-тибиального шунтирования (5,9%) и выполнения «гибридных операций» (5,2%). В 6 месяцев наблюдения показатели проходимости почти не отличались в зависимости от вида восстановительной операции. Через 1 год исследования наиболее низкие значения проходимости регистрировались у пациентов с длинными бедренно-тибиальными шунтами (61,7%) или при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (77,2%), а также проведении эндоваскулярных вмешательств -71,4%. В течение второго и третьего года зарегистрировано значительное снижение показателей проходимости во всех подгруппах. Через 2 года наблюдения самые высокие показатели проходимости регистрировались у пациентов после гибридных вмешательств (63,1%), при бедренно-подколенном шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (59,1%), низкие – у лиц после эндоваскулярного вмешательства (42,87%). Через 3 года наблюдения показатели проходимости прогрессивно снижались и составили у пациентов с различными перенесенными шунтирующими операциями (44,1-47,3%). Самые низкие значения проходимости выявлены у больных с эндоваскулярными вмешательствами- 25%. Не все развившиеся реокклюзии вызвали развитие острой артериальной ишемии и прогрессировании гангрены конечности. Выживаемость без ампутации в этой ангиографической группе через 2 года составила 73,8%, а через 3 года- 52,4%. Наиболее низкая выживаемость без ампутации к третьему году наблюдения имела место в подгруппе эндоваскулярного лечения- 39,3%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Критическая ишемия нижних конечностей является одним из актуальных и нерешенных вопросов современной сосудистой хирургии, так как у этих пациентов имеется высокий риск ампутации конечности и летального исхода [8,25,37,64,113,211]. Хирургическое лечение этих больных представляет собой очень трудную задачу [24,28,78,97,130].

Сахарный диабет повышает риск развития заболеваний артерий нижних конечностей в 2-4 раза, имеется у 12-20% пациентов с патологией периферических артерий и служит фактором, ухудшающим отдаленные результаты артериальных реконструкций при ишемии конечностей [30,90,112,213]. Ампутации у пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей на фоне сахарного диабета выполняются в 15–30 раз чаще, чем у пациентов, не страдающим диабетом. [6,37,113,211].

У больных с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей имеет место мультифокальный характер атеросклеротического поражения нескольких сосудистых бассейнов [2,38,45,81]. Сопутствующая ИБС диагностируется не менее чем у 65% больных с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей, а у лиц с критической ишемией до 90% [19,51,103]. Остаются нерешенными вопросы тактики хирургического лечения и выбор оптимального метода хирургической реваскуляризации поражения артерий инфраингвинального сегмента у больных с хронической критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа.

Одной из перспективных методик реваскуляризации инфраингвинальных поражений является эндоваскулярные методы лечения. Однако у пациентов с сахарным диабетом 2 типа большинство

исследователей демонстрируют не оптимистические отдаленные результаты проходимости зоны реконструкции, особенно у лиц с критической ишемией: 3-летняя проходимость у больных с окклюзией – 30% [41,70,143, 145,166,193]. У 29% пациентов с критической ишемией нижних конечностей эндоваскулярное лечение технически не выполнимо. [149,150]. Не изучены отдаленные результаты лечения у лиц с критической ишемией и наличием сахарного диабета.

Разработка этих вопросов будет способствовать улучшению результатов хирургического лечения пациентов с облитерирующим поражением магистральных артерий нижних конечностей в стадии декомпенсации кровообращения и наличием сахарного диабета 2 типа.

Актуальность и недостаточная разработанность проблемы обусловили выбор темы диссертационного исследования.

Цель настоящего исследования: оптимизировать диагностику и улучшить результаты хирургического лечения пациентов с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета 2 типа.

Для достижения указанной цели обследовано 267 пациентов с облитерирующим поражением магистральных артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа, (мужчин – 232, женщин – 35). Степень хронической ишемии нижних конечностей оценивали в соответствии с классификацией А.В. Покровского. IIБ степень выявлена у 51 (19,1%) больного, III-IV- у подавляющего количества пациентов – 216 (80,9%).

Все пациенты с сопутствующим сахарным диабетом 2 типа и наличием критической ишемии конечностей разделены на 3 группы в зависимости от распространенности и тяжести поражения артерий ниже паховой связки.

Такое деление обследованных связано с хирургической тактикой ведения этих пациентов.

1 группа – пациенты с окклюзирующим поражением поверхностной бедренной артерии и проходимой подколенной артерии и не менее 2 берцовых артерий; N=67

2 группа – больные с окклюзирующим поражением подколенной артерии и магистральных артерий голени, без значимого поражения поверхностной бедренной артерии; N=46

3 группа – пациенты с многоэтажным распространенным окклюзионно-стенотическим поражением поверхностной бедренной, подколенной артерии и берцовых артерий, соответствующее типу C и D по TASC II. N=103.

Из сопутствующей патологии у большинства пациентов (82,7%) с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа регистрировалась артериальная гипертензия. У 23,2% исследуемых имело место гемодинамически значимое атеросклеротическое поражение сонных артерий, перенесенный инсульт – у 7,5%. ХОБЛ выявлена у 12,3% больных. У 209 (75,7%) исследуемых пациентов диагностирована сопутствующая ИБС, при чем у лиц с критической ишемией нижних конечностей – у 188 (87%).

У 153 (73,2%) пациентов с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей и наличием сахарного диабета, имеющих сопутствующую ИБС, по показаниям (ИБС III-IV ФК, перенесенный инфаркт миокарда) проведено коронарографическое исследование.

Для изучения особенностей поражения магистральных артерий нижних конечностей инфраингвинального сегмента использовали ультразвуковое

дуплексное сканирование, данные дигитальной ангиографии и мультиспиральной компьютерной томографии.

На первом этапе исследования изучены особенности поражения коронарного русла и функционального состояния миокарда у исследуемых пациентов с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета 2 типа. Изучены результаты проведенных пациентов ЭХОКГ и коронарографического исследования (Глава 3).

Далее у 267 обследованных пациентов изучены особенности ангиоархитектоники поражения артерий инфраингвинального сегмента и состояние коллатерального кровообращения в зависимости от степени ишемии нижних конечностей. При наличии критической ишемии конечностей выделены 3 ангиографические группы поражения в зависимости от распространенности и тяжести поражения артерий ниже паховой связки, что очень важно и необходимо для проведения реваскуляризации пораженной конечности (Глава 4).

Изучены ближайшие и отдаленные результаты различных реконструктивных операций у 216 пациентов с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки III-IV степени хронической ишемии и наличием сахарного диабета 2 типа. (Глава 5).

Далее изучены результаты хирургического лечения на артериях инфраингвинального сегмента, критической ишемией, и наличием сахарного диабета при различных ангиографических группах поражения артериального дерева для выбора оптимального вида реваскуляризирующей операции для каждой подгруппы (Глава 6).

У 75,7% больных с атеросклеротическим поражением артерий ниже паховой связки и наличием сахарного диабета 2 типа выявлена сопутствующая ИБС, а у обследованных с критической ишемией нижних конечностей – в



87%. У обследованных пациентов с критической ишемией нижних конечностей выявлены наиболее тяжелые формы ишемической болезни сердца – III-IV ФК стенокардии (44,2%), перенесенный инфаркт миокарда – более половины обследованных (59,6%), что на 60% чаще чем при IIБ степени ишемии.

Пациенты с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и наличием критической ишемии, в сравнении со IIБ степенью ишемии, имеют более худшие показатели функционального состояния миокарда, что проявляется в снижении фракции выброса левого желудочка, большим количеством зон а- и гипокинеза и увеличении КДО и КДР, а также тяжелое поражение коронарного русла (доминирует 3х-сосудистое поражение (56,4%), высокая частота поражения ПМЖВ и ПКА (85,7% и 78,6%, соответственно). Гемодинамически значимое поражение коронарных артерий выявлено у 73,7% больных с IIБ степенью ишемии конечности, а при критической ишемии- в 94%. Наиболее часто у обследованных регистрировалось трехсосудистое поражение коронарных артерий.

Больные с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей и III-IV степенью ишемии, наличием сахарного диабета и сопутствующей ИБС III ФК представляют собой группу наиболее высокого операционного риска из-за большой вероятности развития операционных кардиальных осложнений. Для правильного выбора хирургической тактики и определения этапности оперативного лечения необходимо детальное изучение функционального состояния миокарда и степени поражения коронарного русла.

У больных с критической ишемией нижних конечностей инфраингвинального поражения и наличием сахарного диабета 2 типа регистрируется наиболее тяжелое поражение магистральных артерий, с нарушением коллатерального кровообращения и микроциркуляции. У этих пациентов выявлено наиболее тяжелое поражение артерий подколенно-

берцового сегмента за счет диффузного окклюзионно-стенотического поражения берцовых артерий. У пациентов с III-IV степенью ишемии, поражение трех магистральных артерий голени имело место в 34,2%, двух артерий голени – 27,8%, и одной берцовой артерии – 26,4%. Отсутствие поражения берцовых артерий только у 11,6%.

Пациенты разделены на 3 ангиографические группы с различной хирургической тактикой и возможностью выполнения реваскуляризации конечности. Наиболее тяжелое поражение дистального артериального русла, а также нарушение системы микроциркуляции и коллатерального кровообращения выявлено у лиц второй и третьей ангиографических групп. Наиболее тяжелое поражение артерий подколенно-берцового сегмента зафиксировано у пациентов во 2 и 3 группах, где подколенная артерия поражалась соответственно в 76% и 74,7% случаев. У лиц во второй группе регистрировалось дистальная форма поражения, при котором берцовые артерии вовлекались в процесс у 93,5% больных: поражение двух артерий имело место в 60,9%, а всех трех артерий – в 23,9% случаев. У всех больных в 3 группе имело место тяжелое окклюзионно-стенотическое поражение магистральных артерий голени: в 61,2% было поражение всех трех берцовых артерий, а двух артерий голени – 31,1%. Поражение передней и задней большеберцовых артерий у пациентов в 2 и 3 группах встречалось в 2 и 3 раза соответственно чаще в сравнении с лицами в 1 группе.

Наихудшие показатели периферического кровообращения и микроциркуляции имеют место у пациентов с критической ишемией конечностей во 2 и 3 ангиографической группе. Пациентов 3 ангиографической группы необходимо отнести к лицам с высоким хирургическим риском.

В раннем послеоперационном периоде у 7,9% больных с атеросклеротическим поражением артерий инфраингвинального сегмента,

критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа возникает ранний тромбоз зоны реконструкции, и в 2,8% случаев повторные операции не привели к восстановлению магистрального кровотока, что привело к ампутации конечности. Наиболее часто ранние тромбозы возникли у пациентов после выполнения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (13%), бедренно-тибиального шунтирования (11,7%) и шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (13,6%). При выполнении бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава наблюдалась минимальная частота ранних тромбозов - 7,7%. Основными причинами раннего тромбоза шунта были тяжелое поражение дистального артериального русла и технические ошибки при проведении операции. У 3,2% пациентов, перенесших эндоваскулярные вмешательства, зарегистрирована ранняя неудача операции. Ишемический инсульт в раннем послеоперационном периоде возник у 3,8%, а острый инфаркт миокарда диагностирован у 7,2% больных после проведения шунтирующих операций.

Наиболее часто инфаркт миокарда имел место при длительных операциях - бедренно-подколенное шунтирование ниже щели коленного сустава (8,7%), шунтирование в изолированный сегмент подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тибиальном шунтировании (8,9%). У этих пациентов имели место тяжелые формы ИБС и постинфарктный кардиосклероз, а также высокая длительность и травматичность хирургического вмешательства по-видимому вызвали развитие данных тяжелых осложнений. Минимальное количество кардиальных осложнений диагностировано у пациентов после бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава (острый инфаркт миокарда (3,8%)). В раннем послеоперационном периоде у пациентов, которым проводили эндоваскулярные вмешательства, острых кардиальных осложнений не зафиксировано.

Лучшие показатели проходимости шунтов через 1 год отмечены у лиц, перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава (92,3%). Наименьшая проходимость регистрировалась при проведении бедренно-тибиального шунтирования- через 12 мес- только 61,7%, что связано с большой протяженностью шунтов и тяжелым поражением путей артериального оттока. При проведении «гибридных» операций на бедренно-подколенно-берцовом сегменте показатели функционирования шунтов были выше, чем при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии, несмотря на сходное изначальное поражение артериального бассейна. Как правило, совместно с бедренно-подколенным шунтированием производилась эндоваскулярная коррекция подколенной артерии и артерий голени, что уменьшало высокое периферическое сопротивление в путях оттока. При эндоваскулярном лечении проходимость через 1 год составила 73,9%. Через 2 и 3 года наблюдения регистрировалось существенное ухудшение показателей проходимости. Наиболее хорошие показатели проходимости были у лиц перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава, которые составили через 2 и 3 года- 76,9% и 65,4%, соответственно. Худшие показатели проходимости выявлены у лиц, перенесших эндоваскулярные вмешательства- через 2 года- 51,1%, через 3 года- только 33,7%. Выживаемость без ампутации через 3 года у больных с бедренно-подколенными шунтами выше щели составила 76,9%, после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели – 56,5%, а после эндоваскулярных операций- только 52,1%.

Острый инфаркт миокарда за все периоды наблюдения возник у 19,4% оперированных больных всех групп, наиболее часто возникая у лиц после эндоваскулярных вмешательств (18,4%) и бедренно-тибиального шунтирования (11,7%). На второй год наблюдения инфаркт миокарда выявлен у 7,4% пациентов. Наибольшая частота инфаркта миокарда имела

место у больных после эндоваскулярных вмешательств (8,6%), бедренно-тибиального шунтирования (7,4%), бедренно-подколенного шунтирования выше щели коленного сустава- 8,3%. На третий год наблюдения ишемический инсульт зарегистрирован у 5,4% больных, наиболее часто после бедренно-тибиального шунтирования (7,7%), гибридных вмешательств (6,7%). Высокая частота встречаемости острого инфаркта миокарда и ишемического инсульта ко второму и особенно третьему году наблюдения мы объясняем бурным прогрессированием атеросклеротического процесса у пациентов с сахарным диабетом в коронарном и церебральном бассейне.

Далее изучены результаты реконструктивных операций в зависимости от ангиографического типа поражения. У обследованных больных с критической ишемией при наличии 1 вида ангиографического типа поражения регистрируются неплохие ближайшие и отдаленные результаты реконструктивных операций. В ближайшем послеоперационном периоде у пациентов первой группы ранние тромбозы реконструкции возникли в 7,5% случаев. Наибольшая частота ранних тромбозов имела место у лиц, получивших проведение более длинных бедренно-подколенных шунтов ниже щели коленного сустава (13%), что составило в 2 раза чаще, чем у лиц с шунтами выше щели коленного сустава (7,7%). У пациентов перенесших стентирование поверхностной бедренной артерии, данного осложнения не наблюдалось. У 3 (4,5%) пациентов после шунтирующих операций развились тяжелые послеоперационные кардиальные осложнения: острый инфаркт миокарда, пароксизмы мерцательной аритмии (1,5%) случаев. По данным коронарографии у этих пациентов выявлено распространенное трехсосудистое поражение коронарного русла, что потребовало стентирования инфаркт-связанной пораженной коронарной артерии. Пациентам пожилого возраста с критической ишемией нижних конечностей при наличии сопутствующей ИБС II-III ФК требуется более детальное изучение показателей коронарно-миокардиального резерва и выполнение

коронароангиографии на дооперационном этапе, что позволит определить наиболее оптимальную этапность выполнения оперативных вмешательств.

Бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава является вмешательством выбора у пациентов первой группы. При отсутствии возможности проведения шунтирования выше щели коленного сустава, применимо выполнение бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава, где показатели проходимости существенно ниже и составляют через 3 года только 47,8%.

Отдаленные показатели проходимости в течение первого года у пациентов 1 исследуемой ангиографической группы составили 85%. Лучшие результаты отмечались у лиц, перенесших короткие бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава (92,3%), более низкие были при проведении эндоваскулярных методов лечения (77,8%). К второму- третьему году наблюдения зарегистрировано значительное снижение показателей проходимости реконструированных участков, что связано с прогрессированием атеросклеротического поражения в реконструированных артериях и составили через 2 года- 67,1%, а через 3 года- 53,7%. Особенно низкими были у лиц перенесших эндоваскулярные методы лечения (44,4%), а выживаемость без ампутации -50%. Как правило закрытие реконструированного сегмента не приводило к развитию острой артериальной ишемии и клинически протекало в виде уменьшения дистанции безболевой ходьбы, что на фоне современной вазоактивной терапии удавалось скомпенсировать состояние пораженной конечности.

У пациентов этой группы эндоваскулярные вмешательства является операцией выбора. У этих больных ранние тромбозы регистрировались только в 2,1% случаев. Острых кардиальных и неврологических осложнений не зафиксированы. Ко второму и третьему году наблюдения в исследовании в связи с развитием активного атеросклеротического процесса проходимость зон ангиопластики катастрофически уменьшалась и составила через 2 года-

52,1%, а к третьему году – только 34,8%. Выживаемость без ампутации у пациентов второй ангиографической группы поражения составила довольно высокий показатель и к третьему году наблюдения была 52,1%

Выбор вида операции необходимо проводить индивидуально на основании степени поражения артериального русла и возможностей хирургической помощи в клинике. Шунтирующие операции являются наиболее технически сложными и травматичными. Наибольшее количество осложнений отмечено именно у пациентов 3 ангиографической группы, имеющих наиболее распространенное и тяжелое поражение артериального русла. У 6 (5,8%) пациентов 3 ангиографической группы в раннем послеоперационном периоде возник острый инфаркт миокарда, имеющих в анамнезе ИБС в виде стенокардии напряжения II и III ФК и постинфарктный кардиосклероз. Острый инфаркт миокарда наиболее часто возникал у пациентов, перенесших пролонгированные хирургические вмешательства при шунтировании в «изолированный сегмент» подколенной артерии (9,1%), при бедренно-тибиальном шунтировании (8,9%). У больных, перенесших «гибридные вмешательства» процент развития острых коронарных осложнений был ниже- 5,2% случаев. У пациентов, получавших эндоваскулярные методы лечения острых коронарных и неврологических осложнений не зафиксировано.

У 10,7% пациентов третьей ангиографической группы в ближайшем послеоперационном периоде возникли ранние тромбозы реконструированного сегмента магистральных артерий. Наиболее часто тромбозы шунтов наблюдались у лиц, перенесших бедренно-тибиальное шунтирование (11,7%), БПШ в «изолированный сегмент» подколенной артерии (13,6%), при выполнении гибридных вмешательств (10,7%) случаев. Ранние тромботические осложнения зоны реконструкции при выполнении эндоваскулярных операций возникли у 2 (7,1%) пациентов. Наиболее

высокая частота развития ампутации конечности имела место после бедренно-тибиального шунтирования (5,9%) и выполнения «гибридных операций» (5,2%). В 6 месяцев наблюдения показатели проходимости почти не отличались в зависимости от вида восстановительной операции. Через 1 год исследования наиболее низкие значения проходимости регистрировались у пациентов с длинными бедренно-тибиальными шунтами (61,7%) или при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (77,2%), а также проведении эндоваскулярных вмешательств -71,4%. В течение второго и третьего года зарегистрировано значительное снижение показателей проходимости во всех подгруппах. Через 2 года наблюдения наиболее высокие показатели проходимости были у пациентов после гибридных вмешательств (63,1%), при бедренно-подколенном шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (59,1%), наиболее низкие у лиц после эндоваскулярного вмешательства – 42,87%. Через 3 года наблюдения показатели проходимости прогрессивно снижались и составили у пациентов с различными перенесенными шунтирующими операциями (44,1-47,3%). Наиболее низкие значения проходимости выявлены у больных с эндоваскулярными вмешательствами- 25%. Не все развившиеся реокклюзии вызвали развитие острой артериальной ишемии и прогрессировании гангрены конечности. Выживаемость без ампутации в этой ангиографической группе через 2 года составила 73,8%, а через 3 года- 52,4%. Наиболее низкая выживаемость без ампутации к третьему году наблюдения имела место в подгруппе эндоваскулярного лечения- 39,3%.

Таким образом, лица с облитерирующим поражением артерий ниже паховой связки в стадии критической ишемии при наличии сахарного диабета 2 типа являются довольно тяжелой группой пациентов с выраженным анестезиологическим риском вмешательств. У 87% обследованных выявлена сопутствующая ИБС, а тяжелые формы ее – III-IV ФК стенокардии регистрировался в 44,2%, перенесенный инфаркт миокарда – 59,6%. У этих



пациентов с критической ишемией, в сравнении со ПБ степенью ишемии, имеют более худшие показатели функционального состояния миокарда: снижение фракции выброса левого желудочка, большим количеством зон а- и гипокинеза и увеличении КДО и КДР, а также тяжелое поражение коронарного русла (доминирует 3х-сосудистое поражение (56,4%), высокая частота поражения ПМЖВ и ПКА (85,7% и 78,6%, соответственно). Гемодинамически значимое поражение коронарных артерий выявлено у 94% больных с критической ишемией, а трехсосудистое поражение- у 55%. Для правильного выбора хирургической тактики и определения этапности оперативного лечения этих больных необходимо детальное изучение функционального состояния миокарда и степени поражения коронарного русла.

У больных с хронической критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа регистрируется наиболее тяжелое распространенное поражение магистральных артерий нижних, с нарушением коллатерального кровообращения и микроциркуляции. У этих больных поражение трех магистральных артерий голени выявляется в 34,2%, двух артерий голени- 27,8%, и одной берцовой артерии- 26,4%.

Пациенты разделены на ангиографические группы с различной хирургической тактикой реваскуляризации конечности. Наиболее тяжелое поражение дистального артериального русла а также нарушение системы микроциркуляции выявлено у лиц 2 и 3 ангиографических групп. У пациентов 2 и 3 групп выявлено, что подколенная артерия поражалась соответственно в 76% и 74,7% случаев. У всех больных 3 группы имело место тяжелое окклюзионно-стенотическое поражение магистральных артерий голени: в 61,2% было поражение всех трех берцовых артерий, а двух артерий голени- 31,1%.

У 7,9% больных с атеросклеротическим поражением артерий инфраингвинального сегмента, критической ишемией и наличием сахарного

диабета 2 типа возникает ранний тромбоз зоны реконструкции, и в 2,8% случаев это привело к ампутации конечности. Наиболее часто ранние тромбозы возникли у пациентов после выполнения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (13%), бедренно-тибиального шунтирования (11,7%) и шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (13,6%). Основными причинами раннего тромбоза шунта были тяжелое поражение дистального артериального русла и технические ошибки при проведении операции. Острый инфаркт миокарда диагностирован у 7,2% больных в ранние сроки после проведения шунтирующих операций. У этих пациентов имели место тяжелые формы ИБС и постинфарктный кардиосклероз, а также высокая длительность и травматичность хирургического вмешательства по-видимому вызвало развитие данных тяжелых осложнений.

Лучшие показатели проходимости шунтов через 1 год отмечены у лиц, перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава (92,3%), а наименьшая проходимость – после бедренно-тибиального шунтирования- (61,7%), что связано с большой протяженностью шунтов и тяжелым поражением путей артериального оттока. При проведении «гибридных» операций показатели функционирования шунтов были выше, по причине эндоваскулярной коррекции подколенной артерии и артерий голени, что уменьшало высокое периферическое сопротивление в путях оттока. При эндоваскулярном лечении проходимость через 1 год составила 73,9%. Через 2 и 3 года наблюдения регистрировалось существенное ухудшение показателей проходимости. Наиболее худшие показатели проходимости выявлены у лиц, перенесших эндоваскулярные вмешательства- через 2 года- 51,1%, через 3 года- только 33,7%. Выживаемость без ампутации через 3 года у больных с бедренно-

подколенными шунтами выше щели составила 76,9%, после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели – 56,5%, а после эндоваскулярных операций- только 52,1%.

Острый инфаркт миокарда за все периоды наблюдения возник у 19,4% оперированных больных всех групп, наиболее часто возникая у лиц после эндоваскулярных вмешательств (18,4%) и бедренно-тибиального шунтирования (11,7%). Высокая частота встречаемости острого инфаркта миокарда и ишемического инсульта ко второму и особенно третьему году наблюдения объясняется бурным прогрессированием атеросклеротического процесса у оперированных пациентов в коронарном и церебральном бассейне.

При изучении результатов операций в зависимости от вида ангиографического поражения выявлено, что при первом виде ангиографического поражения регистрируются неплохие ближайшие и отдаленные результаты лечения. У этих больных ранние тромбозы возникли в 7,5% случаев. Пройодимость в 1 ангиографической группы в течение 1 года составила 85%, выживаемость без ампутации – 89,5%. Особенно низкими показатели функционирования реконструкции были у лиц перенесших эндоваскулярное лечение (44,4%), а выживаемость без ампутации -50%. Как правило закрытие реконструированного сегмента не приводило к развитию острой артериальной ишемии и клинически протекало в виде уменьшения дистанции безболевого ходьбы, что на фоне современной вазоактивной терапии удавалось скомпенсировать состояние пораженной конечности.

Наибольшее количество осложнений отмечено именно у пациентов 3 ангиографической группы. У 5,8% этих пациентов в ранние сроки возник острый инфаркт миокарда, а ранние тромбозы шунтов- у 10,7%. Через 1 год исследования наиболее низкие значения проходимости регистрировались у

пациентов с длинными бедренно-тибиальными шунтами (61,7%) или при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (77,2%), а также проведении эндоваскулярных вмешательств -71,4%. Через 3 года показатели проходимости снижались и составили (44,1-47,3%). Наиболее низкие значения проходимости выявлены у больных с эндоваскулярными вмешательствами- 25%. Низкая выживаемость без ампутации к третьему году наблюдения имела место в подгруппе эндоваскулярного лечения- 39,3%.

### Выводы.

1. Сопутствующая ИБС выявлена у 87% больных с критической ишемией конечностей и наличием сахарного диабета, причем III-IV ФК стенокардии диагностирован в 44,2%, перенесенный инфаркт миокарда – 59,6%. У этих пациентов выявляются низкие показатели функционального состояния миокарда: снижение фракции выброса левого желудочка с большим количеством зон а- и гипокинеза и увеличении КДО и КДР, в сравнении со IIБ степенью ишемии. Гемодинамически значимое поражение коронарных артерий отмечено у 73,7% больных с IIБ степенью ишемии конечности, и у 94% при критической ишемии, у которых было более тяжелое поражение коронарного русла (3х-сосудистое поражение у 56,4%, высокая частота поражения ПМЖВ и ПКА (85,7% и 78,6%, соответственно).

2. У больных с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа регистрируется тяжелое поражение магистральных артерий подколенно-берцового сегмента за счет диффузного окклюзионно- стенотического поражения берцовых артерий, с нарушением коллатерального кровообращения и микроциркуляции. У пациентов с III-IV степенью ишемии, поражение

трех магистральных артерий голени выявляется в 34,2%, двух артерий голени- 27,8% и одной берцовой артерии- 26,4%.

3. Выделены анатомо-ангиографические варианты поражения артериального русла с различной хирургической тактикой и прогнозом реваскуляризации конечности. Тяжелое поражение дистального артериального русла, а также нарушение системы микроциркуляции имеет место у лиц 2 и 3 ангиографического варианта, у которых подколенная артерия поражается в 76% и 74,7%, соответственно. У всех больных 3 группы отмечается тяжелое окклюзионно-стенотическое поражение магистральных берцовых артерий: поражение всех трех берцовых артерий регистрируется в 61,2% , а двух артерий – в 31,1%.

4. Ранние тромбозы зоны реконструкции возникают у 7,9% больных с атеросклеротическим поражением артерий инфраингвинального сегмента, критической ишемией и наличием сахарного диабета 2 типа, что в 2,8% случаев приводит к ампутации конечности. Наиболее часто ранние тромбозы регистрируются после выполнения бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава (13%), бедренно-тибиального шунтирования (11,7%) и шунтирования в изолированный сегмент подколенной артерии (13,6%). Основной причиной раннего тромбоза является тяжелое поражение дистального артериального русла.

5. Через 2 и 3 года наблюдения лучшие показатели проходимости отмечаются у лиц, перенесших бедренно-подколенное шунтирование выше щели коленного сустава, 76,9% и 65,4%, соответственно. Худшие показатели проходимости – после эндоваскулярных вмешательств- через 2 года- 51,1%, через 3 года- только 33,7%. Выживаемость без ампутации через 3 года у больных с бедренно-подколенными шунтами

выше щели составляет 76,9%, после бедренно-подколенного шунтирования ниже щели – 56,5%, а после эндоваскулярных операций – только 52,1%.

6. Бедренно-подколенные шунтирования выше щели коленного сустава является вмешательством выбора у пациентов первой ангиографической группы. У этих больных ранние тромбозы возникли в 7,5% случаев, а проходимость в течение 1 года составила 85%, выживаемость без ампутации — 89,5%. При отсутствии возможности проведения шунтирования выше щели коленного сустава, применимо выполнение бедренно-подколенного шунтирования ниже щели коленного сустава, где показатели проходимости существенно ниже и составляют через 3 года только 47,8%.

У пациентов второй ангиографической группы эндоваскулярные вмешательства является операцией выбора. К третьему году наблюдения в связи с развитием атеросклеротического процесса проходимость зон ангиопластики катастрофически уменьшалась и составила- 34,8%, выживаемость без ампутации с- 52,1%.

7. Наибольшее количество осложнений отмечено у пациентов 3 ангиографической группы. Выбор вида операции необходимо проводить индивидуально на основании степени поражения артериального русла и возможностей хирургической помощи в клинике. Шунтирующие операции являются наиболее технически сложными и травматичными. Ранние тромбозы шунтов выявляются у 10,7%. Через 3 года показатели проходимости у больных этой группы составляют (44,1-47,3%). Самые низкие значения проходимости выявляются у больных с эндоваскулярными вмешательствами- 25%, а выживаемость без ампутации — 39,3%.

## Практические рекомендации

1. Больные с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей, III-IV степенью ишемии, наличием сахарного диабета 2 типа и сопутствующей ИБС III ФК представляют собой группу наиболее высокого операционного риска из-за большой вероятности развития операционных кардиальных осложнений. Для правильного выбора хирургической тактики и определения этапности оперативного лечения этих больных необходимо детальное изучение функционального состояния миокарда и степени поражения коронарного русла.
2. У больных с атеросклеротической окклюзией бедренно-подколенного сегмента, с критической ишемией нижних конечностей и наличием сахарного диабета 2 типа выявляется множественное, диффузное окклюзионно-стенотическое поражение подколенной и берцовых артерий, с выраженным нарушением микроциркуляции. Для оценки прогноза и возможности реваскуляризации пораженной конечности обосновано разделение этих пациентов на анатомо-ангиографические группы поражения магистральных артерий.
3. У больных с критической ишемией нижних конечностей, наличием тяжелых форм ИБС с распространенным, множественным поражением коронарного русла первым этапом целесообразно выполнение эндоваскулярной реконструкции артерий нижних конечностей. Однако отдаленные результаты эндоваскулярного лечения не вполне удовлетворительные- показатели выживаемости без ампутации через 3 года составляют 52,1%.
4. У пациентов 1 ангиографической группы наиболее безопасным и рекомендуемым вмешательством является бедренно-подколенное

шунтирования выше щели коленного сустава. При наличии второй ангиографической группы более предпочтительны к выполнению эндоваскулярные вмешательства.

5. Следует учитывать, что хирургическое лечение больных с 3 ангиографической группой поражения является очень сложной задачей. Выбор вида операции необходимо проводить индивидуально на основании степени поражения артериального русла и возможностей хирургической помощи в клинике. В этой ангиографической группе самая высокая выживаемость без ампутации через 3 года регистрировалась при выполнении бедренно-тибиального шунтирования (61,7%), при шунтировании в изолированный сегмент подколенной артерии (59,1%), самая низкая при эндоваскулярном лечении- 39,3%.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалмасов, К.Г. Оклюзирующие поражения артерий дистального русла. Проблемы диагностики и лечения (часть1) [Текст] / К.Г. Абалмасов, К.М. Морозов // *Анналы хирургии.*- 1997.- №4.- с. 21-25.
2. Акберов, Р.Ф. Прогрессирование мультифокального атеросклероза: этиология, клиничко-лучевая диагностика, современные аспекты лечения / Р.Ф. Акберов [и др. ] // *Казань : Идел-Пресс, 2008.* – 214с.
3. Алексеева Л.В. Закономерности изменения регионарной гемодинамики при хирургическом лечении хронической ишемии нижних конечностей // *Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Иркутск. 2000.* 25 с.
4. Алесян, Б.Г. Многоэтапное эндовакулярное лечение (реканализация, баллонная дилатация, стентирование) больного с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей./ Б.Г. Алесян [и др.] // *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.*- 1995.- № 5.- С. 77-79.
5. Алухьян, О.А. Особенности хирургической тактики при критической ишемии нижних конечностей у больных пожилого и старческого возраста / О.А. Алухьян [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2003. – Том 3, № 4. – С. 106-109.
6. Анциферов, М.Б. Алгоритмы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы/ М.Б. Анциферов, Г.Р. Галстян, А.Ю. Токмакова // *Лечащий Врач.*- 1998.- №2.- С.30.
7. Анциферов, М.Б. Синдром диабетической стопы./ М.Б. Анциферов, Г.Р. Галстян, А.Ю. Токмакова [и др.] // *Сахарный диабет.*- 2001.-№2.-С. 2–82.
8. Ардаматский, Н.А. Настоящее и будущее профилактики атеросклероза /Н.А. Ардаматский, Ю.В. Абакумова // *Международный медицинский журнал.* – 1999. – №3-4. – С.149-152.

9. Артюхина, Е.Г. Возможности томографических методов диагностики и трехмерного анализа изображений аневризм брюшной аорты /Е.Г. Артюхина, А.Н. Щербюк, В.Е. Сеницын [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия.- 2004.- №1.- С. 55-61.

10. Атьков, О.Ю. Возможности ультразвукового дуплексного сканирования во время выполнения рентгено-эндоваскулярных вмешательств на периферических артериях/ О.Ю. Атьков, А.М. Зудин, И.Г. Учкин //REJR.-2012.- Т.2, №2.-С. 40-44.

11. Аюбова, Н.Л. Особенности поражения артерий нижних конечностей и клинические исходы эндоваскулярных вмешательств у больных сахарным диабетом с критической ишемией нижних конечностей и хронической почечной недостаточностью/ Н.Л. Аюбова, О.Н. Бондаренко, Г.Р. Галстян, [и др.] // Сахарный диабет.-2013.- №4.

12. Белов, Ю.В. Сравнительная оценка бедренно-бедренного и бедренно-подколенного шунтирования в свете отдаленных результатов/ Ю.В. Белов, А.В. Гавриленко, А.Н. Косенков [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1996.- №1.- С. 98-106.

13. Белов, Ю.В. Хирургическое лечение больных с хронической критической ишемией нижних конечностей атеросклеротической этиологии./ Ю.В. Белов, В.А. Сандриков, А.Н. Косенков [и др.] // Хирургия.- 1997.- №2.- С.45-51.

14. Белов, Ю.В. Архитектоника, нормальная и патологическая физиология сосудистой стенки /Ю.В. Белов, Р.Н. Комаров, И.А. Винокуров // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014 – Т. 7, № 6. – С. 58-63.

15. Белов, Ю.В. Тактика хирургического лечения больных с диффузным поражением артерий нижних конечностей [Текст] /Ю.В. Белов, А.Н. Косенков, Н.Л. Баяндин // Хирургия. – 1999. – № 4. – С. 4-9.

16. Белов, Ю.В. Хирургическое лечение больных с множественным поражением артерий нижних конечностей / Ю.В. Белов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. – Том 8. – № 1. – С. 72-79.

17. Белов, Ю.В., Оценка результатов хирургического лечения больных с множественным поражением артерий нижних конечностей / Ю.В.Белов, А.Б. Степаненко, А.П. Генс, И.Г. Халилов // Хирургия –2001.–№10.– С.33-36.

18. Бокерия, Л.А. Рентгеноэндоваскулярная хирургия заболеваний магистральных сосудов./ Л.А. Бокерия, Б.Г. Алесян, М. Анри //2008.- Т.1.- С. 291-310.

19. Бокерия, Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия – 2011. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Л.А. Бокерия, Р.Г. Гудкова. – Москва : НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2012. – 196 с.

20. Бокерия, Л.А. Хирургическое лечение больных ИБС с поражением брахиоцефальных артерий. / Л.А. Бокерия, В.А. Бухарин, В.С. Работников, М.Д. Алшибая- М. 1999.- 174 с.

21. Бондаренко, О.Н. Дооперационная визуализация периферических артерий с применением ультразвукового дуплексного сканирования у пациентов с сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей/ О.Н. Бондаренко, Н.Л. Аюбова, Г.Р. Галстян [и др.]// Сахарный диабет.- 2 0 1 3 . -№2 .-С.52-61.

22. Бондаренко, О.Н. Транскутанная оксиметрия в динамическом наблюдении за пациентами с сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей / О.Н. Бондаренко, Н.Л. Аюбова, Г.Р. Галстян, И.И. Дедов // Сахарный диабет. – 2013 – №1. – С. 33–42.

23. Бузиашвили, Ю.И. Диагностика и тактика лечения больных с мультифокальным атеросклерозом при доминирующей клинической картине ИБС./ Ю.И. Бузиашвили, Н.С. Бусленко, А.А. Спиридонов [и др.] // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.- 1996.- №3.-с. 96-101.

24. Булынин, В.И. Выбор варианта реваскуляризации при облитерирующих заболеваниях дистального сосудистого русла нижних конечностей [Текст] / В.И. Булынин, С.В. Мартемьянов, С.Л. Сидоров [и др.] // Хирургия.- 1997.- N7.- С. 13 -15.

25. Бурлеева, Е.П. Размышления по поводу хронической критической ишемии конечностей/ Е.П. Бурлеева, О.А. Смирнов // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1999.- Т.5, N1.- С. 17-21.

26. Володось, Н.Л. Определение пропускной способности дистального сосудистого русла и трансплантата при операции на артериях [Текст] / Н.Л. Володось, Ю.В. Калашникова, В.И. Троян, Ю.Н. Кравченков // Вестн. Хирургии им. И.И. Грекова.- 1988.- №3.- с.64-66.

27. Восканян Ю.Э. Пути улучшения отдаленных результатов хирургического лечения больных критической ишемией нижних конечностей: дисс... доктора мед. Наук: 14.00.44: Восканян Юрий Эдуардович. – Ставрополь, 2001.

28. Гавриленко, А.В. Реперфузионный синдром у больных с хронической ишемией нижних конечностей./А.В. Гавриленко, И.И. Дементьева, Д.А. Майтесян, [и др.] //Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. – Т.8, №3. – С.28 – 34.

29. Гаджимурадов, Р.У. Лечение критической ишемии у геронтологических больных аутовеной *in situ*/ Р.У. Гаджимурадов, А.А. Дибиров, С.А. Терещенко // Материалы научно-практической конференции. Владикавказ. – 2005, С. – 96-97.

30. Галстян, Г.Р. Заболевания артерий нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом: состояние проблемы и перспективы лечения/ Г.Р. Галстян, А.Ю. Токмакова, О.Н. Бондаренко, [и др.] // Сахарный диабет. -2011.-№1.– С.74-79.

31. Гусак, В.К. Хирургическое лечение тяжелой ишемии нижних конечностей/ В.К. Гусак, В.Н. Пшеничный// Клиническая хирургия.- 1992.- №7.- С.58-62.

32. Дадвани, С.А. Значение дуплексного сканирования для выбора хирургической тактики при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей [Текст] / С.А. Дадвани, Е.Г. Артюхина, Д.А. Ульянов // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1999.- №2.- с.42-49.

33. Дадвани, С.А. Неинвазивные методы диагностики в хирургии брюшной аорты и артерий нижних конечностей/ С.А. Дадвани, С.К. Терновой, В.Е. Сеницын, Е.Г. Артюхина // М.: 2000.

34. Дедов, И.И. Проект «Консенсус совета экспертов Российской ассоциации эндокринологов (РАЭ) по инициации интенсификации сахароснижающей терапии сахарного диабета 2 типа»/И.И. Дедов, М.В. Шестакова, М.Б. Аметов, [и др.] //Сахарныйдиабет. -2 0 1 1 . -№1.- С.95–105.

35. Дедов, И.И. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 8-й выпуск. – М.: УП ПРИНТ; 2017. – 112 с.

36. Диагностика и лечение больных с заболеваниями периферических артерий: Российские рекомендации. М.: Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов.2 0 1 0 . 155с.

37. Дуданов, И.П. Критическая ишемия нижних конечностей в преклонном и старческом возрасте / И.П.Дуданов, М.Ю. Капутин, А.В. Карпов. -М.: Петрозаводск Изд-во Петрозаводскогогос.ун-та, 2009.- 160с.

38. Европейские клинические рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний (пересмотр 2012г.)/ Российский кардиологический журнал. – 2012.- № 4 (96), приложение 2 .- С.1-84.

39. Зайцева, Н.В. Факторы риска развития и пути профилактики контрастиндуцированной нефропатии при проведении коронарной ангиографии у больных сахарным диабетом 2 типа/Н.В. Зайцева// Сахарный диабет. –2008.-№2.– С.28-31.

40. Затевахин, И.И. Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей. / И.И. Затевахин, В.Н. Шиповский, В.Н. Золкин // М.: Медицина, 2004. – 83с.

41. Затевахин, И.И. Отдаленные результаты ангиопластики с использованием баллонов с лекарственным покрытием при поражении бедренно- подколенного сегмента / И. И. Затевахин, В. Н. Шиповский, С. Б. Турсунов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20, №4. – С. 64-68.

42. Затевахин, И.И. Отдаленные результаты открытых и эндоваскулярных операций в коррекции окклюзионно-стенотических поражений артерий бедренно-подколенного сегмента / И.И. Затевахин, В.Н. Шиповский, В.Н. Золкин, И.Ю. [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 17. № 3. – С. 59-62.

43. Золкин, В.Н. Результаты реваскуляризации артерий голени у больных с трофическими язвами / В.Н. Золкин, В.Н. Шиповский, И.Н. Коротков [и др.] // Бюллетень НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева. – 2015. – №16. – С.96.

44. Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: Медицина.2004.- 432с.

45. Зотиков, А.Е. Влияние различных факторов на выживаемость больных облитерирующим атеросклерозом в отдаленные сроки после аорто-бедренных реконструкций/ А.Е. Зотиков, В.В. Анфилогов, О.М. Несук [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1995.- №2.- с. 36-37.

46. Зудин, А.М. / Эпидемиологические аспекты хронической критической ишемии нижних конечностей // А.М. Зудин, М.А. Засорина, М.А. Орлова // Хирургия. – 2014. №10. – С. 91-95.

47. Игнатович, И.Н. Влияние реваскуляризации на результаты лечения хронической критической ишемии при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы / И.Н. Игнатович, Г.Г. Кондратенко, Г.А. Сергеев [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2011. – Т. 17. № 1. – С. 71-75.

48. Исхаков, М.М. Феномен «No-reflow»: клинические аспекты неудачи реперфузии /М.М. Исхаков, Д.Р. Тагирова, Н.В. Газизов [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2015. – №3. – С.391-396.

49. Казаков, Ю.И. Возможность сохранения конечности при периферических уровнях артериальной окклюзии [Текст] / Ю.И. Казаков, А.А. Соколов // Хирургия.- 1986.- №12.- с.43-47.

50. Казаков, Ю.И. Выбор метода реконструкции сосудов при КИНК / Ю.И. Казаков, И.Б. Лукин, А.Ю. Казаков [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015 – Т.21, №2. – С. 152-157.

51. Казаков, Ю.И. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей с сопутствующей ИБС и гипокинетическим типом кровообращения / Ю.И. Казаков [и др.] // Кардиология. – 1995. – № 1. – С. 30 – 32.

52. Казанчян, П.О. Хирургическое лечение мультифокальных поражений с нарушением кровообращения в нескольких артериальных бассейнах / П.О. Казанчян, П.Г. Сотников, М.Г. Козорин, Р.Н. Ларьков // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2013. – №3. – С. 31-38.

53. Казьмин, З.В. Оптимизация хирургической тактики при критической ишемии с наличием некротических изменений нижних конечностей /З.В. Казьмин, А.А. Бочкарев, А.А. Кугушев, А.В. Обрядчиков //

Материалы XXIX Международной конференции «Новые направления и отдаленные результаты открытых и эндоваскулярных вмешательств в лечении сосудистых больных. – Рязань, 2014. – С.156 – 157.

54. Калинин, Р.Е. Реперфузионное повреждение тканей в хирургии артерий нижних конечностей / Р.Е. Калинин, А.С. Пшенников, И.А. Сучков // Новости хирургии. – 2016. – №3. – С.348-352.

55. Калитко, И.М. Хирургическая реваскуляризация голени и стопы у больных с ишемической формой синдрома диабетической стопы / И.М. Калитко, Е.В. Стругайло, В.И. Коваленко [и др.] // Материалы Международной конференции «Нерешенные вопросы сосудистой хирургии». – М., 2010. – С.174– 175.

56. Капутин, М.Ю. Факторы, влияющие на выбор тактики эндоваскулярной реваскуляризации при критической ишемии нижних конечностей /М.Ю. Капутин, С.А. Платонов, Д.В. Овчаренко [и др.]// Материалы Международной конференции «Актуальные проблемы сосудистой хирургии». – Санкт-Петербург, 2012. – С.169-170.

57. Кательницкий, И.И. Обоснование методов и объема реваскуляризации у больных с критической ишемией нижних конечностей /И.И. Кательницкий, Е.С. Ливадная // XXX Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. – Сочи, 2015. – С. 300.

58. Киртадзе, Д.Г. Хирургическое лечение критических ишемий нижних конечностей при диабетической ангиопатии./ Д.Г. Киртадзе, А.А. Дибиров, С.А.Терещенко//Материалы Международной научно-практической конференции хирургов «Малоинвазивные технологии в хирургии» Махачкала, 2005.- С. 83-85.

59. Климов, А.Б. Реканализация протяженных окклюзий артерий голени у больных с гангреной стопы / А.Б. Климов, А.Ф. Динабург,



С.Д. Айзикович // Материалы Международной конференции «Актуальные проблемы сосудистой хирургии». – Санкт-Петербург, 2012. – С. 201-202.

60. Ковляков, В.А. Хирургическая тактика лечения больных с сочетанным атеросклеротическим поражением коронарных и брахиоцефальных артерий : автореф. дис. .... канд. мед. наук : 14.00.44; 14.00.06 // Ковляков Владислав Александрович – Новосибирск, – 2009. – 143с.

61. Косенков, А.Н. Диагностика и лечение больных с хронической критической ишемией нижних конечностей на фоне сахарного диабета / А.Н. Косенков, С.В. Удовиченко, Б.А. Квицаридзе // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2014. №5. – С. 47-50.

62. Кохан, Е.П. Ранние тромботические осложнения после бедренно-подколенного шунтирования / Е.П. Кохан, О.В. Пинчук, С.В. Савченко // Ангиология и сосудистая хирургия.- 2001.- Т7, N2.- С. 83-87.

63. Кошкин, В.М. Стратегия и тактика консервативной терапии больных хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей /В.М. Кошкин, Ю.М. Стойко // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2005. – Т.11, № 1. – С. 132-135.

64. Кротовский, Г.С. Тактика лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей / Г.С. Кротовский, А.М. Зудин.// М.: 2005; С. 160.

65. Лебедев, Л.В. Хирургическое лечение сочетанных атеросклеротических поражений ветвей дуги аорты, брюшной аорты и артерий нижних конечностей/ Л.В. Лебедев, И.П. Дуданов // Ангиология и сосудистая хирургия. 1995.- № 1.-С. 111-117.

66. Леманев, В.Л. Пути снижения уровня ампутации при декомпресированной ишемии нижних конечностей / В.Л. Леманев,

Р.Г. Свинтрадзе, Э.С. Казаков, Ю.М. Кошелев // Хирургия.- 1989.- №3.- С.20-24.

67. Лосев, Р.З. Хирургическое лечение больных с критической ишемией нижних конечностей атеросклеротического генеза [Текст] / Р.З. Лосев, Ю.А. Буров, А.Н. Москаленко [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова.- 1999.- №4.- с.42-44.

68. Мэттью, Т. Менард. Роль эндоваскулярной терапии в лечении критической ишемии нижних конечностей. / Т. Менард Мэттью. //Ангиология и сосудистая хирургия.- 2014.- Т.20, №1, С. 53-59.

69. Панченко, Е.П. Характеристика и исходы атеротромбоза у амбулаторных больных в Российской Федерации (по материалам международного регистра REACH) / Е.П. Панченко, Ю.Н. Беленков // Кардиология. – 2008.- №2.- С.17 – 24.

70. Папоян, С.А. Эндоваскулярный подход в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей / С.А. Папоян, А.А. Щеголева, Б.А. Квицаридзе [и др.] // Диагностическая и интервенционная радиология. – 2016. – Т.10, №2. – С. 48-54.

71. Пинчук, О.В. Дуплексное сканирование глубокой артерии бедра в определении тактики хирургического лечения атеросклеротических окклюзий бедренно-подколенного сегмента [Текст] / О.В. Пинчук, В.А. Батрашев // Междун. Конференция «Современные методы ультразвуковой диагностики заболеваний сердца, сосудов и внутренних органов».- М.- 1996.- с.79-81.

72. Питык, А.И. Реваскуляризация нижних конечностей у больных с критической ишемией, обусловленной поражением инфраингвинальных артерий / А.И. Питык, В.А. Прасол, В.В. Бойко // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2014. – Т. 20, № 4.- С. 153-158.

73. Покровский А.В. Заболевания аорты и ее ветвей / М., Медицина, 1979.– 328с.

74. Покровский, А.В. Артериализация венозной системы стопы в лечении критической ишемии нижней конечности при окклюзии дистального артериального русла / А.В. Покровский, В.Н. Дан, А.В. Чупин [и др.]// Ангиология и сосудистая хирургия.- 1996.-#4.- С.73-93.

75. Покровский, А.В. Реконструктивные операции при тяжелой ишемии нижних конечностей./ А.В. Покровский, Ю.Д. Москаленко, В.А. Кияшко, А.Т. Агаджанова //Хирургия.- 1997.- с.20-27.

76. Покровский, А.В. «Можно ли предсказать исход реконструктивной операции у больных с ишемией нижних конечностей на основании дооперационных исследований?» [Текст] / А.В. Покровский, В.Н. Дан, А.В. Чупин, А.Ф. Харазов // Ангиология и сосудистая хирургия. 2002.- №3. Т.8.- С. 102-110.

77. Покровский, А.В. Вазапран (простагландин E1) в лечении тяжелых стадий артериальной недостаточности нижних конечностей./ А.В. Покровский, В.М. Кошкин, А.А. Кириченко// Пособие для врачей. – М.: Медицина, 1999 -16 с.

78. Покровский, А.В. Клиническая ангиология. Руководство. В двух томах / под редакцией А.В. Покровского. – Москва: Медицина, 2004. – Т. 1. – 808с., Т. 2. – 888 с.

79. Покровский, А.В. Метод дуплексного сканирования в диагностике поражений и контроле результатов реконструктивных операций на сосудах нижних конечностей [Текст] / А.В. Покровский, В.Н. Дан, А.В. Чупин // Кардиология. – 1994. – № 1. – С.47-52.

80. Покровский, А.В. Можно ли предсказать исход реконструктивной операции у больных с ишемией нижних конечностей на основании

дооперационных исследований? / А.В. Покровский [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. – Т.8. – № 3. – С. 102-109.

81. Покровский, А.В. Наша тактика при сочетанных поражениях артериальных сосудов/ А.В. Покровский, В.Н. Дан // Хирургическое лечение больных с мультифокальным атеросклерозом: тезисы научной конференции, М.- 1996.- С. 37.

82. Поляков, П.И. Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей у лиц старческого возраста / П.И. Поляков, С.Г. Горелик, Е.А. Железнова // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – Т. 20, №1. – С. 98.

83. Поцелуев, Д.Д. Эндovasкулярные методы в лечении критической ишемии нижних конечностей / Д.Д. Поцелуев, С.Е. Турсынбаев, Е.А. Асылбеков [и др.] // XXX Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. – Сочи, 2015. – С.499.

84. Резникова, И.С. Возможности снижения частоты случаев смертельных исходов в медицинских учреждениях Санкт-Петербурга при заболеваниях системы кровообращения путем создания региональных сосудистых центров / И.С. Резникова, К.Н. Мовчан, Ю.Н. Савушкин, А.В. Жарков // Фундаментальные исследования. – 2013. –Т.3,№9. – С. – 460-467.

85. Российский консенсус «Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей». Москва. 2002. – с. 2-3.

86. Рудь, С.Д. Основы и клиническое применение рентгеновской компьютерной томографии / Под ред.Труфанова Г.Е.М.: ГЭОСТАР-Медиа.2007.Т.1.С . 52-67.

87. Савельев, В.С. Критическая ишемия нижних конечностей./ В.С. Савельев, В.М. Кошкин // М.: Медицина. 1997. 160 с.

88. Самодай, В.Г. Хирургическое лечение больных в терминальных стадиях окклюзирующих заболеваний периферических артерий нижних конечностей [Текст] / В.Г. Самодай, Ю.А. Пархисенко, А.В. Звягин, А.А. Иванов // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 1999. – Т. 158, № 5. – С. 25-29.

89. Сафонов, В.А. Опыт проведения магнитно-резонансной ангиографии при окклюзиях магистральных артерий нижних конечностей [Текст] / В.А. Сафонов, А.П. Дертилев, К.П. Ковлаевский, А.С. Алтарев // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1997.- №2.- с.74-79.

90. Светухин, А.М. Отдаленные результаты лечения больных с гнойно-некротическими формами синдрома диабетической стопы/ А.М. Светухин, А.Б. Земляной, В.А. Колтунов // Хирургия.- 2008.- №7.- С.8-10.

91. Сигаев, И.Ю. Реваскуляризация миокарда у больных ишемической болезнью сердца с мультифокальным атеросклерозом. / И.Ю. Сигаев // дис. докт. мед. наук.- М.- 2003.

92. Сорока, В.В. Гибридная операционная: новый горизонт в сердечно-сосудистой хирургии. / В.В. Сорока, К.А. Андрейчук, Е.И. Кечаева // Ангиология и сосудистая хирургия.- 2011.- № 3.- С. 93 -100.

93. Степанов, Н.Г. Качества жизни пациента и ее продолжительность после ампутации. / Н.Г. Степанов // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2004.- №10.- С.13-16.

94. Стовичек, Г.В. Прикладные аспекты морфологии нервных сплетений кровеносных сосудов [Текст] / Г.В. Стовичек, И.Г. Бабанова, Н.И. Головатюк [и др.] // Экстренная хирургия сосудов. сб. науч. трудов. – Ярославль.- 1988.- с. 121-126.

95. Терешина, О.В. Роль ультразвукового исследования при выполнении операции артериализации венозного кровотока стопы /

О.В. Терешина, А.Н. Вачёв, М.С. Михайлов //REJR.- 2012.-Т.2,№ .2 . - С . 570-571.

96. Токмакова, А.Ю. Современные подходы к ведению больных с нейроишемической формой синдрома диабетической стопы / А.Ю. Токмакова, Г.Р. Галстян // Методические рекомендации//М.– 2007, 4.

97. Троицкий, А.В. Цветовое дуплексное сканирование в оценке эффективности рентгено-эндоваскулярных операций на артериях нижних конечностей/ А.В. Троицкий, Е.Д. Малютина, Г.А. Беляков [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2010. – №4. – С.54-61.

98. Троицкий, А.В. Гибридная хирургия – перспективное направление в лечении сложных сердечно-сосудистых поражений. / А.В. Троицкий, А.Г. Бехтев, А.С. Азарян // Ангиология и сосудистая хирургия.- 2012.- №4.- С. 42-48.

99. Труфанов, Г.Е. Лучевая диагностика и лучевая терапия. Спб: В мед А. 2005. 344с.

100. Усманов, Н.У. Интраоперационная ангиография в реконструктивной хирургии аорто-подвздошных окклюзий [Текст] / Н.У. Усманов, Т.Х. Халиков, А.Д. Гаибов [и др.] // Хирургия.- 1990.- №5.- с. 79-82.

101. Фуркало, С.Н. Эндоваскулярные мультидисциплинарные вмешательства при распространенном атеросклерозе венечных, сонных и подвздошных артерий.// С.Н. Фуркало, В.А.Кондратюк, И.В. Альтман // Клиническая хирургия. – 2003. –№ 4–5. – С. 61.

102. Харченко, В.И. Место болезней системы кровообращения в структуре смертности населения в современной России (Аналитический обзор официальных данных Госкомстата и Минздрава России)/ В.И. Харченко, А.С. Акопян, В.Г. Мишиев [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия.- 1998.- Т4, N3-4.- С.131-142.

103. Шарафеев, А.З. Лучевая диагностика и эндоваскулярное лечение больных мультифокальным атеросклерозом : автореф. дис. ... доктора мед. наук : 14.01.13 / Шарафеев Айдар Зайнулович – Казань, 2012. – 187с.

104. Abbot, R. The impact of diabetes on survival following myocardial infarction in men and women/R. Abbot, R. Donahue, W. Kannel [et al.] //JAMA.–1988.–Vol.260. –P.3456-3460.

105. Abbot, A.N. Prosthetic above-knee femoropopliteal bypass grafting: Results of a multicenter randomized prospective trial./ A.N. Abbot [et al.] // J. Vasc. Surg.- 1997.- Vol. 25.- p.19-28.

106. Abdelhamid, M.F. Below-the-ankle angioplasty is a feasible and effective intervention for critical leg ischaemia/ M.F. Abdelhamid, R.S. Davies, S. Rai [et al.] // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2010. – Vol. 39. – P.762-768.

107. Alback, A. Prediction of the immediate outcome of femoro-popliteal saphenous vein bypass by angiographic runoff score/ A. Alback, F. Biancari, O. Saarinen, M. Lepantalo // Eur.J.Vasc. Endovasc. Surg.- 1998.- V.15 (3).- p. 220-224.

108. Alback, A. Preoperative angiographic score and intraoperative flow as predictors of the mid-term patency of infrapopliteal bypass grafts./ A. Alback, W.D. Roth, L. Ihlberg [et al.]// Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 2000.- Vol. 20.- P.447-453.

109. Alexandrescu, V. Combined primary subintimal and endoluminal angioplasty for ischaemic inferior-limb ulcers in diabetic patients: 5-year practice in a multidisciplinary ‘diabetic-foot’ service/V. Alexandrescu, G. Hubermont, Y. Philips [et al.] // Eur J Vasc Endovasc Surg. – 2009. – Vol. 37, №4. – P. 448–456.

110. Arrowsmith, J.A. Central nervous system complication of cardiac surgery/ J.A. Arrowsmith, H.P. Grocot, J.G. Reves, M.F. Newman // B.J.A.- 2000. – Vol.84. – #3. – p.378-393.

111. Ascher, E. Role of duplex arteriography as the sole preoperative imaging modality prior to lower extremity revascularization surgery in diabetic and renal patients/ E. Ascher, A. Hingorani, N. Markevich [et al.] // *AnnVascSurg.*–2004. –Vol.18.– P.433-439.

112. Bailey, C. M. H. A 1 Year Prospective Study of Management and Outcome of Patients presenting with Critical Lower Limb Ischaemia/ C. M. H. Bailey, S. Saha, T. R. Magee, R. B. Galland. // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2003.- V.25.- p.131-134.

113. Balzer, J.O. Below the knee PTA in critical limb ischemia results after 12 months: single center experience/ J.O. Balzer, V. Khan, A. Thalhammer [et al.] // *Eur.J.Radiol.*-2010.–Vol.–75.– P.37–42.

114. Baumann, F. Endovascular revascularization of below-the-knee arteries: prospective short-term angiographic angiographic and clinical follow-up / F. Baumann, T. Willenberg, D.D. Do [et al.] // *J Vasc Interv Radiol.* – 2011. – Vol.22. – P.1665–1673.

115. Bhatt, D.L. REACH Registry Investigators. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis.//D.L. Bhatt, P.G. Steg, E.M. Ohmanetal. // *JAMA* – 2006.- V.295.- p.180-189.

116. Biancari, F. Angiographic runoff score as a predictor of outcome following femorocrural bypass surgery/ F. Biancari, A. Alback, L. Ihlberg, I. Kantonen, M. Luther, M. Lepantalo // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1999 – Vol.17, № 6 – P.480-485.

117. Biancari, F. Popliteal-to-distal bypass grafts for critical leg ischemia / F. Biancari, I. Kantonen, A. Alback [et al.] // *J Cardio vasc Surg (Torino)* – 2000. – Vol. 41.– P. 281–286.

118. Bradbury, A.W. BASIL TrialParticipants. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: a survival prediction model to facilitate clinical decision making / A.W. Bradbury, D.J. Adam, J. Bell [et al.] // *J Vasc Surg*



– 2010. – Vol. 51. – P. 52–68.

119. Cambria, R.P. Magnetic resonance angiography in the management of lower extremity arterial occlusive disease: a prospective study [Text] / R.P. Cambria, J.A. Kaufman, G.J. L'italien [et al.] // J. Vasc. Surg.- 1997.- V.25.- p.380-389.

120. Caravaggi, C. Management of ischemic diabetic foot / C. Caravaggi, R. Ferraresi, M. Bassetti [et al.] // J Cardiovasc Surg (Torino). – 2013. – Vol. 54, № 6. – P. 737-754.

121. Carpenter, J.P. Peripheral vascular surgery with magnetic resonance angiography as the sole preoperative imaging modality [Text] / J.P. Carpenter, R.A. Baum, G.A. Holland, C.F. Barker // J. Vasc. Surg. 1994.- V.20.- p. 861-869; discussion.- p. 869-871.

122. Cejna, M. PTA versus Palmaz stent placement in femoropopliteal artery obstructions: a multicenter prospective randomized study./ M. Cejna, S. Thurnher, H. Illiasch, W. Horvath //J. Vasc. Interv. Radiol.- 2001/- V.12, #1.- p.23-31.

123. Chemla, E. of Coronary Artery and Contralateral Carotid Artery Status on Long-Term Results of Carotid Artery Surgery. / E. Chemla, G. Chatellier, M. Landi. //Ann. Vasc. Surg.- 2000.- # 14.- p.334-339.

124. Conrad, M. F. Intermediate results of percutaneous endovascular therapy of femoropopliteal occlusive disease: a contemporary series / M. F. Conrad, R. P. Cambria, D. H. Stone [et al.]//J Vasc Surg.– 2006.– №44 (4). – P. 762-769.

125. Conte, M.S. PREVENT III Investigators Results of PREVENT III: a multicenter, randomized trial of edifoligide for the prevention of vein graft failure in lower extremity bypass surgery / M.S. Conte, D.F. Bandyk, A.W. Clowes [et al.] //J Vasc Surg. – 2006. – Vol. 43. № 4. – P. 742–751.

126. Crido, E. Femoro-femoral bypass graft analysis of patency and factors influencing long-term outcome [Text] / E. Crido, S.J. Burnham, E.A. Tinslen // J.Vasc.Surg.-1993.- V18.-№3.- p.495-504.

127. Dahiof, B. Cardiovascular disease risk factors: epidemiology and risk assessment / B. Dahiof // Am. J. Cardiol. – 2010 – Vol. 105, № 11, suppl. 1. – P. – 3A-9A.

128. Davidovic, L. Aortobifemoral grafting: factors influencing long-term results./L. Davidovic, D. Vasic, R. Maksimovic [et al.] // Vascular. 2004 May-Jun.- V.12.- #3.- p.171-178.

129. Dawson, D. Critical limb ischemia. Current treatment options in cardiovascular medicine/ D. Dawson, R. Hagino // Radiology.- 2001.V.3.- P.237-249.

130. De Wees Autogenous venous graft ten years later./ De Wees, G.G. Rob// Surgery.- 1977.- Vol. 82, N6.- p.775-784.

131. Dick, F. Followup after Revascularisation/ F. Dick, J. B. Ricco, A.H. Davies // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg . – 2011. – Vol.42. – P.75-90.

132. Diehm, N. A call for uniform reporting standards in studies assessing endovascular treatment for chronic ischaemia of lower limb arteries/ N. Diehm, I. Baumgartner, M. Jaff [et al.] // Eur Heart J. – 2007. – Vol.28. –P.798-805.

133. Dormandy, J. The fate of patients with critical leg ischaemia./ J. Dormandy, L. Heeck, S. Vig // Semin Vasc Surg 1999.- V.12.- p.142-147.

134. Dormandy, J.A. What's the natural history of a critical ischemic patient with and without his leg? (eds) Limb salvage and amputation for vascular disease/ J.A. Dormandy, P.R.S. Thomas // Philadelphia.- Pa.- WB.- Saunders Co 1998.- p. 11-26.

135. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases. Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. The Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) //European Heart Journal Advance Access published August,2011.

136. Faglia, E. Predictive Values of Transcutaneous Oxygen Tension for Above-the-ankle Amputation in Diabetic Patients Meeting the Trans Atlantic Inter-Society Consensus Diagnostic Criteria for Critical Limb Ischemia/E. Faglia, G. Clereci, M. Maurizio [et al.]// Eur J Endovasc Surg.–2007.–P.1-6.

137. Faglia, E. Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003/ E. Faglia, Paola L. Dalla , G. Clerici [et al.] //Eur J Vasc Endovasc Surg. –2005.– Vol.29.– P.620–627.

138. Faglia, E. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects / E. Faglia, M. Mantero, M. Caminiti [et al.]// JIntern Med.– 2002.–Vol.252,№ 3.– P.225-232.

139. Fargell, B. Critical limb ischaemia: comments on consensus document./ B. Fargell // J. Intern. Med. 1992.- V.231.# 3.- p. 195- 198.

140. Feinglass, J. Postoperative and late survival outcomes after major amputation: findings from the Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program / J. Feinglass, W.H. Pearce, G.J. Martin [et al.] // J VascSurg – 2001. – Vol. 34 – P. 283-290.

141. Feiring, A.J. Preventing leg amputations in critical limb ischemia with below – the – knee drug – eluting stents: The PaRADISE (PReventing Amputations using Drug elutIng StEnts) trial. / A.J. Feiring, M. Krahn, L. Nelson [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2010. – Vol. 55. – P. 1580 – 1589.

142. Fukuda, I. Carotid and aortic screening for coronary artery bypass grafting./ I. Fukuda, S. Gomi, K. Watanabe, J. Seita // Ann-Thorac-Surg.- 2000.- V.70, #6.- p.2034-2039.

143. Fusaro, M. Retrograde posterior tibial artery access for below-the-knee percutaneous revascularization by means of sheathless approach and double wire

technique / M. Fusaro, L. Dalla Paola, G.G. Biondi-Zoccai // *Minerva Cardioangiol.* – 2006. – Vol. 54, № 6. – P. 773-777.

144. Gallagher, K.A. Endovascular management as first therapy for chronic total occlusion of the lower extremity arteries: comparison of balloon angioplasty, stenting, and directional atherectomy./ K.A. Gallagher, A.J. Meltzer, R.A. Ravin [et al.] // *J. Endovasc. Ther.*- 2011.- V.18, #5.- p. 624-637.

145. Gargiulo, M. Kissing Balloon Technique for Angioplasty of Popliteal and Tibio-Peroneal Arteries Bifurcation / M. Gargiulo, F. Maioli, G.L. Faggioli [et al.] // *Eur J Vasc Endovasc Surg.* – 2008. – Vol. 36, № 2. – 197-202.

146. Garimella, P.S. Peripheral artery disease and CKD: a focus on peripheral artery disease as acritical component of CKD care/ P.S. Garimella, P.D. Hart, Ann O'Hare [et al.] // *Am J Kidney Dis.* – 2012. – Vol.60, № 4. – P.641-654.

147. Georgakarakos, E. Endovascular treatment of critical ischemia in the diabetic foot: new thresholds, new anatomies / E. Georgakarakos, N. Papanas, E. Papadaki [et al.] // *Angiology.* – 2013. – Vol. 64, № 8. P. 583-591.

148. Goodney, P. National trends in lower extremity bypass surgery, endovascular interventions, and major amputations / P. Goodney, A. Beck, J. Nagle [et al.]// *J Vasc Surg.* – 2009. – Vol. 50. № 1. – P. 54–60.

149. Grant, A.G. Infrapopliteal drug-eluting stents for chronic limb ischemia / A.G. Grant, C.J. White, T.J. Collins [et al.] // *Catheter Cardiovasc Interv.* – 2008. – Vol.71, № 1. – P. 112-113.

150. Gray, B.H. Complex endovascular treatmentfor critical limb ischemia in poor surgical candidates: a pilot study./ B.H. Gray, J.R. Laird, G.M. Ansel, J.W. Shuck // *J Endovasc Ther.*- 2003.- #9.- p.599–604.

151. Gray, B.H. The impact of isolated tibial disease on outcomes in the critical limb ischemic population / B.H. Gray, A.A. Grant, CA. Kalbaugh [et al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 24, № 3. – P. 349–359.

152. Greenhalgh, M. R. Diagnostic techniques and assessment procedures in vascular surgery [Text] / M. R. Greenhalgh. // London, New York, Tokyo: Grune & Stratton, 1985.-350 p.
153. Halperin, J. Evaluation of patients with peripheral, vascular disease/ J. Halperin// J. Tromb.Res.- 2002. – V.106, №6. -P.303-311.
154. Hamman, H. Above-knee femoropopliteal bypass – vein vs. vascular prosthesis/H. Hamman, H. Krawczynski, W. Mayer, H.O. Wack // Gefasschirurgie. – 1998 – №3 -P.14-19.
155. Harward, T.R. Limb-threatening ischemia due to multilevel arterial occlusive disease. Simultaneous or staged inflow / outflow revascularization./ T.R. Harward, M.D. Ingegno, L. Carlton [et al.] // Ann. Surg.- 1995.- V.221,#5.- p.498-503, discussion 503-506.
156. Hatsukami, T.S. Color Doppler imaging of infrainguinal arterial occlusive disease [Text] / T.S. Hatsukami, J.F. Primozych, E.J. Zieklek. // Vasc. Surg. -1992. – Vol. 16, № 4. – P. 527-533.
157. Hirsch, A.T. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease/ A.T. Hirsch, Z.J. Haskal, N.R. Hertzler [et al.]// Circulation.- 2006.- Vol.113.- p. e463-654.
158. Horsch, S. Spinal cord stimulation in the treatment of peripheral vascular disease: results of a single-center study of 258 patients / S. Horsch [et al.] // Angiology. – 2004. – Vol. 55, N 2. – P. 111-118.
159. Imparato, A.M. Intermittent claudication: Its natural course [Text] / A.M. Imparato, G.E. Kim, T. Davidson [et al.] // Surgery.- 1975.- V.78.- p.795-799.
160. International Diabetes Federation, Diabetes Atlas, 5 thed. International Diabetes Federation.- 2011.
161. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease. // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 2007.- V. 33, Suppl 1.

162. Jamieson, C. The definition of critical limb ischaemia of a limb/ C. Jamieson // Br. J. Surg.- 1982- Vol.69 (suppl.)- s1.

163. Jamieson, W.R. Influence of ischemic heart disease on early and late mortality after surgery for peripheral occlusive vascular disease./ W.R. Jamieson, N. Sonusz // Presse. Med.- 1990.- V.19,#10.- p.460-464.

164. Kickuth, R. Initial clinical experience with the 4-Fself-expanding XPERTstent system for infrapopliteal treatment of patients with severe claudication and critical limb ischemia./ R. Kickuth, H.H. Keo, J. Triller [et al.] // J VascInterv Radiol. 2007.- Vol.18,#6.- p. 703-708.

165. Klinkert, P. Saphenous vein versus PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. A review of the literature./P. Klinkert, P.N. Post, P.J. Breslau, J.H. van Bockel // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 2004 Apr.- Vol.27,#4.- p.357-362.

166. Knight, J.S. Multi centre study to assess the feasibility of a new covered stent and delivery system in combination with remote superficial femoral artery endarterectomy (RSFAE)/ J.S. Knight, L. Smeets, G.E. Morris, F.L. Moll // Eur.J.Vasc.Endovasc.Surg.-2005.-Vol .29.- P.287-294.

167. Koelemay, M.J.W. Diagnosis of arterial disease of the lower extremities with duplex ultrasonography [Text] / M.J.W. Koelemay, D. Hartog, M.H. Prinsetal // Br.J. of Surg.- 1996.- V.83, #3.- p. 404-409.

168. Koelemay, M.J.W. Interobserver variation in interpretation of arteriography and management of severe lower leg arterial disease./ M.J.W. Koelemay, D.A. Legenat // Eur. J. Vasc. Surg.- 2001.-Vol.21.- P.417-422.

169. Laird, J.R. Cryoplasty for the treatment of femoropopliteal arterial disease: extended follow-up results / J.R. Laird, G. Biamino, T. McNamara [et al.] // JEndovasc Ther. – 2006. Vol. 13, № 2. – P. 52-59.

170. Lehto, S. Medial artery. calcification predicts cardiovascular mortality in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus/ S. Lehto, L.

Niskanen, M. Suhonen [et al.]// Arteriosclerosis, Thrombosis&Vascular Biology.-1996.– Vol.16.–P.978–983.

171. Lo, R.C. Outcomes following infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia / R.C. Lo, J. Darling, R.P. Bensley [et al.] // J Vasc Surg. – 2013. – Vol. 57, №6. – P. 1455-1464.

172. Lorenzi, G. Role of bypass, endarterectomy, extraanatomic bypass and endovascular surgery in unilateral iliac occlusive disease: a review of 1257 cases/ G. Lorenzi, M. Domanin, A. Costantini [et al.]// Cardiovasc. Surg.- 1994.-Vol. 2, N3.-P. 370 – 373.

173. Lumley, J.S.. Vascular management of the diabetic foot- a British view //Journal Annals of the Academy of Medicine, Singapore. -1993. – Vol. 22, N 6. - P.912-916.

174. Luther, M. Infrainguinal reconstructions: influence of surgical experience on outcome. / M. Luther, M. Lepantalo // Cardiovasc. Surg.- 1998.- Vol .6,#4.- p. 351-357.

175. Mainard, F. Comparative study of risk factors in patients undergoing coronary or femoropopliteal artery bypass grafting./ F. Mainard, J.L. Auget, P. Vest, Y. Madec // Br.Heart.J.-1994.-Vol.72.-P.542-547.

176. Mansilha, A. Guidelines for treatment of patients with diabetes and infected ulcers / A. Mansilha, D. Brandlo // J Cardiovasc Surg (Torino). – 2013. Vol.54, № 1. – P. 193-200.

177. Matsubara, J. Is arterial surgery advisable for patients over 80 years of age? / J. Matsubara [et al.] // J. Cardiovascular. Surgery. – 2001. – Vol. 42, N 3. – P. 375-379.

178. Matthias Hofer. CT teaching manual. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.- 2008.- 224p.

179. Mayfield, J.A. Relationship of medial arterial calcinosis to autonomic neuropathy and adverseoutcomes in a diabetic veteran population/ J.A. Mayfield,

M.T. Caps, E.J. Boyko [et al.] // J Diabetes Complications. – 2002. –Vol.16. – P.165–171.

180. Melliere, D. Influence of diabetes on revascularization procedures of the aorta and lower limb arteries: early results./ D. Melliere, D. Berrahal, P. Desgranges [et al.] // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 1999.- Vol. 17,#5.- p. 438-441.

181. Muradin, G. Balloon dilation and stent implantation for treatment of femoropopliteal arterial disease: meta-analysis/ G. Muradin, J. Bosch, T. Stijnen, M. Hunink // Radiology.- 2001.- Vol. 221,#1.- p.137-145.

182. Nasr, M.K. The increasing role of percutaneous transluminal angioplasty in the primary management of critical limb ischaemia./ M.K. Nasr, R.J. McCarthy, A. Chalmers, J. Hardman // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. -2002.- Vol.23.- p.398-403.

183. Nassoura, Z.E. A reassessment of Doppler pressure indices in the detection of arterial lesions in proximity penetrating injuries of extremities (a prospective study)/ Z.E. Nassoura, R.R Ivatury., R.J. Simon [et al.]// Am J Emerg Med. –1996. – Vol.14.– P.151–156.

184. Norgen, L. TASC II Working group. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II)./ L. Norgen, W.R. Hiatt, J.A. Dormandy, M.R. Nehler // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 2007.- Vol 33, suppl 1. P.1–75.

185. Ohnuki, K. New diagnostic technique in multi-slice computed tomography for in-stent restenosis: Pixel count method / K. Ohnuki, S. Yoshida, S. Mochiuki [et al.] // Intern. J. of Cardiology.- 2009. Vol.6.- P. 34-39.

186. Pan, A. Diagnostic atherosclerosis and occlusive disease of abdominal aortic and lower extremity arteries with using CT angiography/ A. Pan, Y. Gan, C. Luo, T. Chen // Chin. J.Med. Imag. Technol.- 2014.- Vol.20,№6.- P.898-900.



187. Panayiotopoulos, M.R. Outcome and cost analysis after femorocrural and femoropedal grafting for critical limb ischaemia / M.R. Panayiotopoulos, S.E. Tyrrell, S.E. Owen [et al.] // The Br. J. of Surg.- 1997.- Vol.84.- #2.- p.207-212.

188. Passamonti, E. Reducing risk of cardiovascular events in noncardiac surgery./E. Passamonti, S. Pirelli //Expert. Opin. Pharmacother.- 2005 Aug.- V.6,#9.- p.1507-1515.

189. Pennywell, D.J. Optimal management of infrainguinal arterial occlusive disease / D.J. Pennywell, T.W. Tan, W.W. Zhang // Vascular Health and Risk Management. – 2014. – № 10. – 599—608.

190. Peregrin, J.H. Self-Expandable Stent Placement in Infrapopliteal Arteries After Unsuccessful Angioplasty Failure: One-Year Follow-up. Cardiovasc Intervent/ J.H. Peregrin, S. Smírová, B. Kožnar [et al.]// J. Radiol.- 2008 V. 31. - P.1-9.

191. Piccoli, G. Multislice CT angiography in the assessment of peripheral aneurysms/ G. Piccoli, D. Gasparini, S. Smania, M. Sponza // Radiol. Med.- 2008.- Vol.6, №5-6.- P. 504 - 511 .

192. Potier, L. Use and Utility of Ankle Brachial Index in Patients with Diabetes./ L. Potier, C. Abi Khalil, K. Mohammedi, R. Roussela // 2010 European Society for Vascular Surgery. Published by Elsevier Ltd.

193. Rigatelli, G. Endovascular therapies for noncoronary atherosclerosis in the elderly: aortoiliac and femorotibial lesions./ G. Rigatelli, M. Zanchetta //Am.J.Geriatr.Cardiol.-2005.-V.14.- P. 195-199.

194. Rothwell, P.M. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery./ P.M. Rothwell, M. Eliasziw, S.A. Gutnikov [et al.]// Lancet.- 2004.- Vol.363,#9413.- p. 915-924.

195. Rubin, D.N. Outcomes and cost implications of a clinical-based algorithm to guide the discriminate use of stress imaging before noncardiac

surgery./D.N. Rubin, R.S. Ballal, T.H. Marwick //Am. Heart. J.- 1997 Jul.- V.134, #1.- p.83-92.

196. Ruthenford, R.B. The need for standardized practices in reporting the results of arterial reconstructive surgery. Reoperative arterial surgery/ R.B. Ruthenford// New York, 1986.- p.15-30.

197. Rutherford, R.B. Factors affecting the patency of the infrainguinal bypasses/ R.B. Rutherford, D.N. Jones [et al.] //J.Vasc.Surg. – 1988. – Vol.8. – P.236-246.

198. Rutherford, R.B. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version./ R.B. Rutherford, J.D. Baker, C. Ernst [et al.] // J. Vasc. Surg.- 1997.- V.26.- p.517-538.

199. Ryer, E.J. Analysis of outcomes following failed endovascular treatment of chronic limb ischemia / E.J. Ryer, S.M. Trocciola, R. De Rubertis [et al.] // Ann Vasc Surg. – 2006. – Vol. 20. № 4. – P. 440–446.

200. Schmidt, A. Angiographic patency and clinical outcome after balloon-angioplasty for extensive infrapopliteal arterial disease. / A. Schmidt, M. Ulrich, B. Winkler [et al.] //Catheter Cardiovasc Interv. – 2010. – Vol.76. – P.1047–1054.

201. Schoepf, U.J. Multislice CT angiography / U.J. Schoepf, U.J. Schoepf, R. Becker // Eur. Radiol.- 2003.- Vol.13, №8. P.1946-1961.

202. Schroder, F. A modified calculation of ankle-brachial pressure index is far more sensitive in the detection of peripheral arterial disease/ F. Schroder, N. Diehm, S. Kareem [et al.] // J Vasc Surg. -2006. –Vol.44.– P.531–536. (136)

203. Second European Consensus Document. // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 1992.- V6 (suppl. A).- p. 1-32.

204. Shilov, V.V. Surgical treatment of patients with postinfarction aneurysm of the left ventricle in combination with atherosclerotic lesion of the lower

extremity arteries./V.V. Shilov, A.B. Belevitin, G.G. Khubulava [et al.] // Vestn. Khir. Im. I. I. Grek.- 2007.- V.166, #5.- p.19-23.

205. Singh, S. The costs of managing lower limb-threatening ischaemia./ S. Singh, L. Evans, D. Datta [et al.]// Eur J Vasc Endovasc Surg.- 1996.- Vol.12.- p. 359-362.

206. Soule, B. Comparison of Magnetic Resonance Angiography (MRA) and Duplex Ultrasound Arterial Mapping (DUAM) Prior to Infrainguinal Arterial Reconstruction [Text] / B. Soule, A. Hingorani, E. Ascher [et al.] // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 2003.- V.25.- p.139-146.

207. Stanley, B. Efficacy of balloon angioplasty of the SFA and the popliteal artery in the relief of leg ischemia./ B. Stanley, B. Teague, R. Spero, [et al] // J. Vasc. Surg. – 1996.- V.23.- p.679-685.

208. Stoffers, H.E. The diagnostic value of the measurement of the ankle-brachial systolic pressure index in primary health care [Text] / H.E. Stoffers, A.D. Kester., V J. Kaiser// Clin. Epidemiol. – 1996. – Vol. 49, № 12. – P. 1401-1405.

209. Surowies, S.M. Percutaneous angioplasty and stenting of the superficial femoral artery./ S.M. Surowies, M.G. Davies, S.W. Eberly [et al.] //J. Vasc.Surg.- 2005.-V.41.-P.269-278.

210. Synn, A.Y. Are there angiographic predictors of success for vein bypass to the peroneal artery? [Text] / A.Y. Synn, JJ. Hoballach, WJ. Sharp // AT. J. Surg. – 1992. Vol. 164. -№3. – P. 276-280.

211. TASC II. Management of peripheral arterial disease (PAD). Trans Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) // J.Vasc Surg. – 2000. –Vol.31(1 part2). – P.1-287.

212. The audit committee of the vascular surgical society of great britain and ireland. Recommendations for the management chronic critical lower limb ischaemia. //Eur J Vasc Endovasc. Surg.- 1996.- Vol.12.- p.131- 135.

213. The Global Lower Extremity Amputation Study Group: Epidemiology of lower extremity amputation in centres in Europe, North America and East Asia // *Br J Surg.*—2000. —Vol.87.— P.328–337.

214. Timaran, C.H. Differential outcomes of carotid stenting and endarterectomy performed exclusively by vascular surgeons in the Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST) / C.H.Timaran [et al.] // *J.Vasc. Surg.* – 2013 Feb. – Vol. 57, №2. – P. 303 – 308.

215. Vashost, R. Colour-coded duplex ultrasonography in the selection of patients for endovascular surgery [Text] / R. Vashost, M.R. Ellis, C. Skidmore [et al.] // *Br. J. Surg.*— 1992.— V.79.— p. 1030-1031.

216. Walden, R. Laser Doppler flowmetry in lower extremity ischemia: application and interpretation [Text] / R. Walden, A. Bass, M. Balaciano // *Ann. Vasc. Surg.* —1992. Vol.6, №6.—P. 511-516.

217. Williams D.T., Harding K.G., Price P. An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower-limb arterial disease in diabetes // *DiabetesCare.*—2005. —Vol.28.—P.2206-2210.

218. Wolf, G. Surgery or balloon angioplasty for peripheral vascular disease: a randomized clinical trial. Principal investigators and their Associates of Veterans Administration Cooperative Study Number 199. / G. Wolf, S. Wilson, A. Cross [et al.] // *J Vasc Interv Radiol.*— 1993.— Vol.4, #5.— p. 639-648.