

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Мамаева Дарья Александровна

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АНЕВРИЗМ ПОДКОЛЕННОЙ
АРТЕРИИ**

Специальность 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель –
д.м.н., доцент Матюшкин А.В.

Москва, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 5 |
| Глава I. Аневризмы подколенной артерии: обзор литературы | 9 |
| 1.1 Определение | 9 |
| 1.2 История..... | 10 |
| 1.3 Эпидемиология | 13 |
| 1.4 Этиология и патогенез | 14 |
| 1.5 Клиническая картина | 15 |
| 1.6 Диагностика | 18 |
| 1.7 Тактика лечения | 19 |
| 1.8 Методы лечения | 22 |
| 1.9 Результаты лечения | 31 |
| 1.10 Осложнения | 34 |
| Глава II. Материалы и методы | 37 |
| 2.1 Материалы исследования | 37 |
| 2.2 Методы исследования | 40 |
| 2.3 Распределение пациентов по исследуемым группам | 49 |
| Глава III. Результаты предоперационного обследования | 52 |
| 3.1 Результаты предоперационного обследования всех пациентов | 52 |
| 3.2 Результаты предоперационного обследования в исследуемых группах | 58 |
| Глава IV. Хирургическое лечение аневризм подколенной артерии | 62 |
| 4.1 Показания и противопоказания к оперативному лечению пациентов с аневризмами подколенной артерии | 62 |
| 4.2 Хирургические доступы для оперативных вмешательств | 63 |
| 4.3 Материалы для протезирования | 74 |
| 4.4 Реваскуляризирующие операции | 76 |
| 4.5 Другие операции | 82 |

| | |
|--|------------|
| 4.6 Особенности оперативного лечения в исследуемых группах | 84 |
| Глава V. Непосредственные и отдаленные результаты..... | 88 |
| Глава VI. Обсуждение полученных результатов | 100 |
| Выводы | 107 |
| Практические рекомендации | 108 |
| Список литературы..... | 110 |

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ – ангиография

ГБА – глубокая бедренная артерия

ЗБА – задняя большеберцовая артерия

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИП – истинно положительный результат

КТ – компьютерная томография

ЛПИ – лодыжечно-плечевой индекс

ЛО – ложноотрицательный результат

МБА – малоберцовая артерия

МРТ – магнитно-резонансная томография

НПА – наружная подвздошная артерия

ОАН – острая артериальная непроходимость

ОБА – общая подвздошная артерия

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ОПА – общая подвздошная артерия

ПБА – поверхностная бедренная артерия

ПББА – передняя большеберцовая артерия

ПоА – подколенная артерия

ТПС – тibiоперонеальный ствол

УЗДГ – ультразвуковая доплерография

УЗДС – ультразвуковое дуплексное сканирование

УЗИ – ультразвуковое исследование

ХАН – хроническая артериальная недостаточность

ЦДК – цветное доплеровское картирование

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Истинные аневризмы артерий – достаточно редкое в популяции заболевание. Относительно малоизвестно об аневризмах, поражающих подколенную артерию. Точные данные о количестве больных с аневризмой подколенной артерии отсутствуют, но большинство ученых склоняется к цифре 1% от всей популяции [32; 45]. В тоже время аневризмы подколенной артерии – самые распространенные среди аневризм артерий конечности, их доля достигает 70-90% [11; 27]. Несмотря на то, что заболевание описано еще во времена Древнего Египта, до сих пор остается много белых пятен в этиологии и патогенезе истинных аневризм данной локализации. Приходится признать, что до сих пор не определены оптимальные методы диагностики заболевания и тактика дальнейшего лечения. С одной стороны, существует множество достаточно эффективных подходов к ведению таких пациентов, с другой – отсутствуют четкие рекомендации по лечению. Практически нет наблюдений, описывающих естественное течение заболевания, что затрудняет оценку перспективы развития аневризм подколенной артерии у каждого конкретного пациента. Предложенные современные методы хирургического лечения варьируются от стандартных методик до суперсовременных техник. Появившееся более 70 лет назад бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава с «выключением» из кровотока аневризмы подколенной артерии успешно применяется по сей день [38]. В последнее время активно внедряются эндоваскулярные методики для лечения пациентов с аневризмами и их осложнениями [15]. Последним новшеством в лечении острой ишемии, вызванной тромбозом аневризмы подколенной артерии, стало эндоваскулярное вмешательство, сочетающее в себе суперселективный катетерный тромболизис с эндопротезированием подколенной артерии «гнувшимися» стентграфтами, сконструированными специально для

установки в сложную зону для стентирования – в область сгиба коленного сустава [27].

Несмотря на достигнутые результаты, аневризма подколенной артерии остается грозным заболеванием с высоким уровнем смертности и большим количеством ампутаций [5; 12]. Многие сосудистые хирурги сталкивались в своей практике с пациентами, страдающими аневризмами подколенной артерии, и убеждались, что течение заболевания иногда непредсказуемо, а ошибки в лечении фатальны.

Учитывая также то, что в отечественной литературе существует немного публикаций на данную тему, представляется необходимым изучение данной хирургической проблемы.

В связи с вышесказанным сформированы следующие цели и задачи диссертационной работы.

Цель исследования – улучшение результатов хирургического лечения у пациентов с аневризмами подколенной артерии.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности этиопатогенеза, клинической картины и варианты осложнений истинных аневризм подколенной артерии.
2. Определить встречаемость сочетания аневризм подколенной артерии и аневризм других локализаций.
3. Оценить результаты применения различных диагностических методов у пациентов, страдающих аневризмами подколенной артерии.
4. Проанализировать варианты хирургического лечения аневризм подколенной артерии в зависимости от анатомических особенностей и течения заболевания
5. Оценить результаты оперативного лечения у больных, оперированных в плановом, срочном и экстренном порядке и сравнить с результатами, полученными у пациентов с естественным течением заболевания.
6. Сформировать алгоритм диагностики и лечения пациентов,

страдающих аневризмами подколенной артерии

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Предложен новый термин – «аневризматическая болезнь» – применительно к пациентам, страдающим истинными аневризмами артерий и не имеющим признаков атеросклероза.

2. Определены оптимальные диагностические методики для верификации аневризм подколенной артерии с учетом чувствительности каждого метода.

3. Выявлены особенности хирургического лечения пациентов с аневризмами подколенной артерии. Разработаны показания к различным методам оперативного лечения с учетом особенностей конкретного пациента.

4. Определены необходимость, методики и кратность наблюдения за пациентами с целью профилактики и лечения осложнений в отдаленном послеоперационном периоде.

Практическая значимость работы. Настоящая работа определяет и уточняет особенности течения такого заболевания, как аневризмы подколенной артерии. Исследование позволяет определить перечень и ценность необходимых диагностических методик. Определена необходимость хирургического подхода к лечению данной нозологии. Сформулированы показания и противопоказания к оперативному лечению. Описаны позитивные и негативные стороны различных хирургических доступов к артериям нижних конечностей. Проанализированы и проработаны различные технические модификации артериальных реконструкций, применяемых при данном виде патологии. Оценены непосредственные и отдаленные результаты различных хирургических реконструкций.

Полученные результаты настоящего исследования позволят оптимизировать тактические подходы в отношении пациентов с аневризмами подколенной артерии.

Техническое оснащение. Работа выполнена на персональном компьютере фирмы Acer, операционные системы Windows версии XP, 7 и 8. Использовались стандартные программы, входящие в пакет Microsoft Office: Word и Excel. Для расчета непосредственных и отдаленных результатов использовались стандартные методы медицинской статистики [7] и программы ПК StatSoft STATISTICA 10 Enterprise [ENG] и IBM SPSS Statistics, version 20 [ENG], в том числе расчеты произведены по методу Каплана-Мейера.

Публикации по теме диссертационного исследования. Основные положения работы обсуждены в виде устного доклада на Национальном хирургическом конгрессе г. Москвы в апреле 2017 г, в виде постерного доклада на XXXIV Международной конференции «Перспективы развития сосудистой хирургии в стране и ее регионах» г. Ярославля в сентябре 2018 г и в виде электронного стендового доклада на XXIV Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов г. Москвы в ноябре 2018г.

В центральной медицинской печати опубликовано 4 статьи в журналах, рецензируемых высшей аттестационной комиссией: «Современные возможности гибридной хирургии при реваскуляризации артерий голени» (Вестник РНИМУ им Н.И. Пирогова. – 2015. – № 3. – С. 5-9), «Диагностика аневризм подколенной артерии» (Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2015. – Т. VIII, № 2. – С. 172-175), «Современные представления об аневризмах подколенной артерии» (Вестник НМХЦ им. Пирогова Н.И. – 2016. – Т. II, № 2. – С. 105-107), «Хирургическое лечение аневризм подколенной артерии» (Вестник НМХЦ им. Пирогова Н.И. – 2016. – Т. II, № 2. – С. 132-133).

Структура диссертационной работы. Диссертационная работа изложена на 117 страницах машинописного текста и состоит из введения, 6 глав, обсуждения полученных результатов, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 16 отечественных и 67 иностранных источников. Работа иллюстрирована 39 рисунками, содержит 4 таблицы.

ГЛАВА I. АНЕВРИЗМЫ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Определение

Аневризмой подколенной артерии считают расширение артерии более чем на 50% от исходного диаметра по сравнению с диаметром неизменной порции подколенной артерии [53]. Нормальный диаметр подколенной артерии колеблется от 0,5 до 1,1 см [31; 53]. Для использования в практической деятельности многими авторами рекомендуется называть аневризмой расширение подколенной артерии более 2 см [27]. Описано также понятие «артериомегалия», тогда диаметр подколенной артерии (так же, как и других артерий) больше нормы, но при этом артериальная стенка не изменена и диаметр артерии не превышает 2 см. Все аневризмы можно разделить на истинные и ложные. Ложные аневризмы формируются при нарушении целостности сосудистой стенки в результате травмы, в связи с этим их часто называют травматическими. Реже причинами могут являться болезнь Бехтерева, синдром Марфана, компрессионный синдром, ятрогенное повреждение. Ложная аневризма представляет собой полость, расположенную вне сосуда, но сообщающуюся с его просветом. Стенка такой аневризмы (в отличие от истинной) построена в основном из элементов тканей, окружающих аневризму. Истинные аневризмы – это патологическое расширение артерии с сохранением целостности всех трех слоев сосуда и изменением соотношения компонентов артериальной стенки [50; 51]. В ситуации, когда у одного пациента истинные аневризмы поражают несколько артерий, в настоящее время для постановки диагноза предлагается термин «аневризматическая болезнь» [36; 80], ранее некоторые авторы использовали понятие «дилатирующий атеросклероз» [6; 65].

1.2 История

Впервые упоминание об аневризме периферических артерий встречается в папирусах Древнего Египта, датируемых 2000 лет до нашей эры [66]. Гален в конце II столетия нашей эры описывает аневризму уже как пульсирующее образование артерии [39], в античные времена около III века нашей эры выполняется первая операция по поводу аневризмы подколенной артерии – открытая перевязка. После этого было применено достаточно много вариантов лечения: лигирование, сдавление различными приспособлениями, тромбирование аневризмы путем нескольких поворотов колена по отношению к бедру (вплоть до вывиха) и так далее (рисунок 1).

Позднее появились такие методы хирургического лечения, как прошивание аневризмы изнутри и периаартериальная симпатэктомия, как лечение возникшей после лигирования аневризмы ишемии нижней конечности. При этом у хирургов было много не разрешаемых на тот момент задач: адекватное обезболивание, отсутствие препаратов для профилактики инфекции, кровозамещающих препаратов для восстановления объема циркулирующей крови при массивных кровопотерях и множество других [40].

В связи с чем Percivall Pott, живший в середине XVIII века, сделал вывод, что лучшее лечение аневризм периферических артерий – это ампутация, причем ее следует выполнять до того момента, как появятся симптомы аневризмы (имелись в виду острая ишемия и разрыв) [67]. В 1785 г John Hunter перевязал поверхностную бедренную артерию выше аневризмы подколенной артерии [17]. Rudolph Matas использовал эндоаневризморафию (т.е. вскрывал аневризму, перевязывал внутрипросветно все отходящие ветви и ушивал стенки аневризмы (рисунок 2)).

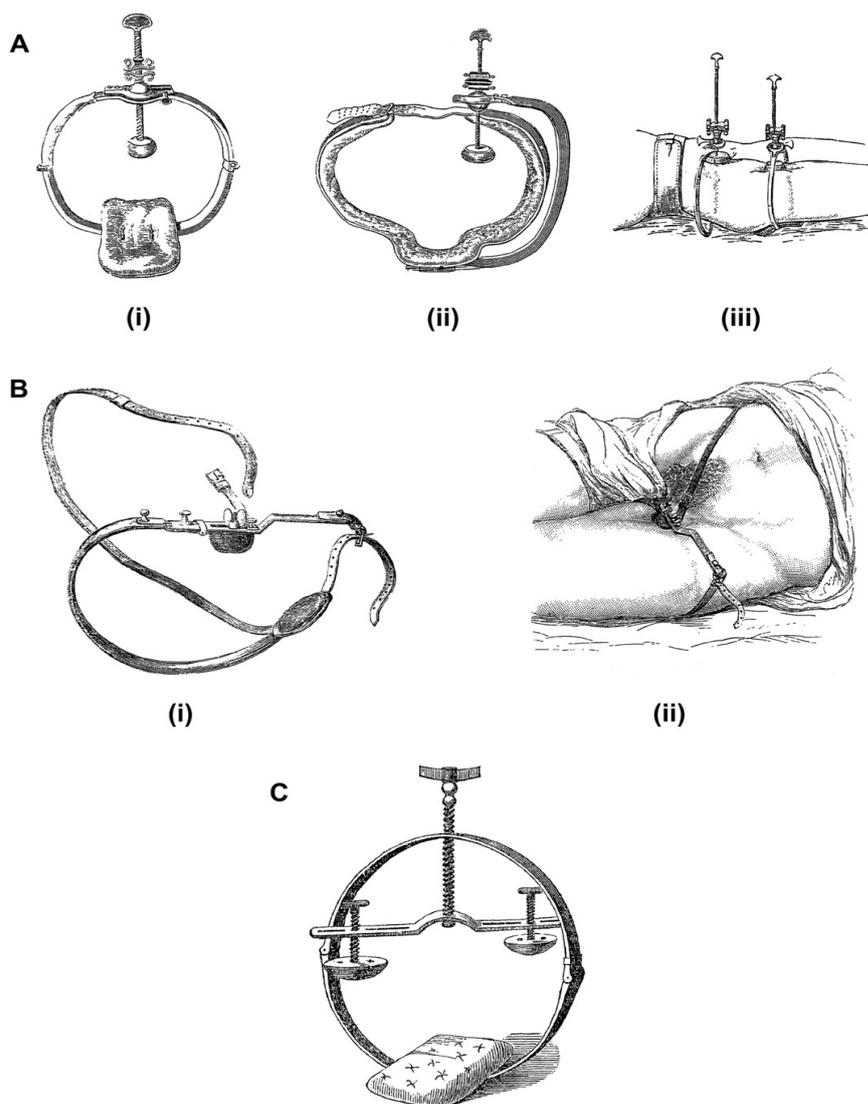


Рисунок 1 – Компрессионные устройства:

А (i) – устройство, сжимающее голень или бедро, (ii) – устройство, сжимающее паховую область, (iii) – пример использования компрессионных устройств (из «Наука и искусство хирургии», Эрихсен, 1895);

В (i) – устройство, предложенное Tufnell, (ii) – устройство, предложенное Tufnell, в использовании (из «Наука и искусство хирургии», Эрихсен, 1895);

С – инструмент, предложенный Vulley, для лечения аневризм подколенной артерии (из «Время медицины» XV, 1847)

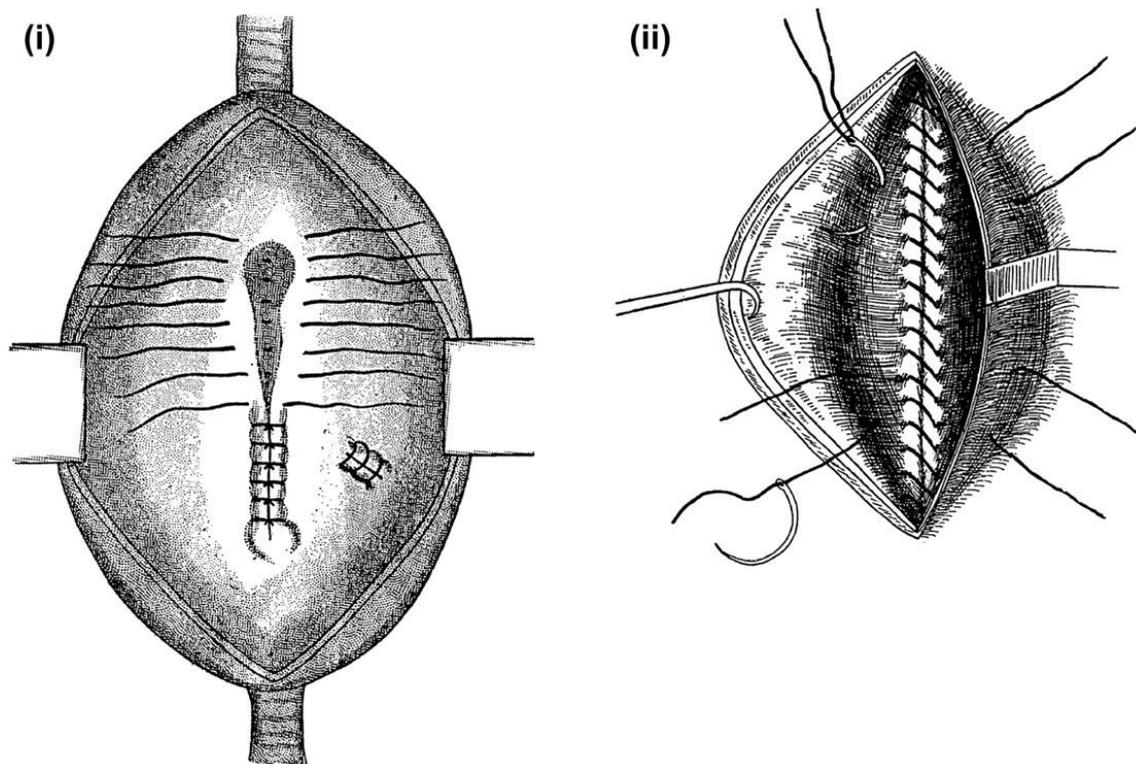


Рисунок 2 – Эндоаневризморафия, предложенная Matas R:

(i) – ушивание отходящих артерий, (ii) – наложение швов на ткани над аневризматическим мешком для облитерации последнего (The Cause and Management of Aneurysms / Greenhalgh R.M., Mannick J.A., 1990).

В 1906 г. Matas представил результаты 34 эндоаневризморафий, 19 из них были выполнены по поводу аневризм подколенной артерии [61]. Во всех случаях, в конце концов, были получены неплохие результаты, три пациента считались выздоровевшими. В 1946 году Edwards впервые предложил и выполнил знакомую для современных хирургов операцию – перевязку артерии над и под аневризматическим мешком и бедренно-подколенное шунтирование ниже щели коленного сустава с использованием аутовены [38]. Следующим прорывом стало появление эндоваскулярных методик. В 1980 году проведен первый тромболизис по поводу острого тромбоза артерии [73], а в 1994 году произведено стентирование аневризмы подколенной артерии [60]. С 2004 г в публикациях встречается выполнение тромболизиса в сочетании с установкой стентграфта при острой ишемии, вызванной тромбозом аневризмы подколенной артерии [28; 47].

Несомненно, с появлением новых технологий будут совершенствоваться и методы лечения пациентов, страдающих аневризмами подколенных артерий.

1.3 Эпидемиология

В настоящее время можно лишь приблизительно судить о количестве больных, страдающих аневризмами подколенной артерии. Большинство ученых склоняется к 1% от всей популяции [32; 45]. Наиболее часто болеют мужчины старшего возраста, 60-80 лет [27].

Аневризмы подколенной артерии занимают 70-80% от всех аневризм периферических артерий [27]. В 59-64% случаев аневризмы подколенной артерии двусторонние. У 40-50% всех пациентов с аневризмами подколенной артерии выявляются аневризмы аорты. Считается, что обнаруживается 1 аневризма подколенной артерии на 5000 обращений в сосудистый стационар, или 1 аневризма подколенной артерии на 15 аневризм абдоминальной аорты [47]. По другим данным, у больных с аневризмами брюшного отдела аорты аневризмы подколенной артерии встречаются в 8 раз чаще, чем у больных, не страдающих аневризматической болезнью [36; 80].

Обнаружение аневризм подколенной артерии наиболее вероятно у пациентов с уже выявленной аневризмой аорты – 8% (24 пациента из 313) [36]. Примерно такое же соотношение и в других исследованиях: 10% (24 из 240 пациентов) [31]; 7,5% (4 больных из 54) [26], 3% (4 из 158 случаев) [72].

Результаты вышеперечисленных исследований о распространенности данного заболевания, половой принадлежности, сочетанию аневризм подколенной артерии и истинных аневризм иной локализации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эпидемиологическая информация о пациентах с аневризмами подколенной артерии [27; 35; 36; 37; 47; 72]

| Параметр | % |
|---|--------|
| Распространенность | < 1 |
| Аневризма подколенной артерии на контрлатеральной конечности | 59-64 |
| Половое соотношение (мужчины/женщины) | 95/5 |
| Сочетание с аневризмами бедренных артерий | 8,3-34 |
| Сочетание с аневризмами аорты | 40-50 |
| Вероятность появления аневризмы подколенной артерии у больных с аневризмами аорты | 3-10 |

1.4 Этиология и патогенез

Ранее большинство ученых придерживалось того мнения, что аневризмы имеют атеросклеротическую природу [6; 33; 57; 65], однако в настоящее время изменения в стенке подколенной артерии при формировании аневризмы все чаще трактуют как дегенеративно-воспалительные, что делает их схожими с аневризмами аорты.

Яacob T. и коллеги в 2001 году выявили воспалительный инфильтрат, включая T-лимфоциты, в стенке аневризмы подколенной артерии, что говорит о процессе апоптоза и дегенеративном изменении экстрацеллюлярного матрикса. Было выявлено, что увеличение матриксных металлопротеиназ, протеаз цистина и серина приводят к нарушению соотношения коллагена и эластина в артериальной стенке. В итоге в стенку сосуда проникают цитокины и клетки воспаления, выделяются свободные радикалы кислорода, что усиливает действие протеаз, и запускается механизм апоптоза гладкомышечных клеток стенки сосуда. В итоге сосудистая стенка становится ригидной за счет преобладания коллагена. Подколенная артерия расположена в области коленного сустава, что накладывает дополнительную нагрузку на сосудистую стенку в виде постоянного сжатия, растяжения и изгиба [50; 51].

Сопутствующие заболевания, наиболее часто встречающиеся у данной группы пациентов, – это гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца,

острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, гиперхолестеринемия и сахарный диабет (поражение коронарных артерий – в 32% случаев, церебральных – 10%, гипертоническая болезнь – 45%, сахарный диабет – 13%) [28].

Таким образом, причиной развития аневризм подколенной артерии, по данным разных авторов, является комбинация различных факторов: наследственность, воспалительный и дегенеративный процессы в сосудистой стенке (с местной гиперпродукцией энзимов, которые разрушают коллаген и эластин), наличие сопутствующих заболеваний, возраст и пол пациентов [27; 28; 50; 51].

1.5 Клиническая картина

Аневризмы подколенной артерии часто протекают асимптомно (около 45% от всех пациентов) [65]. Клинически манифестируют либо с развития хронической артериальной недостаточности, то есть перемежающейся хромоты и болевого синдрома в покое, или в форме острой артериальной непроходимости, тромбоза или периферической эмболии. В некоторых случаях аневризма подколенной артерии может приводить к сдавлению подколенной вены с образованием ее расширения или формированием внутрисосудистого тромба. Иногда болевой синдром в нижней конечности возникает, если аневризма подколенной артерии связана с седалищным нервом или с одной из его ветвей. Разрыв аневризмы – редкое осложнение, но может привести к геморрагическому шоку и смерти [27].

По данным Dawson I. и коллег, при клинической манифестации аневризм подколенной артерии приблизительно в 90% случаев возникает ишемия конечности, от 0 до 23% случаев – сдавление окружающих аневризму тканей и от 0 до 7% происходит разрыв аневризмы [34].

Наличие симптомов заболевания зависит от многих факторов, но основным являются диаметр аневризмы и наличие или отсутствие пульса на артериях стопы. Считается, что при размере аневризмы менее 2 см развитие клинической картины

маловероятно [74], а при аневризмах диаметром 3 см и более развивается, как правило, ишемия и сдавление [32]. Но у пациентов с асимптомными аневризмами также может отсутствовать пульс на артериях стопы, что говорит о ранее перенесенных эмболиях периферического русла без развития соответствующей клинической картины. По данным, предоставленным Dawson I., у этой группы пациентов в 86% случаев возникали различные осложнения при последующем наблюдении в течение следующих 3 лет: острый тромбоз артерий, хроническая артериальная недостаточность, болевой синдром в связи со сдавлением окружающих тканей. У пациентов с сохранным пульсом на стопе осложнения возникали только в 36% [33].

Cross J.E. и соавторы определили, что аневризмы диаметром 2-3 см тромбируются в среднем в течение 17 месяцев и увеличивают свой диаметр примерно на 3 мм в год. При артериальной гипертензии аневризмы «растут» быстрее. Большее увеличение в диаметре также наблюдается при двустороннем поражении подколенной артерии. Интересно, что у пациентов с сахарным диабетом рост несколько замедляется [28].

Развитие осложнений может быть также связано с деформацией аневризматически расширенной артерии. Чем больше деформация, тем более выражены симптомы. Отклонение на 60° и более приводит к тромбозу артерии. При сравнении различных параметров выявлено, что деформация чаще приводит к тромбозу аневризм, чем изолированное увеличение диаметра. Сочетание факторов риска (размер и деформация) увеличивает частоту возникновения осложнений [28].

Другие авторы во главе с Ravn H. считают, что малые аневризмы ассоциированы с достаточно высокой распространенностью тромбозов, дистальной окклюзией и другими клиническими проявлениями [71]. Cross J.E. и Galland R.V. считают, что симптомные аневризмы всегда меньше, чем асимптомные. Это объясняется малым количеством коллатералей при небольших аневризмах. Малые аневризмы тромбируются в 64% случаев, большие – в 70% [28]. Сам по себе пристеночный тромбоз чаще всего приводит к возникновению

клинических проявлений и потере конечности в итоге. Осложнения возникают в 18-31% случаях, если не производится своевременное хирургическое вмешательство [70].

Dawson I. и соавторы в своих исследованиях выявили 68% осложнений за пятилетний период наблюдения 42 пациентов с исходно асимптомными аневризмами [33]. С другой стороны, по данным Michaels J.A. и Galland R.B., в среднем в 14% случаев (5-24%) асимптомные аневризмы манифестируют клинически [63]. В настоящий момент четко не установлено время, за которое возникают аневризмы подколенных артерий [43].

Другие авторы считают, что «нелеченные» аневризмы подколенной артерии осложняются в течение 1 года в среднем в 24% случаях и в 74% в течение последующих 5 лет [33].

Группой авторов был продемонстрирован риск развития других аневризм у больных, страдающих аневризмами подколенной артерии [44]. Среди 82 оперированных пациентов с изолированными аневризмами подколенной артерии у 23 (28%) развились новые аневризмы за весь период наблюдения. Также отмечено, что пациенты, у которых развивались новые аневризмы, были в среднем старше (64 года) по сравнению с больными с изолированными аневризмами (59,7 лет). У 23 пациентов (21,3%) не отмечено развитие новых аневризм за первые 3 года наблюдения. У 9 пациентов (8,3%) выявлены новые аневризмы на 5-6 год наблюдения. Среди 108 пациентов, изначально страдавших аневризматической болезнью, отмечено развитие новых аневризм за первые 3 года наблюдения [44].

Из 139 пациентов, обследованных в соответствии с программой по выявлению аневризм аорты, аневризмы другой локализации обнаружены у 34 человек (24,5%). У больных с двусторонними аневризмами подколенной артерии развитие аневризм брюшного отдела аорты происходит чаще [44].

Также из 110 пациентов у 28 (25,5%) за период наблюдения развились аневризмы подколенной артерии с контрлатеральной стороны. Из 190 пациентов у 131 (68,9%) была выявлена так называемая аневризматическая болезнь, то есть

аневризмы нескольких локализаций. Все они страдали также артериальной гипертензией. Также выявлено, что возраст является фактором риска прогрессирования аневризматической болезни, то есть чем старше пациент, тем выше риск развития аневризм различных локализаций [44].

1.6 Диагностика

Необходимость сбора жалоб и анамнеза, визуального осмотра, перкуссии, аускультации и пальпации недооценить сложно. Как и во все времена физикальному осмотру уделяется большое значение [3; 11], однако в настоящее время больший интерес вызывают дискуссии о возможностях инструментального обследования пациентов с аневризмами подколенной артерии.

«Золотым стандартом» признано ультразвуковое дуплексное сканирование, так как с помощью данного метода визуализируется не только сама аневризма, но и наличие или отсутствие пристеночных тромбов. Есть возможность оценить пути притока и оттока. Исследование неинвазивно. В настоящий момент нет доказательств, что ультразвук оказывает какое-либо патологическое влияние на больного. Также возможно проведение дифференциальной диагностики, например, с кистами Беккера [76].

Артериография – широко известный метод диагностики заболеваний периферических артерий, впервые выполненный J. Verberich и S. Hirsch в 1923 году и успешно применяемый по настоящее время. Однако в некоторых случаях выявить аневризму подколенной артерии на сериях рентгенограмм невозможно, например, при тромбозе полости аневризмы [47]. При этом артериография сохранила свою актуальность для оценки состояния артерий притока и оттока [65]. В последнее время стали часто использовать магнитно-резонансную и компьютерную томографию [45]. Магнитно-резонансная томография позволяет не только определить наличие самой аневризмы с пристеночными тромбами, состояние артерий притока и оттока, но и визуализировать анатомические особенности тканей, окружающих аневризму. Считается, что компьютерная

томография наиболее информативна при выявлении разрыва аневризмы подколенной артерии. Различные варианты томографий имеют ряд противопоказаний к использованию, их недостатки связаны с рентгеновским излучением и введением внутривенных рентгенконтрастных веществ. При учете экономической составляющей также отмечается, что магнитно-резонансная и компьютерная томография являются дорогостоящими методами [47; 65].

После того как аневризма подколенной артерии верифицирована с использованием физикальных данных и инструментальных методов обследования, делается вывод о размерах, протяженности, наличии пристеночных тромбов, состоянии путей притока и оттока и выбирается метод дальнейшего лечения пациента [3; 27].

1.7 Тактика лечения

Тактика лечения аневризм подколенной артерии, по данным различных авторов, сильно варьируется. В настоящий момент нет единого подхода и показаний к оперативному или консервативному лечению аневризм подколенной артерии. Основой для использования того или иного метода часто является непосредственно опыт конкретной клиники или собственно решение хирурга [27]. Большинство авторов [6; 19; 20; 24; 27; 29; 34; 41; 46; 47; 56; 57; 59; 69; 71] сходятся во мнении, что необходим различный подход к лечению в зависимости от клинической картины и срочности выполнения операции. В связи с этим все аневризмы делят на асимптомные и симптомные, операции – на плановые и экстренные.

Одни хирурги считают, что оперативное лечение требуется всем пациентам с асимптомными аневризмами диаметром более 2 см [55]. Это связано с наличием пристеночных тромботических масс в аневризматическом мешке и, следовательно, с риском эмболии периферического русла [20; 29; 34; 46; 57; 59]. Другая группа авторов придерживается мнения, что оперативное лечение асимптомным больным необходимо выполнять при диаметре аневризмы более 3

см [41; 69]. Объясняют это тем, что наиболее важная задача превентивной операции – предотвратить разрыв аневризмы подколенной артерии, как самое грозное осложнение, а при диаметре менее 3 см разрыв маловероятен [55]. При этом возможные эмболические осложнения в данных работах не обсуждаются.

По мнению многих авторов [6; 19; 24; 27; 44; 56; 71] симптомные аневризмы всегда требуют хирургического вмешательства. Особенно опасна аневризма подколенной артерии, осложнившаяся острым тромбозом, так как именно подобный ход событий приводит к развитию высокой степени ишемии, что увеличивает риск потери конечности [71]. При этом возможен переход в хроническую артериальную недостаточность при наличии развитых коллатералей, и ишемия может быть компенсирована.

При сравнении результатов плановых и экстренных хирургических вмешательств отмечено, что после экстренных операций смертность выше на 4% в среднем, количество ампутаций – на 15% [49]. Если реваскуляризация конечности невозможна, пациент страдает от нескольких сопутствующих заболеваний и ишемия конечности высокая с необратимыми изменениями мягких тканей, то следует рассматривать первичную ампутацию как единственный метод лечения [1].

Некоторые авторы считают, что тромбы в полости аневризмы – показание к оперативному вмешательству, так как это может привести к тромбозу полости аневризмы или эмболии периферического русла [20; 29; 34; 46; 57; 59]. Но проведенные исследования показали, что наличие тромбов само по себе не всегда приводит к развитию осложнений, и, следовательно, выполнение оперативного вмешательства (при диаметре аневризм 1,5-2,5 см) [28] не является обязательным. Нельзя не учитывать, что лучшие результаты достигаются при плановых вмешательствах на аневризмах подколенной артерии.

В сборнике европейских рекомендаций по лечению сосудистых заболеваний [44] от 2008 г. отмечено, аневризмы подколенной артерии всегда ассоциируются с высоким риском осложнений. Лечение аневризм сводится к предотвращению развития тромбоэмболических осложнений, включая

хроническую дистальную эмболизацию (приводящую к окклюзии артерий голени) и острый тромбоз. Отмечено, что при возникновении острой ишемии высок риск потери конечности. Таким образом, рекомендуется оперировать большинство больных до развития осложнений [44].

Авторы американских рекомендаций от 2004 года считают, что любая асимптомная аневризма в течение последующих 3 лет начинает проявляться клинически. Но риск потери конечности снижается в 10 раз, если начать лечение (шунтирование с перевязкой аневризмы) до возникновения симптомов острой ишемии [47].

Ascher E. и Ebaugh J.L. считают хирургическое лечение асимптомных аневризм диаметром 2 см и более оправданным, так как без операции риск развития явлений острой ишемии и потери конечности возрастает до 30-40% [19; 37]. В других исследованиях было выявлено, что асимптомные аневризмы диаметром более 3 см и без существенной деформации не тромбируются и не имеют других осложнений, следовательно, не требуют хирургического лечения [75]. Пациенты с тромбозами аневризм подколенной артерии или окклюзией тиббиальных артерии, проявляющейся симптомами хронической артериальной недостаточности, такими как перемежающаяся хромота, должны быть оперированы в плановом порядке [27].

Начиная с 2004 г. в публикациях встречается упоминание о проведении интратерриального тромболизиса при острой ишемии у больных с аневризмами подколенной артерии [28; 47], показанием служит отсутствие визуализации путей оттока на серии ангиограмм.

Интересный алгоритм лечения пациентов с острой артериальной непроходимостью вследствие тромбоза аневризмы подколенной артерии или дистальной эмболизации предложен в 2014 г. авторами книги «Rutherford's Vascular Surgery» [27]. Особенно отмечен временной фактор, то есть необходимость быстро принимать решения. При низкой степени ишемии первоначально применяется катетерный тромболизис в течение 12-24 часов, затем проводится открытое оперативное лечение или выполняется установка

эндографта. При ишемии, сопровождающейся тяжелыми сенсорно-моторными нарушениями (IIA-IIВ в соответствии с отечественной классификацией Савельева-Затевахина, 2002 г. [9]), чрескожный внутриартериальный лизис проблематичен. При массивном тромбозе лизис занимает значительное время, а при повторных процедурах возрастает риск кровотечения и повторной эмболии, потеря времени может привести к развитию необратимой ишемии. Таким образом, лизис успешен только в 58-66% случаев. В 13% дистальной эмболии применение данной процедуры безрезультатно, и требуется ампутация в отсроченном периоде. При тяжелой ишемии наилучшим путем реваскуляризации считается открытая тромбэктомия из артерий ниже щели коленного сустава. В большинстве случаев целесообразно проведение катетерного тромболизиса, который должен продолжаться после хирургического вмешательства. Возможное последствие восстановления кровообращения – возникновение субфасциального отека, что диктует необходимость выполнения фасциотомии. В отдаленном периоде дефект тканей может быть успешно закрыт кожным трансплантатом. При наличии тяжелой ишемии с необратимыми изменениями тканей выполняется первичная ампутация нижней конечности [27].

Таким образом, в большинстве литературных источников рекомендуется принимать решение об оперативном лечении в каждом случае индивидуально. Многогранность тактических подходов свидетельствует о том, что эта проблема далека от окончательного решения.

1.8 Методы лечения

Консервативная терапия

Современное консервативное лечение больных с асимптомными аневризмами подколенной артерии диаметром менее 2 см включает, в первую очередь, назначение дезагрегантов (ацетилсалициловая кислота, клопидогрел). Эту же схему используют в лечении пациентов с аневризмой диаметром более 2 см, которым хирургическое лечение не показано. Симптомные аневризмы, как

уже сказано выше, по мнению большинства авторов должны оперироваться. В этих случаях консервативная терапия используется как исключение. Например, у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией или при компенсированной (неугрожающей) ишемии [27].

Открытые хирургические вмешательства

Задача открытых хирургических вмешательств сводится к выключению аневризмы из кровотока и обеспечению достаточного притока артериальной крови к дистальным отделам пораженной конечности. В зависимости от локализации аневризмы выполняется ряд стандартных сосудистых вмешательств: протезирование подколенной артерии, бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава, бедренно-тибиальное, подколенно-тибиальное протезирование. Большинство авторов склоняются к тому, что необходимо полное выключение аневризмы из кровотока, которое обеспечивается лигированием дистальной и проксимальной части [23; 27].

Для выполнения вышеперечисленных операций в настоящий момент рекомендуется использовать 2 варианта доступа: задний и медиальный [76]. Задний доступ используется не так часто, как медиальный. Согласно шведскому регистру 2008 года, только 8,7% больных оперируются с использованием заднего доступа [75]. Из заднего доступа может быть оперирована только изолированная аневризма подколенной артерии, ограниченная зоной подколенной ямки. Этот доступ выполняется с помощью S-образного разреза кожи при положении пациента лежа на животе. Есть данные о хороших результатах, демонстрируемых с помощью прямого заднего доступа [76].

По мнению Tielliu I.F., задний доступ ограничен в проксимальном направлении (можно расширяться только до начала Гунтерова канала) и не подходит для «больших» аневризм [76]. При необходимости расширяться в дистальном направлении для визуализации бифуркации подколенной артерии доступ продляется путем рассечения тканей между головками икроножной мышцы. В последнем, восьмом издании, книги «Rutherford's Vascular Surgery» показанием к заднему доступу является аневризма любого диаметра, особенное

«большая» (более 3 см), так как при больших размерах необходима именно резекция аневризмы для устранения сдавления окружающих тканей. Ограничением для использования данного доступа считается распространение аневризмы на тибиальные артерии. Есть мнение, что при аутовенозном тибиальном шунтировании лучше использовать медиальный доступ [27].

Для оценки качества проведенной реконструкции рекомендуется выполнять интраоперационную ангиографию, чтобы при необходимости немедленно устранить какие-либо технические ошибки [75].

Эндоваскулярные вмешательства

Тромболизис. Тромболитическая терапия артериальных окклюзий стала важным инструментом для сосудистых и интервенционных хирургов. Различные тромбозы могут быть ликвидированы локальным или системным введением фибринолитических агентов. Хотя системное введение до сих пор используется в некоторых клинических ситуациях, таких как острые окклюзии коронарных артерий, тромбоэмболии легочной артерии и острые нарушения мозгового кровообращения, в настоящее время большинство авторов предпочитают катетерную технику для доставки препаратов напрямую в пораженные артериальные сегменты. Локальное или региональное введение тромболитиков эффективно в лечении острых артериальных тромбозов (включая эмболии) протезов и нативных артерий. Клинического успеха позволяет достичь быстрое распознавание ишемии конечности и правильный отбор пациентов [4].

При артериальном тромбозе равновесие между образованием и разрушением фибрина теряется. Сгусток крови содержит, помимо других компонентов свертывающей системы, сеть фибрина и плазминоген. Эндотелиальные клетки продуцируют активаторы плазминогена, которые превращают плазминоген в плазмин. Плазмин (протеаза) разрушает фибрин и другие факторы свертывания, что приводит к лизису сгустка крови. В настоящее время доступны тромболитические агенты, вызывающие фибринолиз путем активации естественной фибринолитической активности. Наиболее эффективен тромболизис, когда связанный с фибрином плазминоген превращается в плазмин

быстрее, чем свободный плазминоген. Вот почему наиболее эффективны фибринолитические агенты, напрямую введенные в зону образования сгустка [1].

Тромболитические агенты. Для лечения артериальных тромбозов применяют разновидности стрептокиназы, урокиназы и тканевого активатора плазминогена.

Стрептокиназа получена из стрептококка и является чужеродным белком, обладающим антигенной активностью (основное клиническое ограничение). Она имеет низкую специфичность и сродство к фибрину. После введения стрептокиназы отмечаются 2 периода полураспада: 1-16 мин. – нейтрализация антителами, 2-90 мин. – собственно период полураспада. Клинически значимые аллергические реакции возникают примерно у 2 % пациентов [4; 14].

Урокиназа – это аутогенный активатор плазминогена, который получают из человеческих неонатальных почечных клеток (неонатальная протеаза). Следовательно, системные аллергические реакции встречаются редко [4; 14].

Тканевой активатор плазминогена продуцируется эндотелиальными клетками. Его рекомбинантная форма – альтеплаза. Тканевой активатор плазминогена имеет более высокую специфичность и сродство к фибрину, чем стрептокиназа и урокиназа. Таким образом, в присутствии фибрина сродство к плазминогену возрастает. Также существуют тканевой активатор плазминогена (ТНК-т-ПА, ретеплаза) с более длинным периодом полураспада и более низким сродством к фибрину, что уменьшает риск осложнений, связанных с кровотечением. Тканевой активатор плазминогена не обладают антигенной активностью [4].

Существует множество методик проведения тромболитической терапии:

1. Системная внутривенная инфузия – введения тромболитика в периферические вены.
2. Региональный интратериальный тромболитизис – неизбирательное введение: катетер заводится проксимальнее места окклюзии; избирательное введение: катетер вводится внутрь окклюзии, но конец его находится проксимальнее самого тромба.

3. Инфузия тромболитика непосредственно в тромб.
4. Болюсное введение тромболитика – тромболитик вводится в больших дозах. Катетер (с отверстием на конце или по бокам) проводится в дистальную часть тромба и перемещается ретроградно. Таким образом, тромболитик равномерно распределяется по всему тромбу.
5. Этапная инфузия – конец катера располагается в проксимальной части тромба, вводится тромболитик. Затем катетер перемещается, и процедура повторяется, пока весь тромб не раствориться.
6. Продолжительная инфузия – введение тромболитика через катетер с использованием инфузомата, может использоваться, как и в режиме болюсного введения, так и в режиме постоянной инфузии.
7. Ранговая инфузия – введения тромболитика разбивается на периоды: первые несколько часов вводятся высокие дозы. Затем дозы постепенно уменьшаются.
8. Пульс-спрей терапия – мощное введение тромболитика непосредственно в тромб.
9. Фармакомеханический тромболитизис – комбинация механического и лекарственного растворения тромба.

Противопоказания к тромболитизису:

Абсолютные:

- геморрагический диатез;
- желудочно-кишечное кровотечение (менее 10 дней);
- внутричерепная или спинальная хирургическая операция (менее 3 мес.);
- внутричерепная травма (менее 3 мес.);
- острое нарушение мозгового кровообращения (менее 2 мес.).

Относительные:

- большая несосудистая хирургическая операция или травма (менее 10 дней);
- неконтролируемая гипертензия;
- перенесенная пункция несжимаемого сосуда;
- внутричерепные опухоли;

- недавняя офтальмологическая операция;
- почечная недостаточность;
- бактериальный эндокардит;
- беременность;
- диабетическая геморрагическая ретинопатия [4].

Противопоказания к проведению процедуры зависят от конкретного тромболитического препарата [14].

Техника артериального тромболитика. По данным авторов «Сосудистая хирургия по Хаймовичу» [4] рекомендуется осуществлять доступ через ОБА посредством набора для микропункции, затем выполнять диагностическую аортоартериографию для определения анатомии и места окклюзии. Выполняется тест прохождения проводником за окклюзию: положительный – лизис, вероятнее всего, будет успешный, если тест отрицательный, то необходимо выполнить краткосрочную инфузию тромболитика в проксимальном отделе окклюзии, затем применить механический или реолитический катетер с целью уменьшения объема тромба. Далее проводится инфузия фибринолитика (пульсирующая – распыляющая инфузия или продолжительная инфузия – инфузионный катетер или проводник) совместно или последовательно с инфузией гепарина через интродьюсер (300-500 ЕД/час). Оценивается пульсация на артериях конечности, и выполняется УЗДС. Артериография повторяется через 8-12 часов [4].

Чрескожная аспирационная тромбоэмбоэктомия. Является одной из техник, которые могут использоваться для удаления тромбов и фрагментов атероматозных масс из просвета сосуда. Она является наиболее эффективной для рыхлого тромба, который образуется во время ангиопластики или тромболитика.

Чрескожная аспирационная тромбоэмбоэктомия выполняется с использованием катетеров с большим просветом для удаления периферических эмболов. Применение техники оправдано только для артерий инфраингвинального сегмента.

Катетер вводится антеградно через общую бедренную артерию по проводнику через интродьюсер. При продвижении проводника рекомендуется

вводить небольшие болюсы контраста. Проводник с катетером должен быть проведен внутрь тромба.

Перед аспирацией тромба катетер фиксируют в тромбированном участке и тромб вручную аспирируется в просвет катетера, для чего используется шприц на 30-50 мл. Во время аспирации тромб удерживается отрицательным давлением в шприце, а катетер тем временем подтягивается в просвет интродьюсера. Это помогает предотвратить отрыв тромба и эмболизацию дистального русла [4].

После проведения тромболизиса необходимо следить за состоянием пациента (мониторированный контроль), лабораторными показателями (гематокрит, гемоглобин, коагулограмма), состоянием оперированной конечности (неврологический статус, область пункции), так же следует минимизировать количество внутримышечных инъекций и венозных катетеров – внимательно следить за возможным возникновением кровотечения. Контрольные ангиограммы выполняются каждые 2-6 часов. Тромболизис в общей сложности может длиться до 36-48 часов. Продолжать введение препарата в более длительные сроки не рекомендуется, так как резко возрастает риск развития кровотечений. Когда процедура закончена, выполняется стентирование полости аневризмы стент-графтом.

Техника эндопротезирования аневризм подколенной артерии. При эндопротезировании чрескожный доступ используется наравне с открытым. Некоторые авторы предпочитают открытый доступ, особенно при повторных вмешательствах, через небольшой разрез под местной анестезией. Стент устанавливается так, чтобы «переходная зона» находилась на уровне максимального изгиба подколенной артерии, обычно это уровень медиальной надмыщелки бедренной кости. Под «переходной зоной» подразумевается участок нативной артерии (выше аневризмы), перекрываемый стентом. «Переходная зона» у разных стентов должна быть около 3 см, чтобы предотвратить миграцию [69]. При этом особенно важны предоперационные данные ультразвукового исследования. Чем больше гибкость у стента, тем выше трение и больше вероятность излома стента [76; 77]. Использование стентов в сочетании с

баллонами гарантирует предварительное расширение, что позволяет избежать образующихся складок, которые могут приводить к «эндоликам» различных типов и дальнейшей окклюзии [18; 76].

В настоящее время с этой целью широко используются стент-графты «Nemobahn» и «Viabahn» фирмы «Gore», США. Они изготавливаются из политетрафторэтилена, имеют различные диаметры, длину и гибкость. «Viabahn» – это новая версия «Nemobahn». «Viaban» имеет улучшенную фиксацию – никель-титановый экзоскелет [76-78]. Описано также успешное применение стент-графтов Passager (Boston Scientific, Waterdown, MA, США) и Aneurx (Medtronic, Inc., Minneapolis, MN, США) [70].

По данным авторов из вышеуказанного источника, представленных в 2014 году, рекомендуется точное соответствие диаметра стент-графта и проводников. Авторы подчеркивают необходимость интраоперационной системной гепаринизации до достижения показателей активированного времени свертывания крови более 250 сек. [27].

При необходимости имплантации более одного стент-графта зона наложения одного стента на другой должна быть от 2 до 3 см. Каждый эндографт должен раскрываться баллонном своего диаметра и только внутри стента для предотвращения диссекции артерии [27]. Для контроля выполняются интраоперационная ангиография и рентгенологический снимок коленного сустава в согнутом состоянии (90°) для исключения миграции стента или его кинкинга [27; 76].

Артериальной доступ ушивают (открытым или закрытым способом) или накладывают давящую повязку до того момента, как активированное время свертывания крови нормализуется [27]. Необходимости введения гемостатиков или антагонистов гепарина для профилактики кровотечений не уточняется. В послеоперационном периоде необходимо обеспечить динамическое ультразвуковое наблюдение [76].

Гибридные операции. Одним из последних новшеств в хирургии аневризм подколенной артерии стало применение гибридных техник. В книге «Rutherford's

Vascular Surgery» описано сочетанное применение открытых шунтирующих операций и интраоперационного тромболизиса [27]. Показанием для подобных операций является острая ишемия конечности высокой степени, сочетающаяся с периферическим тромбозом, то есть нехватка времени для проведения катетерного тромболизиса трактует необходимость открытой тромбэктомии из артерий голени. Затем выполняется открытое протезирование подколенной артерии и устанавливается интрадюсер через отдельный чрескожный доступ. По интрадюсеру вводится проводник, по которому в послеоперационном периоде продолжается введение тромболитика в периферическое русло пораженной конечности. Авторы подчеркивают, что доза тромболитика (в частности, тканевой активатор плазминогена) должна быть ниже, чем при изолированном тромболлизисе. Это позволяет снизить риск кровотечения. Результат гибридного хирургического лечения обязательно проверяется ангиографией в раннем послеоперационном периоде [27].

Одним из современных подходов при острой ишемии, вызванной периферической эмболией или тромбозом аневризмы подколенной артерии, является сочетание тромболлизиса и эндопротезирования [27]. Авторы сообщают, что при отсутствии двигательного и неврологического дефицита (что соответствует острой ишемии I степени по отечественной классификации Савельева-Зетевахина [9]) возможно отказаться от открытой операции и выполнить катетерный тромболлизис в течение 12-24 часов [27]. Затем произвести эндопротезирование области аневризмы подколенной артерии и продолжить тромболлизис, если это необходимо. Одним из условий выполнения подобной операции является наличие двух или трех проходимых артерий на голени [42]. Если проходима только одна из тиббиальных артерий, некоторые авторы склоняются к проведению стандартной открытой шунтирующей операции [27].

1.9 Результаты лечения

При рассмотрении различных данных выявлена тенденция к снижению процента «плохих» исходов, т.е. уменьшения количества ампутаций и летальных исходов с течением времени.

В 2004 году Robert W. и соавторы сообщают о высоком уровне ампутаций при острой ишемии, вызванной аневризмами подколенной артерии, что составляет 16-50% [47].

В 2007 году предоставлены данные [28] о том, что при тромбозе аневризм ампутация выполняется в 14% случаев. Лучшие результаты достигаются при плановых вмешательствах на аневризмах подколенной артерии: 70-94% проходимость шунта и 95-100% пятилетнее сохранение конечности. При экстренных операциях проходимость шунта составляет 50-80% и 5-летнее сохранение конечности 90-97%. Лучшие отдаленные результаты наблюдались у пациентов с протезированием аутовеной по сравнению с синтетическим протезом (84% против 67% за 3-летний период наблюдения) [56]. По данным регистра по сосудистой хирургии Швеции, наблюдавших группу пациентов в течение года, проходимость аутовенозных шунтов сохранилась у 90% пациентов, а синтетических в 72% [70]. Этим очередной раз подтверждается известный факт, что наилучшим материалом для шунтов является аутовена [24].

Результаты планового хирургического лечения у пациентов с асимптомными аневризмами следующие: пятилетняя проходимость шунтов после операций варьирует от 78% до 86% [25; 58; 68]. У пациентов с симптомными и асимптомными аневризмами подколенной артерии за 5 лет проходимость шунтов оказывается ниже – от 60 до 86%. При этом сохранение конечности достигается в 93-100% случаев [76].

Dawson I. с соавторами наблюдал 42 пациента на протяжении 6,2 лет с асимптомными аневризмами размером 3,1 см в среднем. В течение 18 месяцев у 59% пациентов появились клинические проявления, троим из них выполнены

высокие ампутации, в одном случае (2,4%) развился парез берцового нерва и у восьмерых (19,1%) развились симптомы перемежающей хромоты [34].

Varga Z.A и соавторы опубликовали статью, в которой сообщали о 137 пациентах, прооперированных по поводу осложненных форм аневризмы подколенной артерии. Результаты разноречивы. 10% выполненных в экстренном порядке операций были неудачными, по сравнению с 1,2% при плановых хирургических вмешательствах. Интраоперационной летальности не было. От 0 до 3% потеряли конечность в отдаленном послеоперационном периоде, 89-97% не только сохранили конечность, но избавились от клинических проявлений [81]. Ниже представлена таблица 2, в которой объединены данные нескольких исследований, демонстрирующих отдаленные результаты в зависимости от материала шунта, клинических проявлений и путей оттока [26].

Таблица 2 – Прокходимость шунтов после 1 года и 5 лет при разных оперативных вмешательствах [26].

| | Количество случаев | Первичная проходимость через 1 год | Первичная проходимость через 5 лет |
|---|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Аутовенозный шунт | 34-45 | 97,9 | 79,9-89,7 |
| Синтетический протез | 118 | | 71,5 |
| Асимптомные аневризмы подколенной артерии | 37-67 | 100 | 85,6-86,5 |
| Симптомные аневризмы подколенной артерии | 14-92 | 83-94,2 | 47,4-89,7 |
| • Прокходима 1 тиббиальная артерия | 28 | | 71,9 |
| • Прокходимы 2 тиббиальных артерии | 56 | | 92,8 |
| • Прокходимы 3 тиббиальных артерии | 53 | | |
| Эндографт | 10-25 | 55-89 | 77-84 |

В общем, по данным разных авторов, уровень сохранения конечности после операций по поводу аневризм подколенной артерии колеблется около 85% за первые 5 лет [77].

Использование аутовенозных шунтов обеспечивает значительно лучший результат по сравнению с синтетическими протезами.

Различными авторами приводятся результаты эндоваскулярных операций. Есть работы, где получено 100% сохранение конечности при плановых вмешательствах [18; 76].

Наиболее полное освещение данной темы было опубликовано в 2014 году. Представлены результаты различных исследований из 8 стран мира (Швейцарии, Исландии, Финляндии, Австралии, Норвегии, Новой Зеландии, Швеции, Исландии). Авторы сообщили, что всего выполнена 1471 операция с января 2009 по июнь 2012 года. Средний возраст пациентов составил 70 лет. 95,6 % были мужчины. В основном выполнялись операции в плановом порядке (более 70%). Эндоваскулярное лечение применялось в 22,2% (при этом в Австралии – это 34,7%, а в Швейцарии, Исландии и Финляндии – 0%). Эндоваскулярное лечение чаще применялось у женщин, у больных старше 80 лет и при тромбозах аневризм (при экстренных операциях). К сожалению, только из Норвегии получены данные о диаметре аневризмы. Всего в исследовании принимали участие 168 человек, из них всего у 3 диаметр был менее 15 мм. В среднем размер аневризмы был 30 мм, максимально до 90 мм. Оценить точно уровень ампутаций и смертность в работе оказалось непросто в связи с разницей в сроках оценки (на операционном столе, до 30 дней, скудная информация предоставлена об отдаленных результатах операций, более 30 дней). Однако известно, что уровень общей смертности составил 0,7% (0,1% – после плановых вмешательств, 1,6% – у больных с острыми тромбозами аневризм, около 11% больных скончались после разрыва аневризмы). Уровень ампутаций составил 2% (у больных с острыми тромбозами аневризм – около 6,5%, 1% – после эндоваскулярного лечения, 1,8% – после открытых вмешательств и 26,3% – после гибридных операций). Подобная мультинациональная оценка результатов лечения аневризм подколенной артерии была проведена впервые [23]. Данный материал имеет особое значение, так как отражает разницу в подходах к лечению в различных странах мира.

В 2015 году опубликован интересный материал из Германии. Авторы оценивали результаты открытых оперативных вмешательств у больных с симптомными и асимптомными аневризмами подколенной артерии [82]. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты открытых операций при симптомных и асимптомных аневризмах подколенной артерии [82]

| Показатель | Асимптомные аневризмы подколенной артерии | Симптомные аневризмы подколенной артерии |
|---|---|--|
| Количество операций | 16 | 26 |
| Количество ампутаций | 0 | 13,3% |
| Первичная проходимость шунтов (через 5 лет) | 100% | 85% |

Авторы сделали вывод, что открытые хирургические операции остаются основным методом лечения всех вариантов данной патологии и демонстрируют хорошие отдаленные результаты, как в плановых ситуациях, так и в экстренной хирургии [27]. Эндоваскулярные методики являются альтернативным методом, особенно в плановой хирургии, и требуют дальнейшего изучения и предоставления отдаленных результатов [82].

1.10 Осложнения

По данным Branchereau A. и Jacobs M., наиболее частое осложнение после реконструктивных операций по поводу аневризмы подколенной артерии – вторичные кровотечения и тромбоз протеза. Это особенно актуально при изначально скомпрометированных путях оттока. Есть данные, что отмечается тенденция к гиперкоагуляции у больных, перенесших реваскуляризирующие операции. В этой группе пациентов также обнаруживается сдавление окружающих аневризму тканей. Наблюдались такие раневые осложнения, как кожные некрозы или лимфорея. Инфекция протеза встречается крайне редко [26].

Точные данные о количестве пациентов с данными осложнениями в освещенной литературе отсутствуют.

«Выключение» из кровотока аневризмы при операциях с использованием медиального доступа сочетается с риском дальнейшего роста аневризмы как за счет сохраненных артериальных ветвей, отходящих от самой аневризмы, так и за счет возможной несостоятельности проксимальной лигатуры [71]. Ravn Н. и соавторы выявили в 33% случаев продолжение роста аневризмы после хирургического вмешательства, при этом в 88% аневризмы становятся симптомными и 14% требуют повторного хирургического лечения [71]. Выявлено, что при длинных шунтах, когда анастомоз накладывается с общей бедренной артерией, проксимальная лигатура нередко бывает несостоятельна. Kirkpatrick U.J. и коллеги выявили, что в 30% случаев аневризма выросла на 50% после операции за 48 месяцев наблюдения [54]. В других исследованиях также обнаружен сохраняющийся кровоток в аневризматическом мешке (в 38%), включая явный рост аневризм в 23% и 12% разрывов, за период наблюдения 38 месяцев [62].

Данные литературы свидетельствуют о том, что пациенты с симптомной аневризмой подколенной артерии страдают от большего количества осложнений и имеют более высокий уровень смертности и количество ампутаций [26].

В завершении следует отметить, что, несмотря на достигнутые результаты, аневризма подколенной артерии остается грозным заболеванием с возможными летальными исходами и относительно большим количеством ампутаций. Далек не все аспекты диагностики, тактики ведения пациентов, возможные осложнения и отдаленные результаты лечения освещены в современной литературе.

До сих пор не определены точные причины возникновения аневризм подколенной артерии. Одна группа авторов утверждает, что истинные аневризмы имеют атеросклеротическое происхождение [6; 33; 57; 65], другие публикуют исследования, в которых утверждают, что формирование аневризм подколенной артерии – это результат дегенеративно-воспалительного процесса [50; 51]. Существует мнение, что причиной развития аневризмы подколенной артерии

является комбинация различных факторов, в том числе возраст, пол и наличие сопутствующих заболеваний [27; 28].

Противоречивы мнения различных авторов по поводу необходимости оперативного лечения асимптомных аневризм подколенной артерии. До конца не ясно, при каком размере аневризмы подколенной артерии следует выполнять оперативное лечение: более 2 см [55] либо более 3 см [41; 69] в диаметре. Очевидно, что решение лежит в плоскости тщательного взвешивания возможностей возникновения осложнений в послеоперационном периоде и риска наступления осложнений аневризмы при ее естественном течении.

Сохраняются дискуссии о возможностях инструментального обследования пациентов с аневризмами подколенной артерии. Нет стройного алгоритма диагностики аневризм подколенной артерии, в особенности при поступлении пациента в срочном порядке.

Для выполнения открытых реваскуляризирующих операций предлагаются различные варианты, в том числе и задний доступ. Но мнения авторов разделяются: одни считают возможным использование заднего доступа только при аневризмах малого диаметра [76], другие рекомендуют задний доступ не зависимо от размера аневризмы [27].

Приводимые отдаленные результаты реконструкций также отличаются у различных авторов. Следуют отметить, что в настоящее время не выработан оптимальный алгоритм послеоперационного ведения пациентов в отдаленном послеоперационном периоде.

Таким образом, анализ современной литературы выявил некоторые противоречия и нерешенные проблемы данной патологии. Поиск оптимального лечения пациентов с аневризмами подколенной артерии продолжается, что и послужило основанием к созданию данной работы.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы исследования

В основу работы положен опыт лечения 72 больных с истинными аневризмами подколенной артерии. В период с 1997 по 2017 г (20 лет) пациенты находились в отделениях сосудистой хирургии городской клинической больницы №57 (ныне им. Д.Д. Плетнева) г. Москвы, которая является базой кафедры факультетской хирургии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова.

Среди пациентов преобладали мужчины (68 человек – 94,4%). Возраст варьировал от 39 до 94 лет (в среднем 68 лет). Среди сопутствующих заболеваний чаще всего встречалась гипертоническая болезнь (42 человек – 58,3%), ишемическая болезнь сердца – чуть реже (36 человек – 50%), из них у 20 больных (55,5%) в анамнезе перенесенный острый инфаркт миокарда. У 12 пациентов выявлен сахарный диабет 2 типа (16,7%), в таком же проценте случаев диагностированы хронический бронхит (16,7%), в 2 раза реже встречались нарушения сердечного ритма (8,3%) и цереброваскулярная болезнь (8,3%). В единичных случаях пациенты страдали хроническим лейкозом (1,4%), циррозом печени (1,4%), болезнью Аддисона (1,4%).

Всем больным проводились стандартные обследования: сбор жалоб и анамнеза, осмотр, физикальные и инструментальные исследования. При этом выяснилось, что трое из 72 пациентов страдают билатеральными аневризмами подколенной артерии, таким образом, в исследование включены 75 конечностей.

Общение с любым пациентом начиналось со сбора жалоб и анамнеза. У троих больных аневризмы подколенной артерии выявлены случайно (при выполнении ультразвукового дуплексного сканирования вен нижних конечностей или при предоперационном обследовании по поводу аневризмы подколенной артерии с контрлатеральной стороны). У этих пациентов при подробном сборе анамнеза жалобы не выявлялись. Таким образом, в нашем исследовании было только 3 асимптомные аневризмы подколенной артерии (4%).

Большинство пациентов страдали симптомными аневризмами подколенной артерии (72 конечности – 96%). У больных с развитием ишемии по хроническому типу жалобы были на длительно существующую (от 2-3 месяцев до нескольких лет) «перемежающую хромоту», то есть боли в икроножных мышцах при физической нагрузке (ходьбе), купирующиеся после отдыха. Также отмечали похолодание стопы или голени, бледность кожных покровов пораженной конечности, отсутствие или обеднение волосяного покрова на голени, микотическое поражение ногтей пластин. Пациентов, образующих группу критической ишемии, беспокоили боли в стопах в покое, особенно в ночное время, и трофические язвы на дистальных отделах конечности (пальцы, межпальцевые промежутки, пятка (рисунок 3)). Наличие тех или иных жалоб определяли степень хронической артериальной недостаточности, в соответствии с классификацией Фонтейна-Покровского. В исследование включены всего 30 случаев (40%) с симптомами хронической артериальной недостаточности: I степень – 1 случай, II А степень – 5 случаев, II Б степень – 11 случаев, III степень – 4 случая, IV степень – 9 случаев.

Больные с явлениями острой ишемии нижних конечностей предъявляли жалобы на резкое (от нескольких часов до нескольких дней) появление онемения, парестезий, боли в стопе, бледности или цианотичности кожных покровов дистальных отделов конечности, снижение мышечной силы, потерю поверхностной и в ряде случаев глубокой чувствительности, резкое снижение объема активных движений в голеностопном суставе по сравнению с контрлатеральной нижней конечностью.



Рисунок 3 – Сухой некроз 3 и 4 пальцев стопы (ХАН IV степени)

Мы использовали в нашей работе общепринятую классификацию острой ишемии Затевахина И.И. [3]. В исследование включены всего 39 случаев с симптомами острой артериальной непроходимости (52%). Из них 14 конечностей – I степень, 13 конечностей – II А степень, 7 конечностей – II Б степень, 4 конечностей – II В степень. Развитие подобной клинической картины было связано с тромбозом полости аневризмы или периферической эмболией дистального русла.

Также в исследование включен 1 пациент с жалобами исключительно на объемное пульсирующее образование в подколенной области. Один пациент с выраженными парестезиями, болями и жжением по медиальной поверхности голени и в стопе – симптомами неврита большеберцового нерва. Одна пациентка

поступила с клинической картиной геморрагического шока, причиной которого явился разрыв аневризмы подколенной артерии.

Графическое отображение распределения больных в зависимости от проявления той или иной клинической картины представлено на диаграмме ниже (рисунок 4).

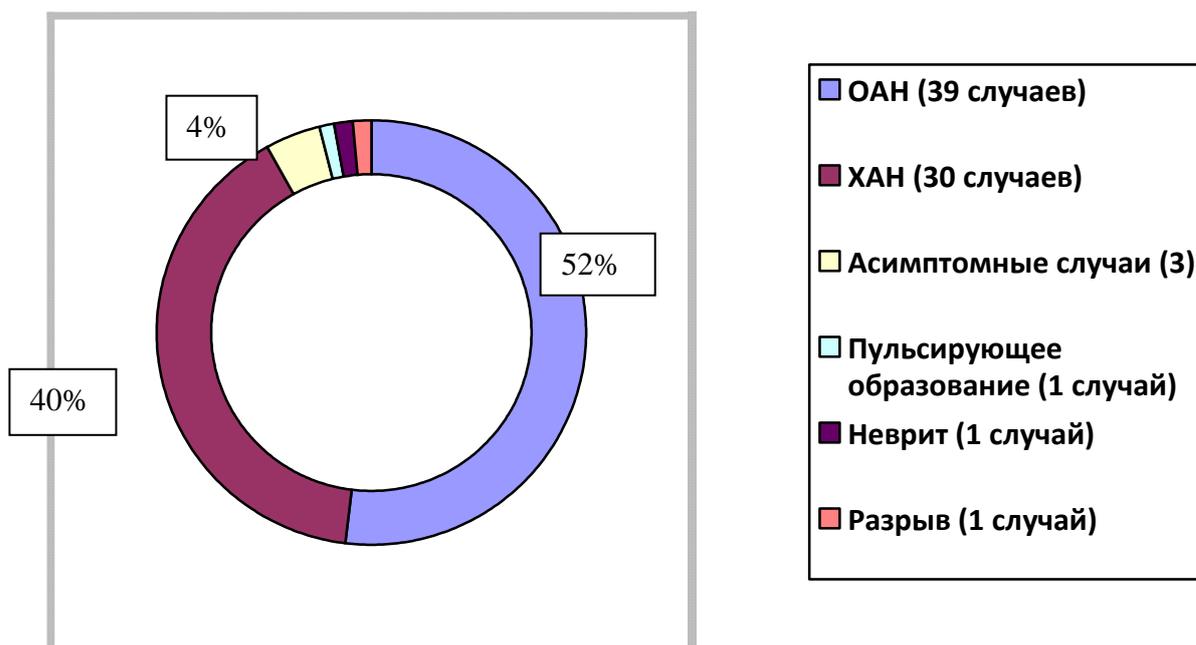


Рисунок 4 – Распределение клинических случаев в зависимости от сформировавшейся клинической картины

2.2 Методы исследования

При физикальном обследовании обращала на себя внимание расширенная и усиленная пульсация над аневризмой. При больших размерах аневризмы в подколенной ямке визуализировалось объемное пульсирующее образование (рисунок 5).



Рисунок 5 – Гигантская аневризма ПоА

Пульс не прощупывался в подколенной ямке и дистальнее в случаях тромбоза аневризмы подколенной артерии. Однако у больных с дефицитом массы и при больших размерах аневризмы в проекции подколенной артерии пальпировалось плотное безболезненное веретенообразное или округлое неппульсирующее образование мягкоэластической консистенции – тромбированная аневризма. Плотность образования может быть схожа с костью, если давность тромбоза велика (рисунок 6).

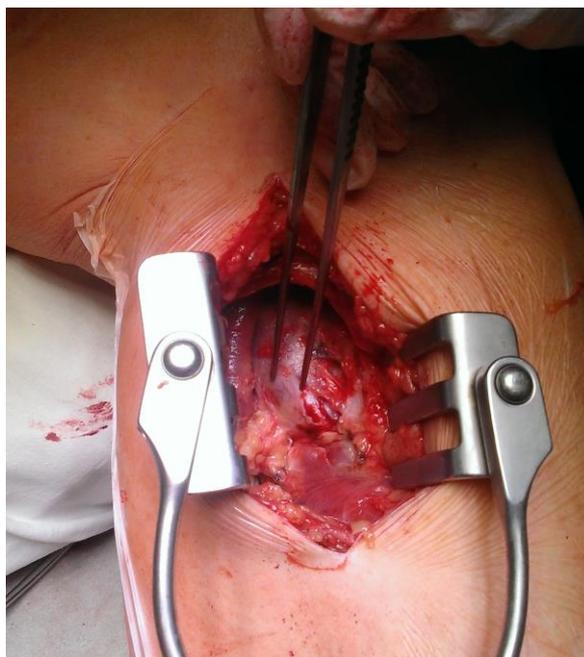


Рисунок 6 – Тромбированная аневризма дистальной порции подколенной артерии каменной плотности

Основными способами инструментальной диагностики служили ультразвуковое дуплексное сканирование, ангиография, доплерография с измерением лодыжечно-плечевого индекса.

Ультразвуковое дуплексное сканирование проводилось на аппаратах «Logic 500/700», «Esaote MyLab70» конвексным датчиком с частотой 3,5 МГц и линейным датчиком с частотой 7-10 МГц. Ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних конечностей выполнялось в серошкальном режиме (В-режиме) и режиме цветового доплеровского картирования по стандартной методике [11].

Исследование начинали с визуализации брюшного отдела аорты, используя датчик с частотой излучения 3,5 МГц. От бифуркации аорты датчик перемещали вниз и латерально в направлении пупартовой связки, следуя анатомическому ходу общей и наружной подвздошных артерий с переходом в бедренную. Дальнейшее исследование артерий нижних конечностей выполнялось линейным датчиком. На 3-4 см ниже пупартовой связки от задней стенки бедренной артерии отходит глубокая артерия бедра, которая на экране располагалась кзади и под углом 30-60° от бедренной артерии. Далее артерия проникала между медиальной широкой мышцей и приводящими мышцами бедра. В ряде случаев использование режима цветового доплеровского картирования позволяло также получить изображение начального сегмента боковой артерии, окружающей бедренную кость. На экране артерия располагалась вертикально и кзади от наружной стенки глубокой артерии бедра. Перемещая датчик по ходу глубокой артерии бедра в дистальном направлении, одновременно получали изображение трех сосудов, различающихся по глубине расположения. Более поверхностно располагалась бедренная артерия, кзади от нее – бедренная вена, далее – глубокая артерия бедра. Для продолжения исследования бедренной артерии датчик перемещали в дистальном направлении по передней поверхности бедра ближе к его медиальному краю. Подколенная артерия – непосредственное продолжение бедренной артерии. Датчик располагали в области подколенной ямки выше, на уровне и ниже щели коленного сустава. Визуализировали подколенную артерию на всем протяжении.

Основанием для установления диагноза аневризма подколенной артерии было выявление в В-режиме увеличения диаметра подколенной артерии более чем в 1,5 раза по сравнению с неизменным участком артерии. Также визуализировали гетерогенные образования, выполняющие аневризматический мешок, – пристеночные тромботические массы. При цветовом дуплексном картировании определяли малоизмененный магистральный кровоток без значимого изменения линейной скорости на уровне аневризмы, если зона аневризмы была проходима (рисунок 7).

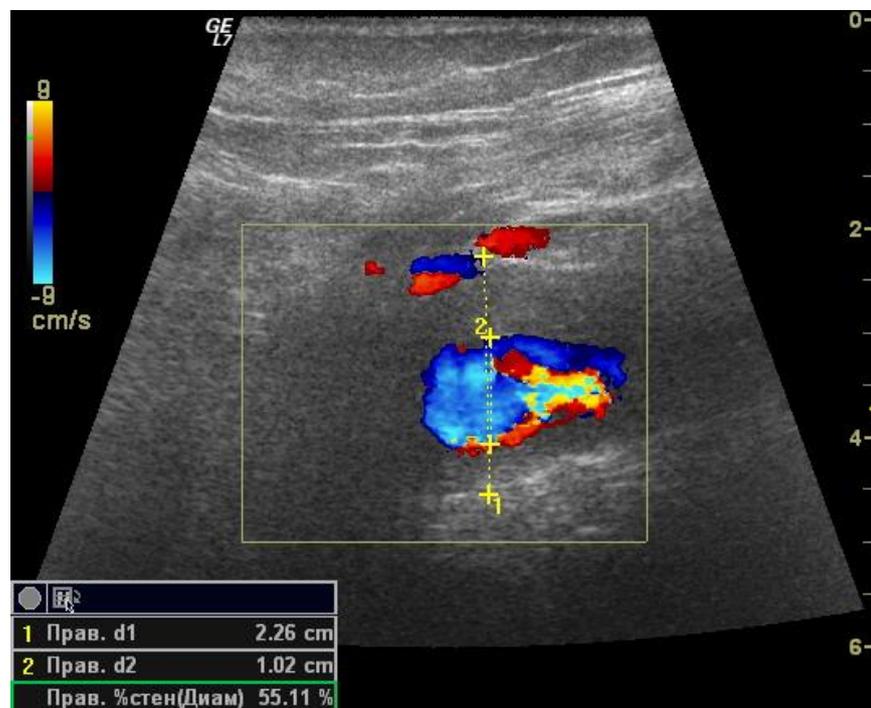


Рисунок 7 – УЗ-картина аневризмы подколенной артерии с пристеночными тромботическими массами

При тромбозе аневризмы просвет артерии заполнен гипоэхогенными массами, и кровоток не определяется (рисунок 8).

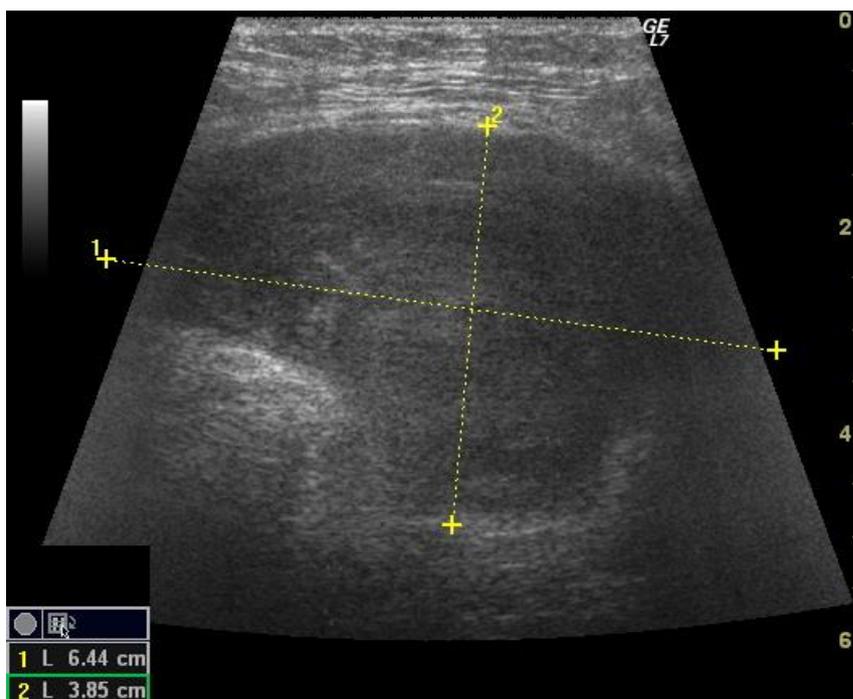


Рисунок 8 – УЗ-картина тромбоза аневризмы подколенной артерии

Артерии голени исследовали на всем протяжении. Датчик располагали на задней поверхности верхней трети голени и исследовали устье передней и задней большеберцовых артерий.

На экране передняя большеберцовая артерия направлялась кзади от подколенной артерии, задняя большеберцовая артерия — горизонтально. При небольшом смещении плоскости сканирования визуализировался начальный сегмент малоберцовой артерии. Исследование передней большеберцовой артерии продолжали на передней поверхности нижней трети голени в области голеностопного сустава. Направляя датчик в дистальном направлении по тылу стопы, получали изображение дорсальной артерии стопы, которая являлась продолжением передней большеберцовой артерии. Исследование задней большеберцовой артерии проводили кзади от медиальной лодыжки, вдоль медиального края голени. Малоберцовую артерию исследовали от заднего края латеральной лодыжки на всем протяжении до ее устья в средней трети голени (рисунок 9).

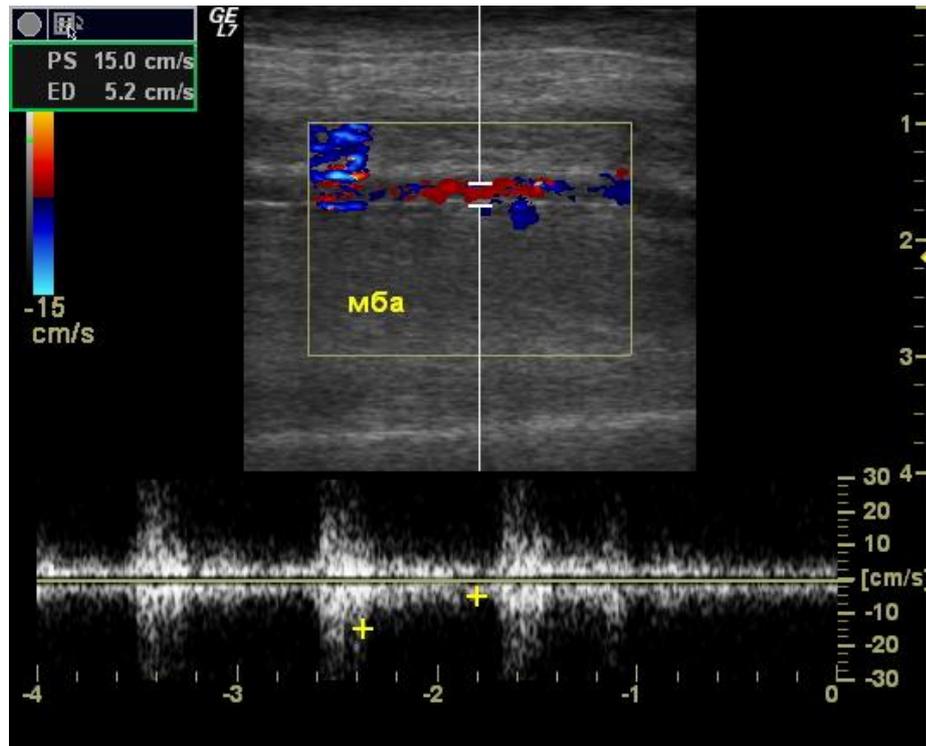


Рисунок 9 – УЗ-картина магистрально-измененного кровотока по малоберцовой артерии

Ангиографическое обследование проводили на установке «Advantx AFM» фирмы General Electric, США. Исследование выполняли по стандартной методике [7]. Перед процедурой каждому пациенту разъясняли необходимость проведения рентгенангиографического исследования, что завершалось подписанием информированного добровольного согласия установленного образца. Подробно выясняли анамнез больного (возможна аллергия к новокаину и йодсодержащим препаратам).

Общую бедренную артерию пунктировали по Сельдингеру. Пункцию бедренной артерии выполняли на 1,5-2 см ниже пупартовой связки, в месте наиболее четкой пульсации. Определив пульсацию общей бедренной артерии, проводили местную инфильтрационную анестезию раствором новокаина 0,25-0,5%, но так, чтобы не потерять пульсацию артерии; послойно инфильтрировали кожу и подкожную клетчатку. Важно приподнять артерию из костного ложа на кости, что облегчало пункцию, так как приближало стенку артерии к поверхности кожи. После завершения анестезии делали небольшой надрез кожи (2-3 мм) для

облегчения проведения иглы. Иглу проводили под углом 45° , фиксируя артерию средним и указательным пальцами левой руки (при пункции правой бедренной артерии). Когда ее конец соприкасался с передней стенкой артерии, можно было ощутить пульсовые толчки. Прокол артерии осуществляли резким коротким движением иглы, стараясь пунктировать при этом только переднюю ее стенку. Тогда струя крови поступала сразу через просвет иглы. Если этого не происходило, иглу медленно оттягивали назад вплоть до появления струи крови или до выхода иглы из пункционного канала. Артерию прокалывали тонкой иглой с внешним диаметром 1-1,2 мм без центрального мандрена с косой заточкой как в антеградном, так и в ретроградном направлении в зависимости от цели исследования. При появлении струи крови иглу наклоняли к бедру больного и через канал в просвет артерии вводили проводник. Положение последнего контролировали флюороскопией. Затем проводник фиксировали в артерии, а иглу удаляли. По проводнику в просвет артерии устанавливали катетер или интродьюсер при длительных вмешательствах со сменой катетеров [11].

Плечевой доступ – альтернативная техника проведения инструментов в аорту и ее ветви, использовалась для диагностических процедур при невозможности осуществления пункции бедренной артерии. Прокол плечевой артерии выполняли в ее дистальной части выше кубитальной ямки. В этом месте артерия лежит наиболее поверхностно, гемостаз выполняли прижатием артерии к плечевой кости. Также использовали радиальный доступ. Доступ через лучевую артерию сопровождался меньшей травмой, позволял обойтись без непременно продолжительного гемостаза, периода покоя и постельного режима после ангиографии. Радиальный доступ применяли только при хорошей пульсации лучевой артерии с адекватным коллатеральным кровообращением из локтевой артерии через ладонную артериальную дугу. Для этого использовали Allen-тест:

- придавливали лучевую и локтевую артерии;
- 6-7 сгибательных, разгибательных движений пальцев;
- при разогнутых пальцах продолжали одновременное сжатие локтевой и лучевой артерий, кожа руки бледнела;

- снимали сдавление локтевой артерии;
- продолжая придавливать радиальную артерию, контролировали цвет кожных покровов кисти. В течение 10 секунд цвет кожи кисти должен вернуться к нормальному, что свидетельствовало о достаточном развитии коллатералей. В этом случае Allen-тест считался положительным, радиальный доступ допустим. Если цвет кожи кисти остался бледным, Allen-тест считался отрицательным и радиальный доступ недопустим.

Перед выполнением прокола определяли направление лучевой артерии. Пункцию артерии проводили на 3-4 см проксимальнее шиловидного отростка лучевой кости. Перед проколом выполняли местную анестезию раствором новокаина или лидокаина через иглу, проведенную параллельно коже, так, чтобы исключить прокол артерии. Прокол производили открытой иглой под углом 30-60° к коже в направлении артерии.

В нашем исследовании выполняли обзорную, полуселективную и селективную ангиографию для получения максимально точной картины. Сначала выполнялась обзорная аортография (контрастное вещество вводили через катетер в брюшную или грудную аорту), далее следовала более детальное, селективное, ангиографическое исследование артерий нижних конечностей. Полуселективная ангиография – контрастное вещество вводили в общую бедренную артерию с целью получения контрастного изображения как данной артерии, так и близлежащих ее ветвей. Селективная ангиография отвечала основному принципиальному подходу к ангиографии — целенаправленному подведению контрастного вещества максимально близко к месту патологии [11].

Для селективной ангиографии использовали катетеры 4-6 F длиной 60-110 см. Для инъекций контрастного средства в аорту служили катетеры с конфигурацией «Pig tail» и множественными боковыми отверстиями. Контрастное вещество вводили автоматическим иньектором или вручную. Использовали рентгенконтрастные препараты для внутриартериального введения Омнипак (Никомед, Швеция) и Ультравист (Шеринг, Германия).

Скорость введения контрастного средства должна соизмеряться с техникой съемки и со скоростью кровотока. Для инъекций в абдоминальную аорту – от 18 до 25 мл/с; для периферических артерий – скорость от 8 до 12 мл/с при использовании от 80 до 100 мл контрастного вещества. Это обеспечивало визуализацию артерий нижних конечностей вплоть до стоп. Скорость съемки для абдоминальной аортографии – 2 кадра/с; для конечностей в соответствии со скоростью кровотока – 1-2 кадра/с и для сосудов голени – 1 кадр/3 с.

После окончания исследования катетер удаляли из сосуда и выполняли тщательный гемостаз прижатием пункционного отверстия. Направление прижатия соответствовало направлению предшествующей пункции сосуда. Затем накладывали асептическую давящую повязку или тугой марлевый валик. После пункции ОБА больному необходимы строгий постельный режим в положении на спине в течение 24 часов, контроль артериального давления и наблюдение дежурного врача. После пункции радиального доступа достаточно 2 часов постельного режима, повязку можно ослабить через 4 часа, руку не напрягать в течение 24 часов.

Ультразвуковая доплерография с измерением лодыжечно-плечевого индекса выполнялась на аппарате «Angiodin» фирмы BIOS с датчиком 8 МГц и стандартным механическим тонометром. Метод основан на измерении длины/частоты ультразвуковой волны при ее отражении от движущейся крови. Мы использовали аппарат с технологией PW-pulsed wave (импульсная волна). Основным диагностическим принципом было сравнительное исследование симметричных сосудов в стандартных точках. Сначала измеряли давление на обеих верхних конечностях (плечевых артериях). Затем манжету с манометром накладывали на голень выше лодыжек. С помощью УЗДГ фиксировали сигнал одной из артерий на стопе. Затем нагнетали в манжету воздух до полного исчезновения кровотока и в последующем проводили медленную декомпрессию. Давление, при котором восстанавливался кровоток – это регионарное систолическое давление (РСД), на основе этого показателя производились дальнейшие расчеты [3].

$$\text{ЛПИ} = \frac{\text{РСД на голени}}{\text{РСД плечевой артерии}}$$

2.3 Распределение пациентов по исследуемым группам

72 пациента были разделены на группы в зависимости от срочности оказания медицинской помощи. Учитывая наличие у троих пациентов билатерального поражения подколенных артерий, проанализированы результаты лечения 75 конечностей. Первая группа – это пациенты, которым оперативное лечение проведено в плановом порядке, вторая группа – это пациенты, требовавшие операцию в срочном порядке, третья группа – это больные, которым было необходимо экстренное оперативное вмешательство. Также выделена контрольная группа пациентов, которым оперативное лечение не проводилось по ряду причин.

В первую группу вошли пациенты с отсутствием клинической картины или с клинической картиной хронической артериальной недостаточности I, II А и II Б степени (12 человек – 14 конечностей – 18,7%). Ко второй группе отнесены больные с критической ишемией нижней конечности (хронической артериальной недостаточностью III и IV степени), пациенты с острой ишемией I ст., симптомами неврита и сдавления подколенной вены (всего 23 пациента – 23 конечности – 30,7%). Третью группу составили больные с явлениями острой ишемии II А, II Б и II В степени и пациентка с разрывом аневризмы (25 человек – 25 конечностей – 33,3%). К контрольной группе отнесены пациенты (12 человек – 13 конечностей – 17,3%), получавшие сугубо консервативную терапию. Оперативное лечение не проводилось в связи с крайне высоким операционно-анестезиологическим риском, отсутствие путей оттока по данным обследования или отказом пациентов от операции. Трое пациентов были отнесены сразу к двум группам, так как на одной конечности оперированы в срочном или экстренном порядке, а на другой – в плановом.

ГРУППА I. Пациенты, оперированные в плановом порядке

Включает в себя 12 пациентов – 14 оперированных конечностей – 18,7%. В данной группе мужчины преобладали (92,9%). Средний возраст – 61,1 год (от 49 до 82 лет). У двоих пациентов аневризмы были асимптомные (14,28%), у одного больного (7,14%) клиническая картина соответствовала хронической артериальной недостаточности I ст., у пятерых (35,72%) – хронической артериальной недостаточности II А ст., у шестерых (42,86%) – хронической артериальной недостаточности II Б ст.

ГРУППА II. Пациенты, оперированные в срочном порядке

Включает в себя 23 пациента – 23 оперированные конечности – 30,7%. Во второй группе все пациенты были мужчины. Средний возраст 61,8 год (от 51 до 76 лет). У троих (13,1%) больных клиническая картина соответствовала хронической артериальной недостаточности III ст., у восьмерых – хронической артериальной недостаточности IV ст. (34,8%), у десятих (43,5%) – острой артериальной непроходимости I ст., у одного (4,3%) – невриту берцового нерва. Также у одного пациента (4,3%) жалобы были на объемное пульсирующее образование, а при обследовании выявлены признаки выраженного сдавления подколенной вены.

ГРУППА III. Пациенты, оперированные в экстренном порядке

Включает в себя 25 пациентов – 25 оперированных конечностей – 33,3%. В третьей группе также большинство пациентов были мужского пола (96%). Особенностью стал наибольший разброс возрастных параметров. Самому младшему пациенту было 39 лет на момент операции, а самому старшему – 94 года. Средний возраст составил 69,2 лет. У тринадцати человек (52%) клиническая картина соответствовала острой артериальной непроходимости II А ст., у семи (28%) – острой артериальной непроходимости II Б ст., у четверых (16%) – острой артериальной непроходимости II В ст., у одной больной (4%) – разрыву аневризмы подколенной артерии.

ГРУППА IV. Пациенты с естественным течением заболевания

Эта группа включает в себя 12 пациентов – 13 конечностей с аневризмой подколенной артерией – 17,3%. В четвертую группу входили 3 женщины (23,1%), остальные (76,9%) – мужчины. Средний возраст пациентов на момент обращения составлял 69,5 лет (от 50 до 84 лет). На момент первичного обращения у одного пациента аневризма подколенной артерии была асимптомной (7,7%), у одного вызвала формирование хронической артериальной недостаточности II А степени (7,7%), у пятерых – хронической артериальной недостаточности II Б степени (38,5%), у одного – хронической артериальной недостаточности III степени (7,7%), у одного – хронической артериальной недостаточности IV степени (7,7%). Четверо пациентов поступили с клинической картиной острой ишемии I степени (30,7%).

Все пациенты прошли полноценное обследование в условиях сосудистого стационара.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

3.1 Результаты предоперационного обследования всех пациентов

Всем пациентам проведены стандартные обследования: сбор жалоб и анамнеза, осмотр, физикальные и инструментальные исследования. Не у каждого пациента была возможность выполнения всех трех диагностических методик по разным причинам. Например, при наличии острой ишемии высокой степени хирург ограничен во времени или при критической ишемии выполнение исследования (ультразвуковой доплерографии) может усиливать болевой синдром у пациента.

Дуплексное сканирование было выполнено 60 пациентам (80%). Только у двух пациентов (3,3%) по результатам аневризма подколенной артерии не была диагностирована и явилась интраоперационной находкой (проводилось оперативное лечение острой артериальной непроходимости). Учитывая имеющиеся данные, можно рассчитать чувствительность ультразвукового дуплексного сканирования для диагностики аневризм подколенной артерии.

Чувствительность рассчитывается как процент пациентов, у которых получены истинно положительные результаты, от числа имеющих данное заболевание.

$$\begin{aligned}\text{ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ} &= \text{ИП} / (\text{ИП} + \text{ЛО}) \times 100\% = \\ &= 58 / (58 + 2) \times 100\% = 96,7\%\end{aligned}$$

Чувствительность отражает вероятность того, что метод обнаружит патологию при ее действительном наличии [7].

Таким образом, чувствительность ультразвукового дуплексного сканирования составила 96,7% в диагностике аневризм подколенной артерии. По результатам дуплексного сканирования можно было судить об истинных размерах аневризмы, ее локализации и наличии путей оттока.

Артериография была выполнена 49 пациентам (65,3%). У всех пациентов с тромбозом аневризм подколенной артерии (24 человека – 49%) аневризма не была диагностирована. В 9 случаях (рисунок 10) визуализирована окклюзия подколенной артерии, в 15 случаях – окклюзия поверхностной бедренной артерии.



Рисунок 10 – Артериограмма: окклюзия подколенной артерии

У 25 пациентов (51%) с проходимой зоной аневризмы подколенной артерии была визуализирована дилатированная или аневризматически измененная подколенная артерия (рисунок 11). Диаметр аневризмы по данным артериографии отличался от данных, полученных при УЗДС и интраоперационно. Это связано с наличием пристеночных тромботических масс, выстилающих аневризму.



Рисунок 11 – Артериограмма: аневризма средней порции подколенной артерии

$$\text{ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ} = \frac{\text{ИП}}{(\text{ИП} + \text{ЛО})} \times 100\% =$$

$$25(24 + 25) \times 100\% = 51\%$$

Таким образом, чувствительность артериографии составила 51% для выявления аневризм подколенной артерии. При определении состояния путей притока и оттока у больных, страдающих аневризматической болезнью, артериография обладала высокой чувствительностью (100%) не зависимо от наличия и вида осложнений заболевания.

Ультразвуковая доплерография с измерением лодыжечно-плечевого индекса была выполнена 20 пациентам. У пациентов с острой ишемией I ст. лодыжечно-плечевой индекс колебался от 0,06 до 0,87, с хронической артериальной недостаточностью I, II А, II Б степени – от 0,63 до 1,14, с критической ишемией нижней конечности – от 0,30 до 1,18. При этом у пациентов

с тромбозом аневризмы лодыжечно-плечевой индекс составил от 0,06 до 0,87, а у пациентов с периферической эмболией артерий голени – от 0,40 до 1,18.

Измерение лодыжечно-плечевого индекса оказалось малоинформативным в нашем исследовании, так как не обладало диагностической ценностью для выявления аневризм подколенной артерии. Были получены слишком разноречивые данные при схожей клинической картине.

В результате обследования получены данные о размере аневризмы, ее точной локализации, определен вид осложнения, состояние путей притока и оттока. В нашем наблюдении встречались все известные на данный момент варианты осложнений аневризм подколенной артерии (рисунок 12).

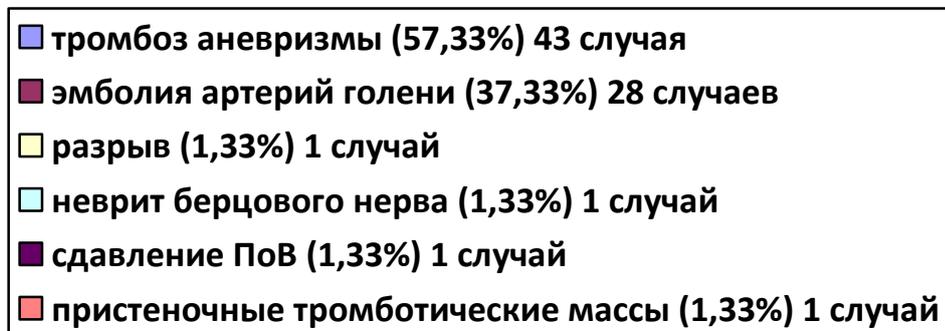
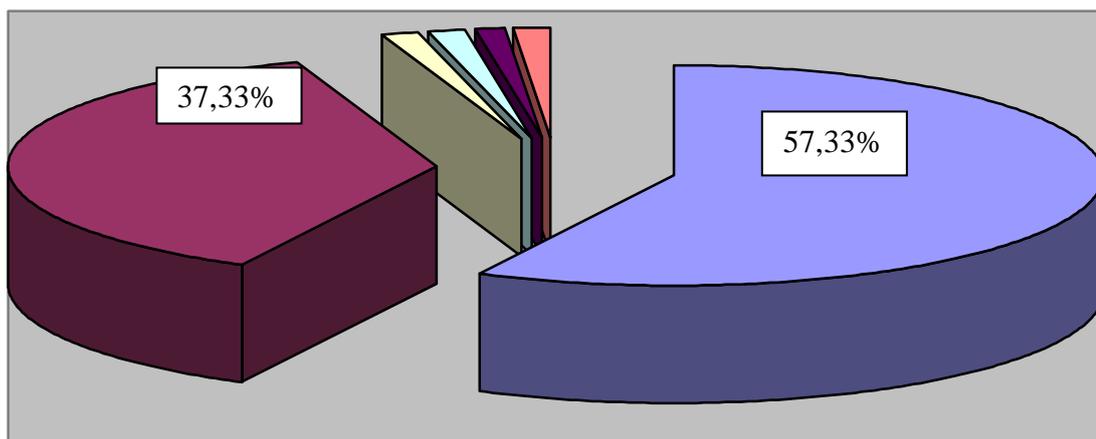


Рисунок 12 – Распределение больных по видам осложнений

Наибольшее количество больных обратились с тромбозом полости аневризмы (43 случая – 57,33%), второе место по частоте обращений занимала окклюзия артерий голени (28 случаев – 37,33%). Необходимо пояснить, что о генезе окклюзии судить ретроспективно затруднительно. Предположительно причиной являлась периферическая эмболия, постэмболическая окклюзия, сопутствующее поражение артерий голени атеросклерозом. Только у одного больного была сохранена проходимость подколенной артерии и артерий голени без возникновения какой-либо клинической картины, но при обследовании обнаружены пристеночные тромботические массы (1,33%). Также у одного пациента причиной госпитализации послужил разрыв аневризмы (1,33%). В одном случае наблюдалась клиника неврита большеберцового нерва (1,33%), у одного больного по данным ультразвукового дуплексного сканирования вен нижних конечностей лоцировано сдавление подколенной вены с выраженным снижением скоростных параметров (1,33%).

В данной работе проведена оценка размера аневризм подколенной артерии. На диаграмме на рисунке 13 представлено соотношение количества аневризм и их размеров.

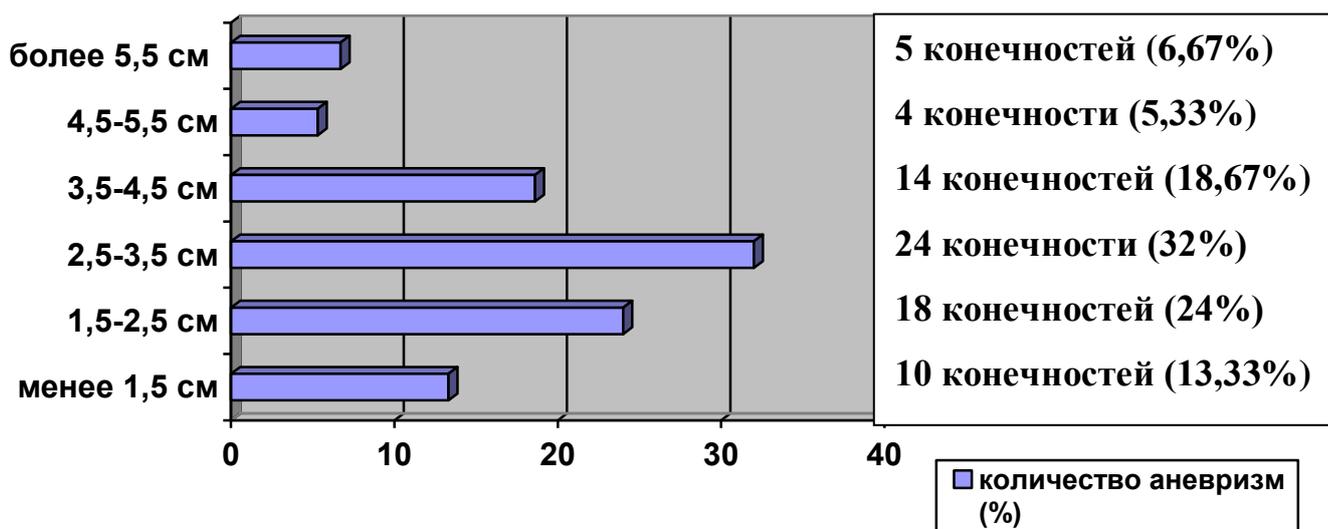


Рисунок 13 – Размер аневризм подколенной артерии

Для оценки полученных данных мы соотнесли вид осложнений с размером аневризм. Как видно из таблицы 4, аневризмы малого диаметра, по нашим данным, чаще тромбируются (8 из 10 – 80%). При размере аневризм от 1,5 до 5,5 см вероятность возникновения тромбоза и периферической эмболии примерно одинаковая. При аневризмах гигантского размера возможно развитие разрыва, сдавления подколенной вены или тромбоза полости аневризмы. Однако статистически доказать данное утверждение невозможно в связи с небольшим количеством наблюдений.

Таблица 4 – Зависимость вида осложнений от размера аневризмы

| Вид осложнений | Размер аневризм | | | | | | Всего: |
|--|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|--------|
| | < 1,5 см | 1,5–2,5 см | 2,5-3,5 см | 3,5-4,5 см | 4,5-5,5 см | > 5,5 см | |
| Тромбоз | 8 (10,67%) | 10 (13,33%) | 12 (16%) | 8 (10,67%) | 2 (2,67%) | 3 (4%) | 43 |
| Периферическая Эмболия | 1 (1,33%) | 8 (10,67%) | 11 (14,67%) | 6 (8%) | 2 (2,67%) | | 28 |
| Разрыв аневризмы | | | | | | 1 (1,33%) | 1 |
| Сдавление ПоВ | | | | | | 1 (1,33%) | 1 |
| Неврит берцового нерва | 1(1,33%) | | | | | | 1 |
| Пристеночный тромбоз полости аневризмы | | | 1 (1,33%) | | | | 1 |
| Всего | 10 | 18 | 24 | 14 | 4 | 5 | 75 |

Оценивая все полученные результаты исследований, обратило на себя внимание то, что у некоторых пациентов сочетались аневризмы подколенной артерии с истинными аневризмами других артерий. Из всех 72 пациентов у 44 человек (61,11%) аневризмы подколенной артерии были изолированными, у 14 пациентов (19,44%) сочетались с аневризмами других артерий нижних

конечностей (подвздошными, бедренным или тиббиальными), у 7 человек (9,72%) наблюдалось тотальное поражение всех артерий аневризматической болезнью и у 4 (5,56%) больных аневризмы подколенной артерии сочетались только с аневризмами брюшного отдела аорты и у 3 (4,17%) были билатеральными. Таким образом, можно говорить, что у достаточно большого числа пациентов (38,89%) «аневризматическая болезнь» поражала более одной анатомической зоны.

У части оперированных пациентов (7 случаев – 9,33%) были получены результаты гистологического исследования стенки аневризматического мешка. Небольшое число исследований связано с частым использованием нами тиббиомедиального доступа для операций и, как следствие, с редкой возможностью получения гистологического материала интраоперационно. Только в 1 образце из 7 были определены склероз и кальцифицированные бляшки (гистологические признаки атеросклероза), при изучении большинства фрагментов артериальной стенки признаки атеросклероза не выявлены. Полученные образцы описаны, как участок артерии мышечного типа с истонченной стенкой и пристеночными тромботическими массами. Таким образом, мы склоняемся к тому, что большинство истинных аневризм подколенной артерии имеют дегенеративное происхождение, а не атеросклеротическое, как считалось ранее.

3.2 Результаты предоперационного обследования в исследуемых группах

ГРУППА I. Пациенты, оперированные в плановом порядке

Включает в себя 12 пациентов – 14 оперированных конечностей. Размер всех оперированных аневризм укладывался в промежуток от 2 до 4,5 см. Наиболее часто встречалось такое осложнение, как периферическая эмболия – 10 нижних конечностей (71,4%), в трех случаях наблюдался тромбоз аневризмы (21,4%), у одного пациента выявлены пристеночные тромботические массы (7,2%).

ГРУППА II. Пациенты, оперированные в срочном порядке

Включает в себя 23 пациента – 23 оперированные конечности. Размер аневризм имел более широкий диапазон нежели, чем в первой группе – от 1,2 см до 15 см. Из всех осложнений превалировал тромбоз аневризмы (16 конечностей – 69,6%), периферическая эмболия с развитием острой ишемии диагностирована в 5 случаях (21,7%), неврит большеберцового нерва в одном случае – 4,35%, сдавление подколенной вены также наблюдалось у одного пациента – 4,35%.

ГРУППА III. Пациенты, оперированные в экстренном порядке

Включает в себя 25 пациентов – 25 оперированных конечностей. Диаметр аневризмы варьировал от 1,2 см до 10 см. Чаше встречался тромбоз полости аневризмы (18 конечностей – 72%), периферическая эмболия наблюдалась в 6 случаях (24%). У одной больной диагностирован разрыв аневризмы (4%).

ГРУППА IV. Пациенты с естественным течением заболевания

Эта группа включает в себя 12 пациентов – 13 конечностей с аневризмой подколенной артерией. Размер варьировал от 1,3 см до 4 см. В 7 случаях аневризма подколенной артерии привела к периферической эмболии, в 5 – к тромбозу. У одного пациента осложнения не наблюдались.

Клинический случай, демонстрирующий необходимость тщательного обследования пациентов, страдающих аневризмами подколенной артерии, приведен ниже.

Пациент Д., 54 лет (История болезни № 7681/11, 25522/11, 28891/12, 1421/14, 1512/15, 8538/15, 30816/16) впервые доставлен в клинику с диагнозом острая ишемия II В степени левой нижней конечности (в соответствии с классификацией Затевахина И.И. и соавторов 2002 г). При экстренном обследовании было выявлено, что причиной ишемии является острый тромбоз аневризмы подколенной артерии. Пациенту в экстренном порядке выполнено бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава аутовеной слева с лигированием аневризмы выше и ниже аневризматического мешка, фасциотомия. В послеоперационном периоде острая ишемия полностью регрессировала. В отдаленном послеоперационном периоде была выполнена кожная пластика левой голени. Через 1,5 года после первой операции пациент

повторно обратился в стационар с жалобами на боли по типу перемежающейся хромоты. Диагностирована ХАН II Б степени справа (в соответствии с классификацией Фонтейна-Покровского). При обследовании выявлено, что причиной формирования хронической артериальной недостаточности явилась аневризма подколенной артерии (диаметр 30 мм) и фрагментарная окклюзия артерий голени справа. Пациент вновь оперирован. На этот раз ему выполнено протезирование подколенной артерии справа аутовеной. Послеоперационный период протекал без особенностей. В дальнейшем больной периодически госпитализировался в стационар для динамического наблюдения (выполнялись ультразвуковые дуплексные сканирования и ангиографии), проведения консервативной терапии. Через 2,5 года от первой операции при ультразвуковом исследовании впервые выявляется тенденция к дилатации аутовенозного протеза слева в области проксимального анастомоза – 16 мм (рисунок 14).

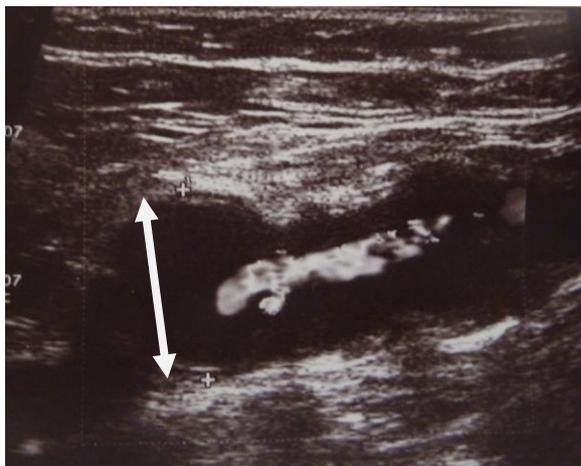


Рисунок 14 – УЗ-картина дилатации аутовенозного протеза

Учитывая незначительную дилатацию венозного трансплантата и крайне сомнительные пути оттока, активное хирургическое лечение не применялось. Проводилось дальнейшее динамическое наблюдение, выполнялись ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних конечностей и ангиография. При тщательном обследовании было отмечено дальнейшее увеличение в диаметре аутовенозных протезов.

При очередной плановой госпитализации через 2 года (то есть через 4,5 года от первой операции и через 3 года от второй операции) пациент был снова обследован. Диагностирован тромбоз протеза справа с формированием хронической артериальной недостаточности II Б степени. При этом по данным ультразвукового исследования максимальный диаметр шунта составлял 22 мм справа, что, видимо, привело к тромбозу. Слева максимальный диаметр составил 20 мм, протез был проходим. Исключенные из кровотока аневризмы подколенных артерий за весь период наблюдения в диаметре не изменились, кровоток в полости лоцирован не был при динамических дуплексных сканированиях. Учитывая отсутствие клинической картины острой артериальной непроходимости, пациенту оперативное лечение в экстренном порядке не проводилось. От плановой повторной операции больной отказался. Пациент остается под наблюдением до настоящего времени, проводится консервативное лечение. Данный пример красноречиво демонстрирует необходимость тщательного обследования больных, страдающих аневризмами подколенной артерии, на предмет аневризм другой локализации. Доказывает актуальность длительного наблюдения за пациентами, страдающих от аневризм подколенных артерий, в послеоперационном периоде. И еще раз подчеркивает высокую вероятность наступления тромбоза при диаметре сосуда более 2 см. Также интересен факт дилатации анастомозов и аутовенозного протеза в отдаленном периоде. Это может быть связано с повышением активности протеаз (коллагеназ, эластаз) в крови у больного с «аневризматической болезнью».

ГЛАВА IV. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ АНЕВРИЗМ ПОДКОЛЕННОЙ АРТЕРИИ

4.1 Показания и противопоказания к оперативному лечению пациентов с аневризмами подколенной артерии

Аневризмой подколенной артерии в нашем исследовании было принято называть увеличение диаметра подколенной артерии более чем на 50% в сравнении с неизменным участком артерии. Оперативному лечению подверглись 60 пациентов – 62 конечности (у 2 больных операция выполнена на обеих конечностях) – 82,7% от общего количества больных в исследовании.

Показаниями к оперативному лечению стали:

- Аневризма подколенной артерии с пристеночными тромботическими массами в аневризматическом мешке (1,6%) – 1 конечность.
- Аневризма подколенной артерии с пристеночными тромботическими массами в аневризматическом мешке и фрагментарной окклюзией артерий голени (37,1%) – 23 конечности.
- Тромбоз полости аневризмы в сочетании с тромбозом артерий голени (56,5%) или с проходимыми берцовыми артериями – 35 конечностей.
- Разрыв аневризмы (1,6%) – 1 конечность.
- Сдавление окружающих аневризму тканей – сдавление подколенной вены (1,6%) – 1 конечность.
- Неврит большеберцового нерва (на фоне тромбоза аневризмы малого размера) (1,6%) – 1 конечность.

В 13 случаях (пациентам IV группы) реконструктивные операции не проводились по причинам, указанным ниже.

Противопоказаниями к реконструктивному оперативному лечению были:

- Отсутствие путей оттока (38,5%) – 5 пациентов.
- Крайне высокий операционно-анестезиологический риск (23%) – 3 пациента.

- Отказ больного от оперативного лечения (30,8%) – 3 пациента (у одного из них были поражены обе нижние конечности).
- Аневризма подколенной артерии небольшого диаметра без пристеночных тромботических масс в аневризматическом мешке (7,7%) – 1 пациент.

4.2 Хирургические доступы для оперативных вмешательств

Для выполнения операций у больных с аневризмами подколенной артерии мы использовали различные доступы.

Для ревизии поверхностной бедренной артерии у устья выполняли стандартный латеральный доступ в скарповском треугольнике. Кожу и подкожно-жировую клетчатку рассекали по медиальному краю портняжной мышцы и параллельно ей от паховой складки и ниже на 10-15 см. Разрез производили скальпелем или электроножом. Собственную фасцию портняжной мышцы рассекали ножницами. Затем все ткани (фасции, жировая клетчатка и лимфатические коллекторы бедренного треугольника) отводили медиально. Острым путем вдоль сосудистого пучка выделяли бифуркацию общей бедренной артерии, устье глубокой бедренной артерии и начальные отделы поверхностной бедренной артерии. Последнюю брали на мягкие силиконовые держалки у устья выше и ниже. Мелкие артериальные веточки лигировали для обеспечения адекватной подвижности артерии при дальнейших манипуляциях (рисунок 15).

Данный доступ использовали в 100 % при необходимости выделения поверхностной бедренной артерии у устья, что позволило избежать такого осложнения, как лимфорея из послеоперационной раны на бедре. Латеральный доступ в верхней трети бедра применяли в случаях поражения аневризматической болезнью не только подколенной артерии, но и поверхностной бедренной.

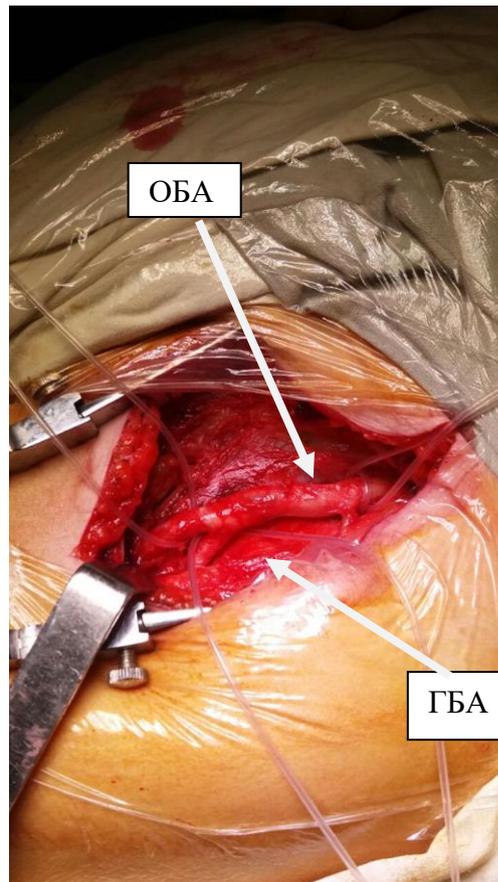


Рисунок 15 – Латеральный доступ к устью ПБА

Для ревизии проксимальной порции подколенной артерии использовали стандартный медиальный доступ в нижней трети бедра – 83,9% (рисунок 16). Кожу и подкожно-жировую клетчатку рассекали по переднему краю портняжной мышцы выше коленного сустава на 10-15 см. Разрез производили скальпелем или электроножом. Ножницами рассекали собственные фасции и глубокую фасцию между портняжной мышцей и широкой медиальной мышцей бедра (головка четырехглавой мышцы бедра). Далее при разведении раны ранорасширителем обнажали сухожилие большой приводящей мышцы. При необходимости выделения начальных отделов средней порции подколенной артерии данное сухожилие пересекали. Затем вдоль сосудистого пучка рассекали жировую клетчатку. Подколенную артерию с крайней осторожностью отделяли от окружающих ее тканей в связи с возможностью повреждения подколенной вены, брали на мягкие силиконовые держалки выше и ниже предполагаемого анастомоза.



Рисунок 16 – Медиальный доступ в нижней трети бедра

Мелкие артериальные веточки лигировали для обеспечения адекватной подвижности артерии при дальнейших манипуляциях. Медиальный доступ в нижней трети бедра использовали с двумя целями: первая – это выделение проксимальной порции подколенной артерии выше аневризмы, вторая – дополнительный доступ для проведения сосудистого протеза при «длинных» шунтах, например, при поверхностно-бедренном тibiооперонеальном протезировании. Во втором случае, непосредственное выделение подколенной артерии из окружающих тканей не выполняли. Несомненным достоинством данного доступа является возможность его расширения в проксимальном или дистальном направлении при необходимости.

У одного пациента (1,6%) был использован медиальный доступ ко всей подколенной артерии (рисунок 17). Кожный разрез выполняли вдоль портняжной мышцы в нижней трети бедра, продолжая дистальнее в области коленного сустава и далее вдоль заднемедиального края большеберцовой кости. Глубокие фасции рассекали спереди от портняжной мышцы. Далее от большеберцовой кости отсекали портняжную, полуперепончатую, тонкую и полусухожильные мышцы, затем рассекали медиальную головку икроножной мышцы в ее мышечно-сухожильной части. В подколенной ямке артерия окружена венозными сплетениями, которые были лигированы для выделения артерии на всем протяжении. На мягкие силиконовые держалки артерию брали у верхнего и

нижнего края раны. Мелкие артериальные веточки лигировали для обеспечения адекватной подвижности артерии при дальнейших манипуляциях. Наличие аневризматического мешка вызвало смещение анатомических ориентиров и уплотнение окружающих аневризму тканей. Сам по себе данный доступ травматичен, так как требует пересечение большого количества мышц и сухожилий. Учитывая вышесказанное, медиальный доступ для выделения аневризмы подколенной артерии на всем протяжении сочетался с большой интраоперационной кровопотерей. В дальнейшем мы отказались от этого доступа в связи с большой травматичностью.



Рисунок 17 – Медиальный доступ для выделения ПоА на всем протяжении

Задний S-образный доступ применен у 2 пациентов (3,2%) для выполнения аневризмэктомии (рисунок 18). Для выделения всей подколенной артерии кожный разрез проводился S-образно. Часть разреза выше проекции щели коленного сустава проводили медиально и параллельно бедренной кости, на уровне сгиба колена перпендикулярно оси конечности, затем латерально и параллельно большеберцовой кости.



Рисунок 18 – Задний S-образный доступ

Подкожно-жировой клетчатки, как правило, в данной анатомической области нет. Непосредственно под кожей располагалась фасция, которую рассекали ножницами. Края раны разводили ранорасширителем, аккуратно отводили нервные стволы (седалищный нерв в проксимальной части доступа и большеберцовый и малоберцовый нервы в дистальной). Нервы брали на силиконовые держалки и отводили. Окружающие нервно-сосудистый пучок ткани рассекали остро вдоль артерии ножницами. В первом случае (рисунок 19) аневризма была малого размера (15 мм), но при этом на фоне тромбоза полости аневризмы развилась клиническая картина неврита большеберцового нерва, что потребовало аневризмэктомии.



Рисунок 19 – Задний доступ к малой аневризме подколенной артерии

Во втором случае (рисунок 20) аневризма была 15 см в диаметре и вызывала сдавление подколенной вены, что также требовало полного удаления аневризмы из окружающих тканей.



Рисунок 20 – Задний доступ к гигантской аневризме подколенной артерии

В случаях распространения аневризмы на бедренную артерию задний доступ возможно расширить в проксимальном направлении для ревизии поверхностной бедренной артерии, но крайне сложно и травматично выделять берцовые артерии. Поэтому данный доступ использовали при поражении аневризмой только подколенной артерии без перехода на тibiальные артерии.

Для ревизии дистальной порции подколенной артерии, тibiоперонеального ствола, задней большеберцовой и малоберцовой артерии использовался стандартный тibiомедиальный доступ (95,2% случаев), рисунок 21. По медиальной поверхности в верхней трети голени производили разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки ниже коленного сустава параллельно большеберцовой кости. Фасцию икроножной мышцы пересекали ножницами также параллельно большеберцовой кости. Медиальную головку икроножной мышцы отводили книзу. Затем острым путем вдоль сосудистого пучка выделяли дистальную порцию подколенной артерии, брали на мягкие силиконовые держалки. Камбаловидную мышцу отделяли от большеберцовой кости в дистальном направлении на необходимом

протяжении, в случае необходимости ревизии задней большеберцовой и малоберцовой артерии дистальнее устья. Далее отводили книзу подколенную вену, которая в данной области располагается над артерией. Для этого лигировали передние большеберцовые вены. Затем выделяли и брали на силиконовые держалки переднюю большеберцовую артерию у устья. С осторожностью из оплетающих артерию вен выделяли тибιοперонеальный ствол, заднюю большеберцовую и малоберцовую артерии. Артерии брались на держалки отдельно.

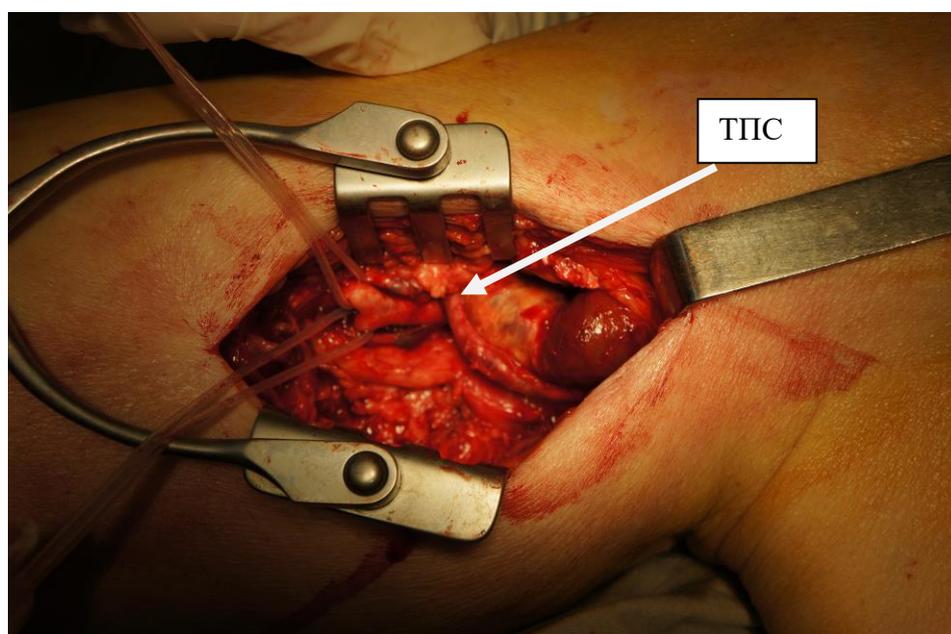


Рисунок 21 –Тибιοмедиальный доступ

В случаях, когда аневризма распространялась на тибιοперонеальный ствол и начальные отделы тибиальных артерий, выполняли доступы непосредственно к берцовым артериям без выделения дистальной порции подколенной артерии. Нужно отметить, что тибιοмедиальный доступ сохранял свою актуальность и для проведения сосудистого трансплантата ортотопно для «длинных» шунтов.

Для ревизии передней большеберцовой артерии выполняли разрез кожи и подкожно-жировой клетчатки по передней поверхности голени в средней трети через переднюю большеберцовую мышцу в 4,8% случаев.

Затем рассекали фасцию. В борозде между передней большеберцовой и малоберцовой мышцей выделяли участок передней большеберцовой артерии. Артерию брали на держалки.

В одном случае (1,6%) потребовалось ревизовать артерию тыла стопы для выполнения стопного шунтирования. Для этого был выполнен разрез в области сгиба голеностопного сустава по его передней поверхности. Разрез выполняли между сухожильными частями передней большеберцовой мышцей и длинного разгибателя пальцев. Параллельно сухожилиям рассекали нижний удерживатель мышц разгибателей, под которым и располагались наиболее дистальные отделы передней большеберцовой артерии и ее переход в артерию тыла стопы. Артерию брали на мягкие силиконовые держалки выше и ниже области предполагаемого анастомоза.

Мы посчитали необходимым подчеркнуть особенности проведения протеза при аневризмах. На голени и в подколенной области синтетический протез (или аутовена) проводятся ортотопно, то есть рядом с нативной артерией. В области коленного сустава аккуратно под контролем пальцев хирурга тупо раздвигаются окружающие аневризму ткани, и протез проводится в рану в нижней трети бедра. Далее из медиального доступа к проксимальной порции подколенной артерии протез проводится туннелятором под фасцией бедра в рану в верхней трети бедра. Данные манипуляции необходимы для снижения риска перфорации самой аневризмы или интимно спаянной с ней поверхностной бедренной вены. В случаях, когда встречались аневризмы больших размеров, не позволяющие провести протез без выраженной травмы, или после проведения отмечается сдавление протеза аневризмой, то использовались армированные протезы (2 случая – 4%). Подобные технические особенности должны, безусловно, учитываться при выборе объема операции.

Клинический случай, наглядно демонстрирующий необходимость резекции аневризмы, приведен ниже.

Пациент Н., 74 года (история болезни № 35444/15), обратился за медицинской помощью в плановом порядке. Больной предъявлял жалобы на объемное пульсирующее образование в левой подколенной области (рисунок 22).



Рисунок 22 – Левая подколенная область, гигантская аневризма подколенной артерии

При осмотре обращало внимание пульсирующее объемное образование, занимающее всю подколенную область. При этом пульс на артериях стопы был сохранен.

Проведено предоперационное обследование. По данным ультразвукового дуплексного сканирования артерий нижних конечностей размер аневризмы подколенной артерии слева составил 70x150 мм, лоцировано сдавление подколенной вены с выраженным замедлением кровотока по данным цветового дуплексного картирования. На серии ангиограмм визуализировано аневризматическое расширение подколенной артерии до 60 x 60 мм (рисунки 23 и 24).

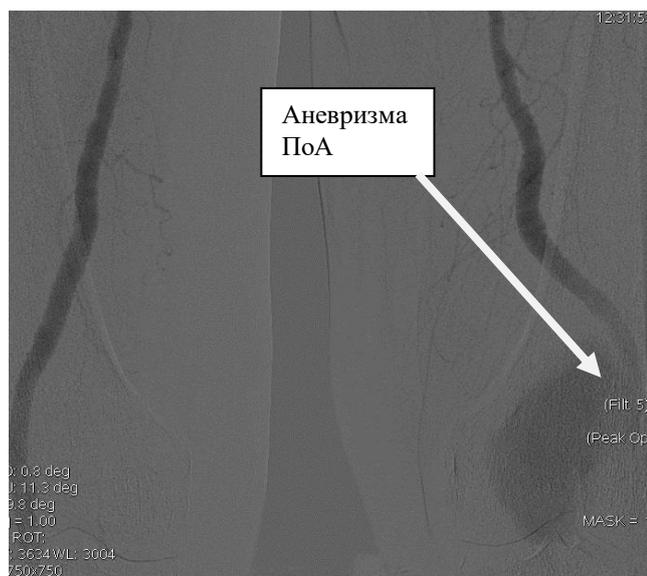


Рисунок 23 – Артериограмма поверхностной бедренной артерии, гигантской аневризмы подколенной артерии слева

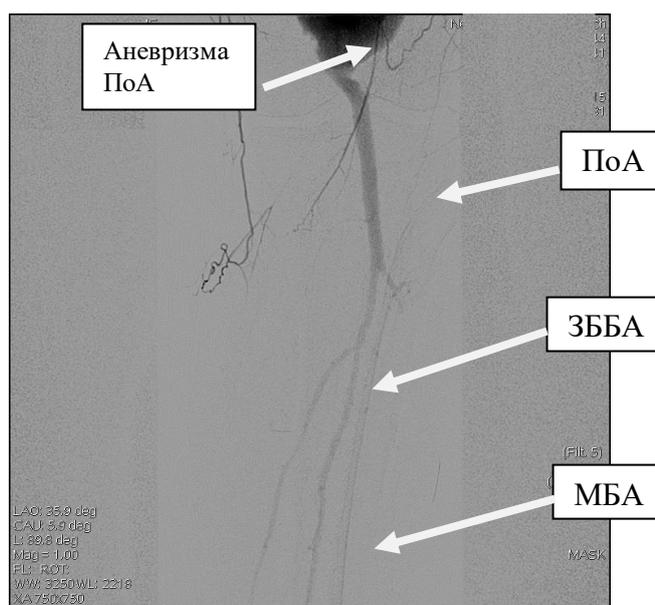


Рисунок 24 – Артериограмма гигантской аневризмы подколенной артерии, артерий голени слева

Учитывая большие размеры аневризмы, локализацию аневризмы только в подколенной ямке, необходимость полного удаления аневризмы в связи со сдавлением подколенной вены, решено выполнить резекцию аневризмы, протезирование подколенной артерии аутовеной из заднего доступа.

Выполнен стандартный задний S-образный доступ. Нервные стволы взяты на лигатуру и отведены латерально (рисунок 25). Далее в связи с выраженным перипроцессом вокруг аневризатического мешка и интимного спаяния подколенной вены со стенкой аневризмы подколенная артерия выделена выше и ниже аневризмы и пережата. Вскрыт просвет аневризмы. Удалены тромботические массы. Ретроградное кровотоечение из ветвей коленного сустава было незначительное. Тем не менее все ветви прошиты изнутри аневризматического мешка. Крайне сложным этапом стало выделение ПоВ. На некоторых участках идентифицировать стенку вены и отделить ее от аневризмы было невозможно из-за выраженного перипроцесса. Аневризматический мешок был удален частично. Это мы считали необходимым для исключения повторного сдавления ПоВ. Из этого же доступа забран участок БПВ, достаточной длины и диаметра. Выполнено аутовенозное протезирование ПоА (рисунок 26).

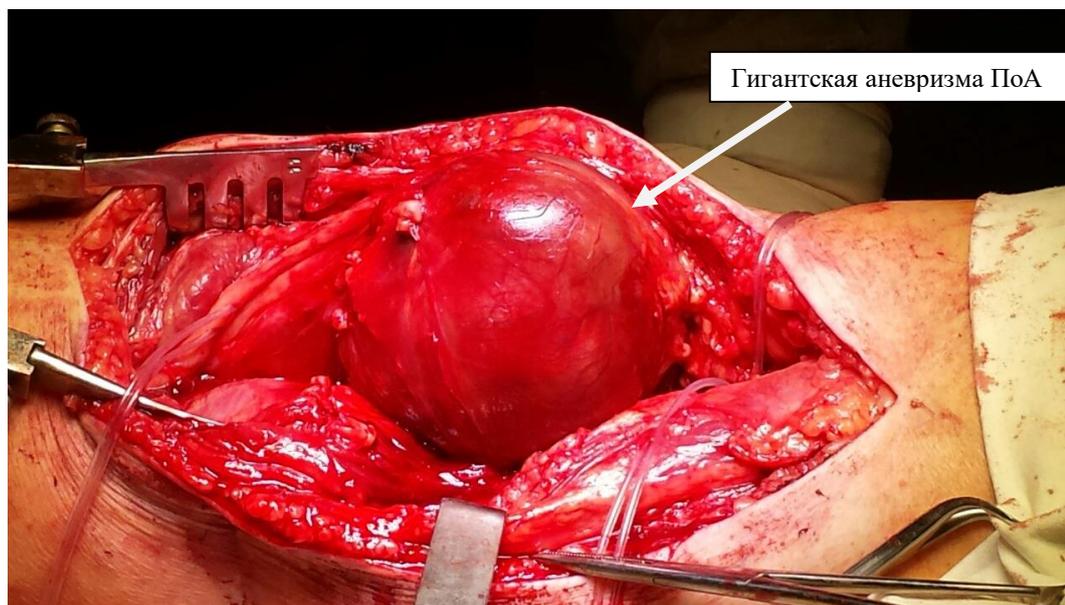


Рисунок 25 – Этап выделения аневризмы подколенной артерии слева

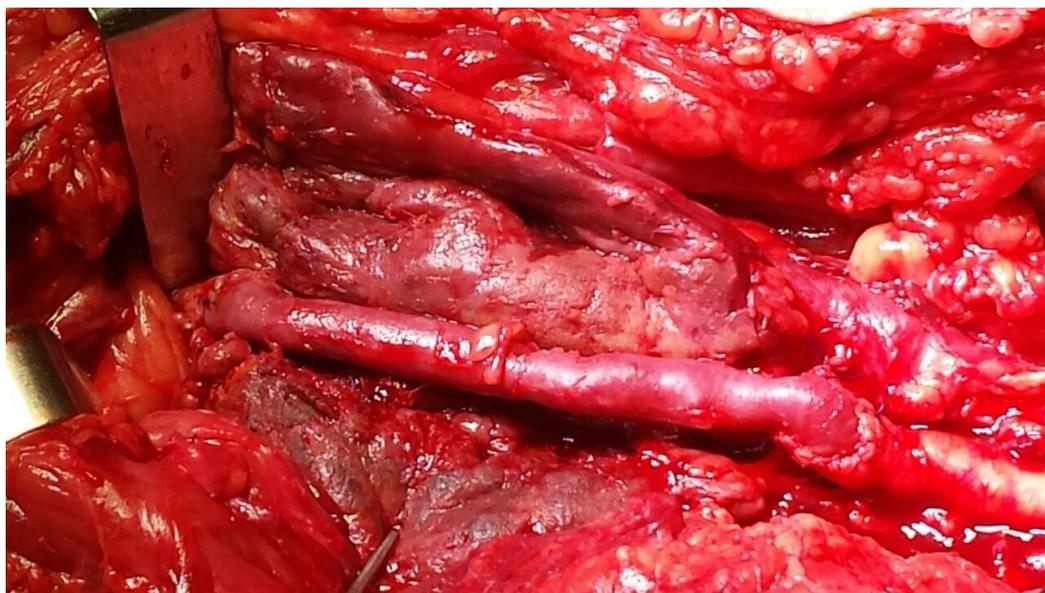


Рисунок 26 – Аутоиноозное протезирование подколенной артерии слева

Послеоперационный период протекал без осложнений. При динамических ультразвуковых исследованиях вен нижних конечностей подколенная вена проходима, кровоток фазный, вена при тракциях полностью сжимаема. Пациент выписан на 10 суток после операции. Последнее обращение через 6 месяцев – шунт проходим, жалобы пациент не предъявлял.

4.3 Материал для протезирования

Всего было выполнено 49 реконструктивных операций. В большей части случаев материалом для протезирования служила аутовена. В нашем исследовании для выполнения реконструктивных операций использовали только большую подкожную вену (36 реконструкций – 73,5%). Пригодной для протезирования считалась аутовена диаметром более 3,5 мм, варикозно не измененная, без признаков перенесенного тромбофлебита. В случаях, когда длина вены была не достаточна, пригодные участки большой подкожной вены забирали с двух нижних конечностей и сшивали между собой (1 операция – 2%) или накладывали анастомоз между аутовеной и синтетическим протезом «конец-в-конец» и формировали составной протез (1 операция – 2%).

У исследуемых пациентов было 3 варианта использования аутовены. Первый и наиболее часто используемый вариант (32 операции – 88,9%) – реверсированная аутовена. Выделенный пригодный участок БПВ располагается так, что с его проксимальной частью накладывается дистальный анастомоз, а с дистальной частью – проксимальный анастомоз. Это необходимо для того, чтобы естественные клапаны в БПВ не препятствовали току крови по шунту. Второй вариант – это эксплорированная, нереверсированная аутовена, т.е. «неперевернутая» – 8,3% – 3 операции. Использовали в случаях выраженной разницы в диаметрах артерии на уровне наложения проксимального анастомоза и дистального участка вены. Эксплорированная, нереверсированная аутовена – это участок большой подкожной вены, который располагается так, что с его проксимальной частью накладывается проксимальный анастомоз с артерией, а с дистальной частью – дистальный анастомоз с артерией. Перед наложением анастомозов выполнялась в обязательном порядке вальвулотомия для разрушения клапанного аппарата вены. Третий вариант – это вена *in situ*, т.е. вена «на месте» – 2,8% – 1 операция. Использовали при выраженной разнице диаметров вены и артерии и при сомнительных путях оттока. Данная методика требовала предварительной маркировки притоков ствола БПВ. Вену выделяли у устья, накладывали проксимальный анастомоз, затем на «включенном» пульсирующем кровотоке производили вальвулотомию и накладывали дистальный анастомоз. При выраженном сбросе перевязывали крупные притоки БПВ из отдельных доступов.

При отсутствии собственной вены адекватных размеров использовали синтетические протезы (11 реконструкций – 22,4%). Материалы протезов: политетрафторэтилен – 9 (81,8%), вязаный синтетический протез из дакрона – 1 (9,1%), импрегнированный серебром вязаный протез из полиэстера – 1 (9,1%). В одном случае был применен ксенопротез – 2%.

4.4 Реваскуляризирующие операции

Все 49 реконструкций (79% от всех оперативных пособий) были выполнены открытым способом. Наиболее часто выполняли бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава – БПП – (15 реконструкций – 30,6%) и протезирование подколенной артерии – протезирование подколенной артерии – (14 реконструкций – 28,6%). В оставшихся 40,8% (20 операций) дистальный анастомоз накладывался с тиббиальными артериями. Шестерым больным были выполнены бедренно-заднебольшеберцовые протезирования – БЗБП – (12,3%), четверым – бедренно-тибиоперонеальные протезирования – БТП – (8,2%), троим – бедренно-переднебольшеберцовые протезирования – БПБП – (6,1%), двоим – бедренно-малоберцовые протезирования – БМБП – (4,1%), двоим – подколенно-переднебольшеберцовые протезирования – ПоПБП – (4,1%). Одному пациенту было выполнено бедренно-переднебольшеберцовое шунтирование с дистальным анастомозом на уровне стопы – бедренно-стопное шунтирование – (2%). Однократно выполнялись подколенно-тибиоперонеальное протезирование – ПоТП – (2%) и подколенно-малоберцовое протезирование – ПоМБП – (2%). Объем выполненного оперативного вмешательства зависел от распространения аневризмы подколенной артерии в дистальном и проксимальном направлении (рисунок 27).

Проксимальные и дистальные анастомозы выполнялись стандартной техникой «конец-в-конец» или «конец-в-бок», непрерывным обвивным швом синтетической не рассасывающейся мононитью из полипропилена (рисунок 28).

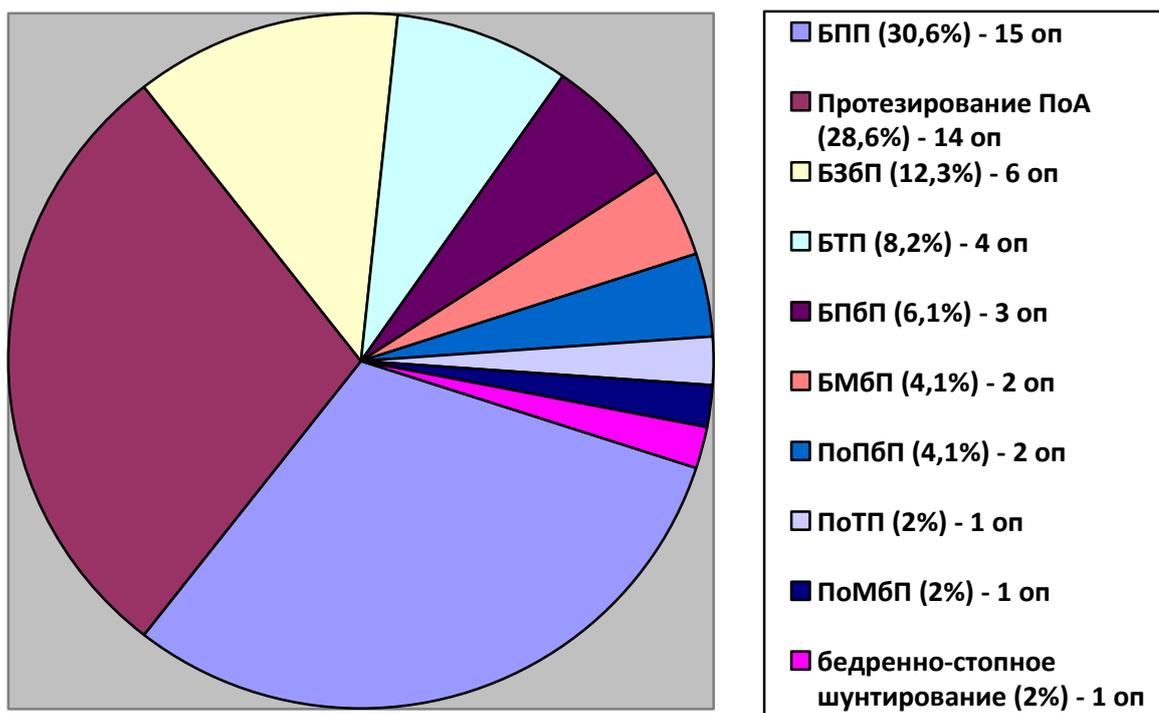


Рисунок 27 - Распределение операций в зависимости от уровня наложения проксимального и дистального анастомоза

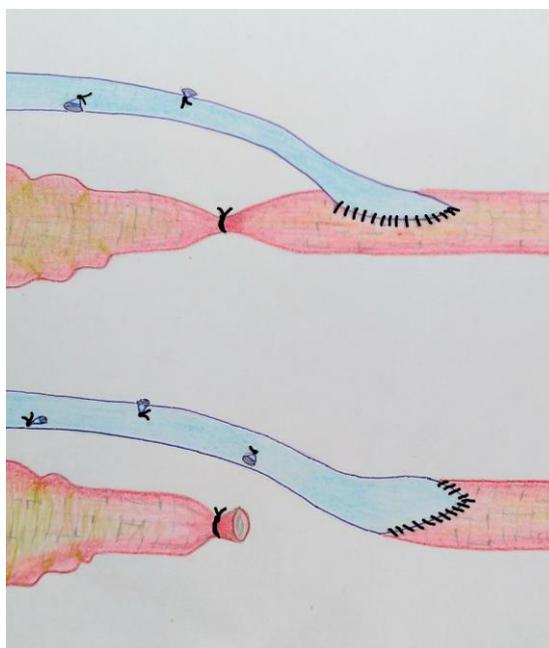


Рисунок 28 – Наложение анастомоза «конец-в-бок» и «конец-в-конец»

В 98 % случаев для полного исключения аневризмы из кровотока выполнялось лигирование артерий выше и ниже аневризматического мешка или аневризмэктомия.

Исключительным случаем, потребовавшим отказаться от лигирования артерии выше аневризмы, стал следующий пациент.

Больной К, 41 год (история болезни № 17437/15, № 23144/15, № 31129/15), доставлен в стационар бригадой скорой медицинской помощи с жалобами на выраженные боли в левой стопе при ходьбе, онемение в пальцах стопы и слабость в левой нижней конечности. Из особенностей в анамнезе у данного пациента хронический гепатит С и злоупотребление запрещенными препаратами для внутривенного введения. Анамнез заболевания 1,5 года. Пациент обследован, выполнено ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних конечностей (рисунок 29) и ангиография (рисунок 30).

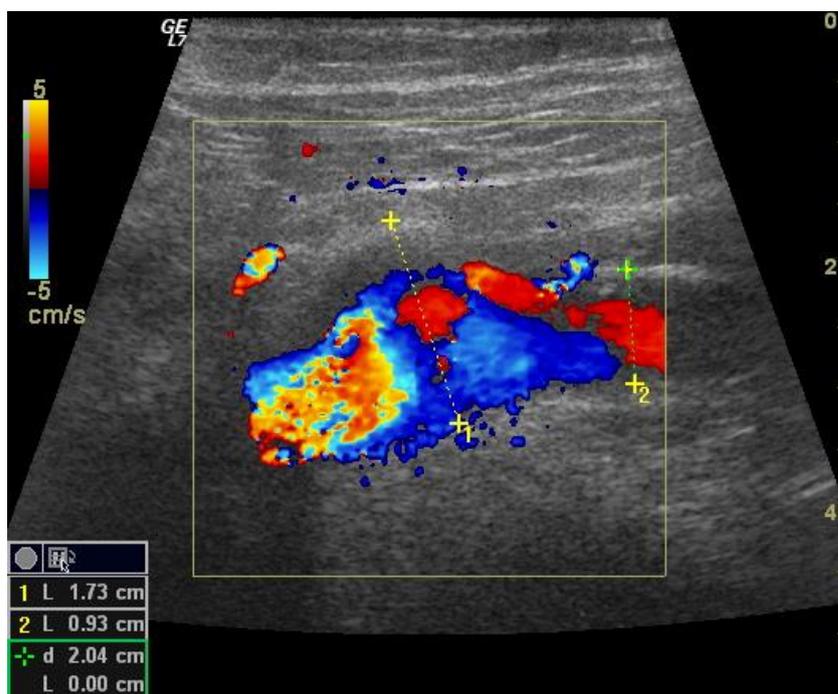


Рисунок 29 – УЗ-картина аневризмы подколенной артерии



Рисунок 30 – Артериограмма аневризмы подколенной артерии

Выявлена аневризма поверхностной бедренной и подколенной артерии с максимальным диаметром до 20 мм, тромбированная в средней и нижней трети подколенной артерии, артерии голени не визуализируются ни на серии ангиограмм, ни при цветовом дуплексном картировании, ни при ультразвуковом исследовании. По данным обследования установлен диагноз аневризма поверхностной бедренной артерии, тромбоз аневризмы подколенной артерии и артерий голени с развитием хронической ишемии правой нижней конечности III степени (в соответствии с классификацией Фонтейна-Покровского). Учитывая давность тромбоза, от проведения тромболитической терапии было решено воздержаться. Выполнена прямая ревизия артерий голени из тибiomедиального доступа с попыткой тромбэктомии из артерий голени. Интраоперационно диагностирована окклюзия дистальной порции подколенной артерии, тибioперонеального ствола, устья передней большеберцовой артерии, малой берцовой артерии и задней большеберцовой артерии на протяжении раны.

Ситуация признана неоперабельной. Пациенту назначен курс препаратов простагландинового ряда (алпростадил) в дозировке 60 мкг внутривенно капельно. Пациент прошел 2 курса инфузионной терапии в течение 3 месяцев. Через 4 месяца от первого обращения у больного отмечено появление трофических язв на 1 и 5 пальцах левой стопы (рисунок 31). Пациент был снова госпитализирован.



Рисунок 31 – Пациент К, хроническая артериальная недостаточность IV степени

Учитывая отсутствие положительного эффекта от проведенной консервативной терапии, как единственный шанс спасения конечности решено произвести ревизию артерии тыла стопы и при ее адекватности бедренно-стопное шунтирование аутовеной на уровне голеностопного сустава. При ревизии было выявлено, что артерия тыла стопы диаметром 2 мм, ретроградный кровоток слабый. Большая подкожная вена необходимого диаметра выделена на бедрах с обеих сторон, на голени она облитерирована. Шунт сформирован из двух больших подкожных вен, взятых с обеих нижних конечностей. Выполнено бедренно-стопное шунтирование в артерию тыла стопы составной аутовеной. Было решено «не выключать» из кровотока аневризму поверхностной бедренной

артерии для сохранения коллатеральной сети коленного сустава (рисунки 32 и 33).

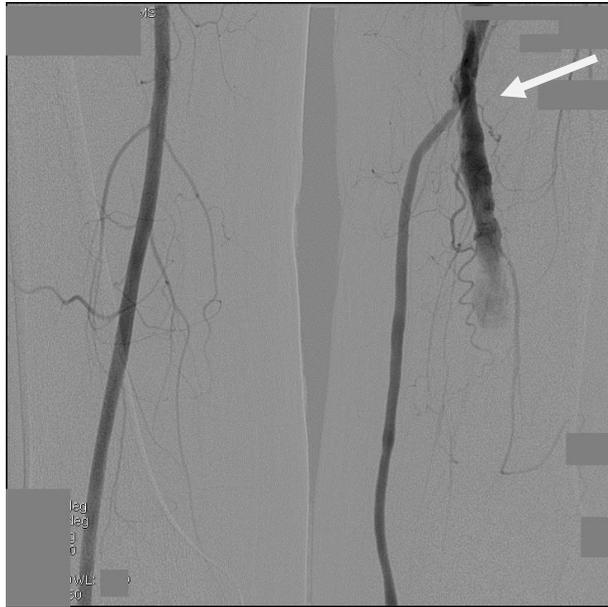


Рисунок 32 – Артериограмма: проксимальный анастомоз бедренно-тибиального шунта слева



Рисунок 33 – Артериограмма: дистальный анастомоз бедренно-тибиального шунта слева

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 12 сутки после операции. Болевой синдром в стопе полостью купирован. Последняя на настоящий момент консультация произведена через 3 месяца после реконструкции: шунт функционирует, отмечено уменьшение размера трофических язв (рисунок 34). Увеличения размера аневризмы за 7 месяцев наблюдения не выявлено.



Рисунок 34 – Пациент К, хроническая артериальная недостаточность IV степени, положительная динамика

4.5 Другие операции

Другие операции производились при невозможности выполнения реваскуляризирующих (13 конечностей – 21%). В 6 случаях (10,5%) оперативное лечение ограничивалось ревизией артерий голени, то есть при отсутствии путей оттока в сочетании с низкой степенью ишемии от одномоментной ампутации воздерживались. Ревизия выполнялась из стандартного тибомедиального доступа.

При высокой степени острой ишемии или выраженных трофических расстройствах дистальных отделов конечности (хронической артериальной недостаточности IV степени) и при окклюзии тибиальных артерий выполнялись

первичные ампутации (10,5% – 6 случаев). Во всех описанных случаях была проходима глубокая бедренная артерия, следовательно, выбран уровень ампутации нижняя треть бедра (или по Каллендеру). Ампутации проводили по стандартной методике. Окаймляющими разрезами на уровне нижней трети бедра с формированием кожных лоскутов рассекали кожу, клетчатку, мышцы. Сосудистый пучок пересекали и перевязывали отдельно с прошиванием. Бедренную кость перепиливали в нижней трети бедра пилой Джигли. Костный опил обрабатывали. Формировали культю узловыми швами рассасывающейся нитью на мышцы и фасции. Накладывали отдельные узловые швы на кожу с оставлением силиконовых дренажей на сутки.

В одном случае (1,6%) выполнение реконструктивной операции было невозможно по тяжести состояния пациентки. Вот иллюстрация такой ситуации.

Больная N., 82 года (история болезни № 22976/10) поступила в стационар в тяжелом состоянии с гематомой правого бедра, острой артериальной непроходимостью II A степени правой нижней конечности. В экстренном порядке была обследована. По данным ультразвукового дуплексного сканирования артерий нижних конечностей выявлено, что причиной гематомы являлся разрыв аневризмы подколенной артерии справа. Из анамнеза известно, что пациентка в течение 10 лет страдала аневризматической болезнью, выявлены аневризма аорты, аневризмы поверхностных бедренных и подколенных артерий с обеих сторон. Учитывая гипотонию, острую постгеморрагическую анемию, от реконструктивной операции в экстренном порядке решено воздержаться. Выполнена перевязка поверхностной бедренной и подколенной артерии справа для остановки продолжающегося кровотечения. Кровотечение было успешно остановлено, явления острой ишемии не нарастали в ближайшем послеоперационном периоде. Но, несмотря на активную консервативную терапию, включающую в себя гемотрансфузию, пациентка оставалась в крайне тяжелом состоянии, требовала вазопрессорной поддержки и искусственной вентиляции легких. На 3 сутки после операции больная скончалась.

4.6 Особенности оперативного лечения в исследуемых группах

ГРУППА I. Пациенты, оперированные в плановом порядке

Включает в себя 12 пациентов – 14 оперированных конечностей. Все оперативные вмешательства выполнялись тиббиомедиальным доступом (92,8%), в одном случае для выполнения полной резекции аневризмы использовался медиальный доступ ко всей подколенной артерии (7,2%). При выборе шунтирующего материала предпочтения отдавалось аутовенозному трансплантату (10 операций – 71,4%). При отсутствии адекватной собственной вены использовались синтетические протезы: в трех случаях (21,4%) – политетрафторэтилен, в одном (7,2%) – импрегнированный серебром вязаный сосудистый протез из полиэстера. Объем оперативного вмешательства определялся распространением аневризмы на поверхностную бедренную, подколенную и тиббиальные артерии, а также зависел от наличия или отсутствия путей оттока. Во всех случаях выполнялось лигирование аневризмы выше и ниже аневризматического мешка для исключения возможной периферической эмболии в послеоперационном периоде. В большинстве случаев патологический процесс локализовался только в подколенной артерии, следовательно, были произведены протезирования подколенной артерии – 7 нижних конечностей (50%). У одного больного аневризма распространялась на поверхностную бедренную и подколенную артерии, поэтому выполнено бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава (7,2%). В четырех случаях аневризматическая болезнь поражала поверхностную бедренную, подколенную артерии и тиббиоперонеальный ствол, что потребовало выполнение бедренно-заднебольшеберцового протезирования – 28,6%, и в одном – бедренно-тибиоперонеального протезирования (7,2%).

ГРУППА II. Пациенты, оперированные в срочном порядке

Включает в себя 23 пациента – 23 оперированные конечности. В данной группе применялись 2 вида доступа – тиббиомедиальный и задний S-образный. Задний доступ выполнялся с целью аневризмэктомии у двоих пациентов со

сдавлением подколенной вены и с симптомами неврита (8,7%). Для ревизии дистальной порции подколенной артерии и начальных отделов артерий голени применялся стандартный тибiomедиальный доступ (10 конечностей – 43,5%). У больных, которым изначально планировалось выполнение берцового протезирования, произведены либо тибiomедиальный доступ на уровне средней трети голени для наложения анастомоза с тибioперонеальным стволом, задней большеберцовой и малоберцовой артерии (6 конечностей – 26,1%), либо выделение непосредственно передней большеберцовой артерии по латеральной поверхности голени в средней трети (3 конечности – 13%). У троих пациентов состояние путей оттока потребовало тромбэктомии из артерий голени перед наложением анастомоза.

У двух пациентов с выраженными трофическими расстройствами стоп при ревизии констатировано отсутствие проходимых артерий голени, что потребовало одномоментной ампутации нижней конечности на уровне нижней трети бедра (8,7%). При этом размер аневризмы в одном случае был 9 см, а в другом – 2 см. Объем оперативного вмешательства определялся распространением аневризмы на поверхностную бедренную и тибиаьные артерии, а также зависел от наличия или отсутствия путей оттока. Лигирование аневризмы выше и ниже аневризматического мешка выполнено в 95,65%.

У пятерых пациентов (21,7%) аневризма была ограничена подколенной артерией. Им было проведено протезирование подколенной артерии. У семерых больных аневризма распространялась на поверхностную бедренную и на подколенную артерии, что потребовало бедренно-подколенного протезирования ниже щели коленного сустава (30,4%). У пятерых (21,7%) аневризматическая болезнь поражала поверхностную бедренную, подколенную артерии и тибioперонеальный ствол, соответственно, выполнено бедренно-заднебольшеберцовое протезирование (4,35% – 1 операция), бедренно-переднебольшеберцовое протезирование с дистальным анастомозом в средней трети голени (4,35% – 1 операция) и на уровне голеностопного сустава (4,35% – 1 операция) и бедренно-малоберцовое протезирование (8,7% – 2 операции). В

случае с бедренно-переднебольшеберцовым протезированием на уровне средней трети голени в связи с выраженным диффузным стенозированием единственной проходимой передней большеберцовой артерии на голени выполнено гибридное вмешательство, включающее одномоментную баллонную ангиопластику передней большеберцовой артерии.

У четверых пациентов обнаружена аневризма подколенной артерии, распространяющаяся на тibiоперонеальный ствол и артерии голени. Им было выполнено подколенно-тibiоперонеальное протезирование в одном случае (4,35%), двоим – подколенно-переднебольшеберцовое протезирование (8,7%), подколенно-малоберцовое протезирование одному пациенту (4,35%). При выборе шунтирующего материала предпочтения также отдавали аутовенозному трансплантату (19 операций – 82,6%). При отсутствии адекватной собственной вены использовались синтетический протез в одном случае (4,35%) – политетрафторэтилен, в другом – бычий ксенопротез (4,35%). Выбор последнего был обусловлен наличием трофических изменений стопы и опасностью инфицирования синтетического протеза.

ГРУППА III. Пациенты, оперированные в экстренном порядке

Включает в себя 25 пациентов – 25 оперированных конечностей. Сложность хирургического лечения данной группы пациентов состояла в том, что в связи с высокой степенью ишемии пациенты в большинстве случаев не проходили предоперационное обследование в полном объеме.

Во всех случаях для ревизии артерий голени был применен тibiомедиальный доступ. В 11 случаях (44%) оперативное пособие ограничилось ревизией артерий голени. Из них в 6 случаях (24%) сочетание высокой ишемии и отсутствия путей оттока диктовали необходимость одномоментной ампутации нижней конечности на уровне коленного сустава или на уровне нижней трети голени. У четверых пациентов (16%) с окклюзией артерий голени и клинической картиной острой ишемией II А степени операция завершена ревизией тibiальных артерий с последующем проведением консервативной ангиотропной терапии. Для пациентки с разрывом аневризмы подколенной артерии, поступавшей с

признаками геморрагического шока, объем оперативного вмешательства был минимизирован до перевязки поверхностной бедренной артерии и артерий голени с целью остановки продолжающегося кровотечения. Остальным 14 пациентам удалось выполнить реваскуляризирующие операции. Бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава произведено в 6 случаях (24%), протезирование подколенной артерии – в двух (8%), бедренно-тибиальное протезирование – в 6 (дистальный анастомоз наложен с тибियोперонеальным стволом в одном случае – 4%, с задней большеберцовой артерией в одном случае – 4%, с передней большеберцовой артерией в двух случаях – 8%). Как и в других группах, при выборе шунтирующего материала предпочтение отдавалось собственной вене (57%). В одном случае (7,2%) выполнено протезирование составным протезом (политетрафторэтилен + аутовена), в четырех случаях (28,6%) использован протез из политетрафторэтилена, в одном (7,2%) – вязанный синтетический протез из дакрона.

ГЛАВА V. НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки полученных результатов было проведено сравнение различных показателей как в генеральной совокупности пациентов, участвовавших и данной исследовательской работе (72 пациента – 75 конечностей), так и в изначально заявленных группах.

Всего было оперировано 62 конечности (82,7% от общего количества). Из них в 49 случаях (79%) удалось выполнить реконструктивные операции. Бедренно-подколенное протезирование ниже щели коленного сустава было выполнено в 15 случаях (30,6%), протезирование подколенной артерии в 14 случаях (28,6%). Шестерым больным были выполнены бедренно-заднебольшеберцовые протезирования (12,2%), четверым – бедренно-тибиоперонеальные протезирования (8,2%), троим – бедренно-переднебольшеберцовые протезирования (6,1%), двоим – бедренно-малоберцовые протезирования (4,1%), двоим – подколенно-переднебольшеберцовые протезирования (4,1%). Одному пациенту было выполнено бедренно-переднебольшеберцовое шунтирование с дистальным анастомозом на уровне стопы – бедренно-стопное шунтирование (2%), одному – подколенно-тибиоперонеальное протезирование (2%), одному – подколенно-малоберцовое протезирование (2%). Объем выполненного оперативного вмешательства зависел от распространения аневризмы подколенной артерии в дистальном и проксимальном направлении.

Для выполнения вышеперечисленных операций чаще всего использовали тибiomедиальный доступ (95,2%). Этот доступ применялся для первичной оценки артерий голени «ad oculus» у необследованных больных из группы экстренных оперативных вмешательств, наложения анастомоза с дистальной порцией подколенной артерии, малоберцовой артерий или задней большеберцовой артерией, выполнения тромбэктомии из берцовых артерий при острой ишемии и для проведения кондуита при переднебольшеберцовых протезированиях. Через данный доступ удобно выполнение всех перечисленных манипуляций, также при

необходимости есть возможность расширяться в дистальном направлении. Есть риск ранения вен, густо оплетающих подколенную артерию и устье передней большеберцовой артерии, данное ранение может привести к большой кровопотере. В нашем исследовании был один эпизод подобного осложнения (1,7%), однако никаких негативных последствий для больного кровотечение не привнесло.

Новым для нас стало использование заднего доступа для выделения подколенной артерии. Доступ был использован дважды для выполнения аневризмэктомии, осложнения не наблюдались.

Технической особенностью выполненных протезирований было выполнение лигирования артерии выше и ниже аневризмы. Это проводилось независимо от области наложения проксимального и дистального анастомоза с целью профилактики периферической эмболии в послеоперационном периоде и предотвращения продолжающегося роста аневризмы после реконструкции, что описано в литературных источниках [70]. В нашем исследовании в отдаленном послеоперационном периоде не наблюдалось роста аневризм. В различные сроки от выполненного оперативного лечения (6 мес., 1 год, 3 года) выполнялось ультразвуковое дуплексное сканирование с прицельной оценкой диаметра «выключенной» аневризмы и картированием кровотока в полости аневризматического мешка. Во всех 34 случаях, в которых удалось отследить отдаленные результаты, рост аневризмы не зафиксирован, кровоток в полости не лоцирован. Также в 100% случаев не наблюдалось такого осложнения, как периферическая эмболия в отдаленном послеоперационном периоде.

В 2 случаях из 49 было выполнено протезирование подколенной артерии с аневризмэктомией. Показанием к данной операции послужили неврит берцового нерва и сдавление аневризмой подколенной вены. В послеоперационном периоде в первом случае симптомы неврита регрессировали, а во втором – сохранена проходимость подколенной вены.

При выборе материала для протезирования предпочтение отдавалось аутовене. К сожалению, в нашем исследовании статистически оценить

зависимость проходимости протеза от использованного материала сложно из-за несоблюдения количественной репрезентативности [7]. Из 49 реконструкций, аутовена использовалась в 36 случаях (73,5%), синтетические протезы в 11 реконструкциях (22,4%), ксенопротез в одном случае (2%), составной шунт (аутовена и синтетический протез) в одном случае (2%). Использовались синтетические протезы из разного материала: политетрафторэтилен – 9 (18,4%), вязаный синтетический протез из дакрона – 1 (2%), импрегнированный серебром, вязаный протез из полиэстера – 1 (2%).

Всего в нашем исследовании выявлено 9 тромбозов протезов (18,3%). При оценке результатов в зависимости от использованного материала, выявлено 5 тромбоз протезов при использовании аутовены (13,9%), 3 тромбоза протезов из синтетического протеза (27,3%) и 1 тромбоз составного протеза.

Проведена оценка непосредственных результатов выполненных оперативных вмешательств. В рамках нашей исследовательской работы было оперировано 62 конечности (82,7% от общего количества). У 49 пациентов (79% от оперированных конечностей) удалось выполнить реваскуляризирующие операции. В периоперационном периоде возникло 2 кровотечения из операционных ран (3,2%); в раннем послеоперационном периоде один больной скончался (1,6%), один пациент потерял конечность (1,6%). У четверых пациентов был диагностирован тромбоз протезов в раннем послеоперационном периоде (6,5%). 13 пациентам (21%) реконструктивные операции выполнить не удалось в связи с отсутствием путей оттока или крайне тяжелым состоянием больного. 6 пациентам (9,7%) была выполнена ревизия артерий голени с одномоментной ампутацией. Четверым больным (6,5%) была выполнена ревизия артерий голени, троим из них потребовалась ампутация в течение следующих 3 суток, 1 больной был выписан с регрессом ишемии. Двое (3,2%) пациентов скончались после ревизии артерий голени без реконструкции. Один пациент (1,6%) перенес перевязку ПБА в связи с разрывом аневризмы подколенной артерии и скончался на 3 сутки от поступления в стационар.

Таким образом, получены следующие непосредственные результаты (первые 30 суток после операции): уровень периоперационных осложнений составил 3,2% (2 случая); смертность составила 6,5% (4 случая). Вследствие нарастания трофических нарушений у 10 пациентов выполнены ампутации – 16,1%. Первичная проходимость реконструкций в течение первых 30 дней составила 93,5% (4 тромбоза). Во всех случаях у пациентов с функционирующим шунтом конечность была сохранена.

В отдаленном послеоперационном периоде (от 30 суток до 3ех лет наблюдения) под наблюдением оставались 40 пациентов, перенесших реконструкции. Была зарегистрирована 1 смерть (1,6%), причина родственниками не разглашалась.

Было зафиксировано 5 случаев тромбозов протезов (12,5%). Двое пациентов потеряли конечность (3,2%). Первичная проходимость зоны реконструкции с учетом поправок на количество больных, остававшихся под наблюдением, составила 87,5%.

Таким образом, уровень сохранения конечности у оперированных больных во всех группах в течение трех лет наблюдения составил 80,6% (12 ампутаций). Первичная проходимость зон реконструкции – 77,5% (9 тромбозов).

В изначально сформированных 3 группах, в которых пациентам проводили оперативное лечение, оценивали выживаемость, первичная проходимость протезов, процент сохранения конечности и периоперационных осложнений. Наблюдение за пациентами осуществлялось в течение 3 лет.

ГРУППА I. Пациенты, оперированные в плановом порядке

В первой группе, включавшей в себя 12 пациентов (14 оперированных конечностей), всем больным были выполнены реконструктивные вмешательства в плановом порядке. В ближайшем послеоперационном периоде (30 дней) смертность составила 0%, сохранение конечностей – 100%. Периоперационные осложнения не наблюдались. В отдаленном периоде наблюдения зафиксированы 3 тромбоза протезов (21,4%). У одного пациента, перенесшего протезирование ПоА армированным протезом "Gore-Tex бмм", тромбоз диагностирован через 1

год от операции. Причина – отсутствие периферического русла. Повторные операции в этом случае не выполнялись. В целом достигнуто улучшение. При первичном обращении у больного клиническая картина соответствовала хронической артериальной недостаточности II Б ст, после операции – хроническая артериальная недостаточность регрессировала до II А ст. Оклюзия шунта самочувствие пациента не изменила. У двоих пациентов тромбоз шунта выявлен через 2 года от операции. В первом случае у больного, перенесшего аутовенозное бедренно-заднеберцовое протезирование, зафиксирована эмболия в ОБА и протез, выполнена эмболэктомия, далее шунт был проходим весь период наблюдения. Во втором случае у больного, перенесшего бедренно-заднебольшеберцовое протезирование аутовеной, причиной окклюзии протеза стало, прогрессирование сопутствующего атеросклероза и «зарастание» дистального анастомоза. Данная ситуация потребовала повторной операции, была выполнена дистализация анастомоза. Далее протез оставался проходим весь период наблюдения. В течение трех лет один пациент из-под наблюдения выбыл. Таким образом, первичная проходимость протезов составила 76,9% (3 тромбоза) с учетом поправок на количество больных, остававшихся под наблюдением.

ГРУППА II. Пациенты, оперированные в срочном порядке

Во второй группе, включавшей в себя 23 пациента (23 оперированные конечности), 21 больному были выполнены реконструктивные операции (91,3%), двоим пациентам была выполнена ревизия артерий голени и одномоментная ампутация (8,7%) в связи с отсутствием путей оттока или наличием выраженных трофических расстройств стоп. Интраоперационно у одного пациента было зафиксировано кровотечение из переднебольшеберцовых вен. Кровотечение было успешно остановлено, кровопотеря оценена в 300 мл. В послеоперационном периоде у данного пациента осложнения не наблюдались. В раннем послеоперационном периоде наблюдался тромбоз протеза у 2 пациентов (8,7%). По поводу чего одному больному выполнена ампутация оперированной нижней конечности. Необходимо уточнить, что у данного пациента была выраженная сопутствующая патология (цирроз печени, алкогольного генеза, сахарный диабет

2 типа, ожирение 3 ст., хроническая обструктивная болезнь легких, гипертоническая болезнь 2 стадии, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки). Вероятнее всего, причиной тромбоза протеза стала некорректируемая гиперкоагуляция на фоне нарушений свертывающей системы крови. Через 3 суток после выполнения ампутации у больного была диагностирована прободная язва двенадцатиперстной кишки с развитием серозно-фибринозного перитонита. Пациент был экстренно оперирован. Однако, несмотря на все принятые меры, пациент скончался на 4 сутки от осложнений перитонита. У второго пациента тромбоз протеза в раннем послеоперационном периоде развился после бедренно-переднебольшеберцового протезирования аутовеной с одномоментной баллонной ангиопластикой передней большеберцовой артерии. В связи с отсутствием путей оттока повторная операция не проводилась. От ампутации было решено воздержаться в пользу проведения медикаментозной, дезагрегантной и антикоагулянтной терапии. Пациент выписан с сохраненной конечностью. Ампутация была произведена через 9 месяцев в связи с нарастанием трофических расстройств. У третьего пациента тромбоз протеза отмечен в отдаленном послеоперационном периоде. Больному изначально было произведено бедренно-малоберцовое протезирование веной *in situ*. Через 2 года от первичной операции выявлен тромбоз протеза. Причиной послужило прогрессирование атеросклероза и «заращение» проксимального анастомоза. Была выполнена тромбэктомия с реконструкцией проксимального анастомоза, далее весь период наблюдения протез был проходим.

Таким образом, в первые 30 суток уровень периоперационных осложнений – 4,35% (1 случай), выживаемость составила 95,65% (1 смерть), уровень сохранения конечности 87% (3 ампутации), проходимость протезов 90,5% (2 тромбоза). В отдаленном послеоперационном периоде зарегистрирован 1 тромбоз и 1 пациент потерял конечность, летальных исходов не было. В течение 3 лет из-под наблюдения выбыло 5 пациентов (21,7%). Таким образом, выживаемость в данной группе составила 95,65% (1 смерть), уровень сохранения конечностей – 82,6% (4 ампутации), уровень периоперационных осложнений –

интраоперационное кровотечение – 4,35% (1 случай), первичная проходимость протезов – 81,3% (3 тромбоза) с учетом поправок на количество больных, остававшихся под наблюдением.

ГРУППА III. Пациенты, оперированные в экстренном порядке

В третьей группе больных, включавшей в себя 25 пациентов (25 оперированных конечностей), было выполнено 14 реконструктивных вмешательств в экстренном порядке (56%). Периоперационные осложнения возникли у одного пациента (4%) – кровотечение из послеоперационной раны. Кровотечение было успешно остановлено, клинически значимых последствий для пациента осложнение не принесло. У 11 пациентов (44%) из данной группы выполнение реконструктивной операции было невозможным в связи с отсутствием путей оттока или крайне тяжелым общим состоянием. Ревизии артерий голени с одномоментной ампутацией потребовали 4 пациент (16%), 4 пациентам (16%) была выполнена ревизия артерий голени без реконструкции. Троим из них (в связи с нарастанием явлений острой ишемии) ампутация была выполнена в раннем послеоперационном периоде, 1 больной был выписан с регрессом ишемии. Одному пациенту (4%) была выполнена перевязка ПБА по поводу разрыва аневризмы подколенной артерии. Три пациента из 25 (12%) скончались в ближайшее время от выполненной операции (двое после ревизии артерий голени без ампутации, один после перевязки ПБА в связи с разрывом аневризмы ПоА). Еще одна смерть зафиксирована через 3 месяца от первичной операции, причины ее родственниками не разглашались. Одному пациенту ампутация выполнена на 44 сутки от первичной реконструкции. Протез был проходим, однако в связи с развитием «тоннельного синдрома» достаточная перфузия тканей стопы не осуществлялась, что и явилось показанием к ампутации конечности. В III группе зафиксировано 3 тромбоза протезов. Два из них в раннем послеоперационном периоде. У больного после выполнения бедренно-переднебольшеберцового протезирования составным протезом тромбоз выявлен на 1 сутки от первичной операции. В связи с крайне слабым ретроградным кровотоком на операции, сомнительными путями оттока и невысокой степенью

острой ишемии, больному было решено проводить консервативную терапию без повторного хирургического вмешательства. На 11 сутки в связи с нарастанием ишемии была выполнена ампутация, как единственный шанс спасения жизни больного. У второго пациента после тромбэктомии из ПББА, МБА, бедренно-тибиоперонеального протезирования аутовеной выявлен тромбоз на 1 сутки после операции. Пациент был повторно оперирован, произведена дистализация анастомоза в ПББА за счет участка аутовены. После чего явления острой ишемии регрессировали. Протез проходим весь период наблюдения. В первом случае тромбоз протеза, вероятно, связан с тромбозом периферического русла, во втором – с неправильной оценкой путей оттока при первой операции. У одного больного, перенесшего протезирование подколенной артерии «Gore-Tex 7 мм», окклюзия протеза выявлена через 2 года от операции без изменения клинической картины. Таким образом, за первые 30 дней наблюдений уровень осложнений достиг 4%, выживаемость составила 88% (3 смерти), уровень сохранения конечности – 72% (7 ампутаций), первичная проходимость – 85,7% (2 тромбоза). В отдаленном послеоперационном периоде выполнена 1 ампутация и диагностирован 1 тромбоз. Из-под наблюдения выбыло 6 пациентов (24%). Таким образом, за 3-летний период наблюдения выживаемость в данной группе составила 84% (4 смерти), а уровень сохранения конечностей – 68% (8 ампутаций). Первичная проходимость протезов составила 62,5% (3 тромбоза) с учетом поправок на количество больных, остававшихся под наблюдением.

Графическое отображение полученных результатов выглядит следующим образом. График 1 на рисунке 35 показывает выживаемость пациентов за весь период наблюдения. Все летальные исходы в раннем послеоперационном периоде в той или иной степени связаны с основным заболеванием. В дальнейшем связь между смертью пациентов и наличием у них аневризм подколенной артерии не прослеживается.

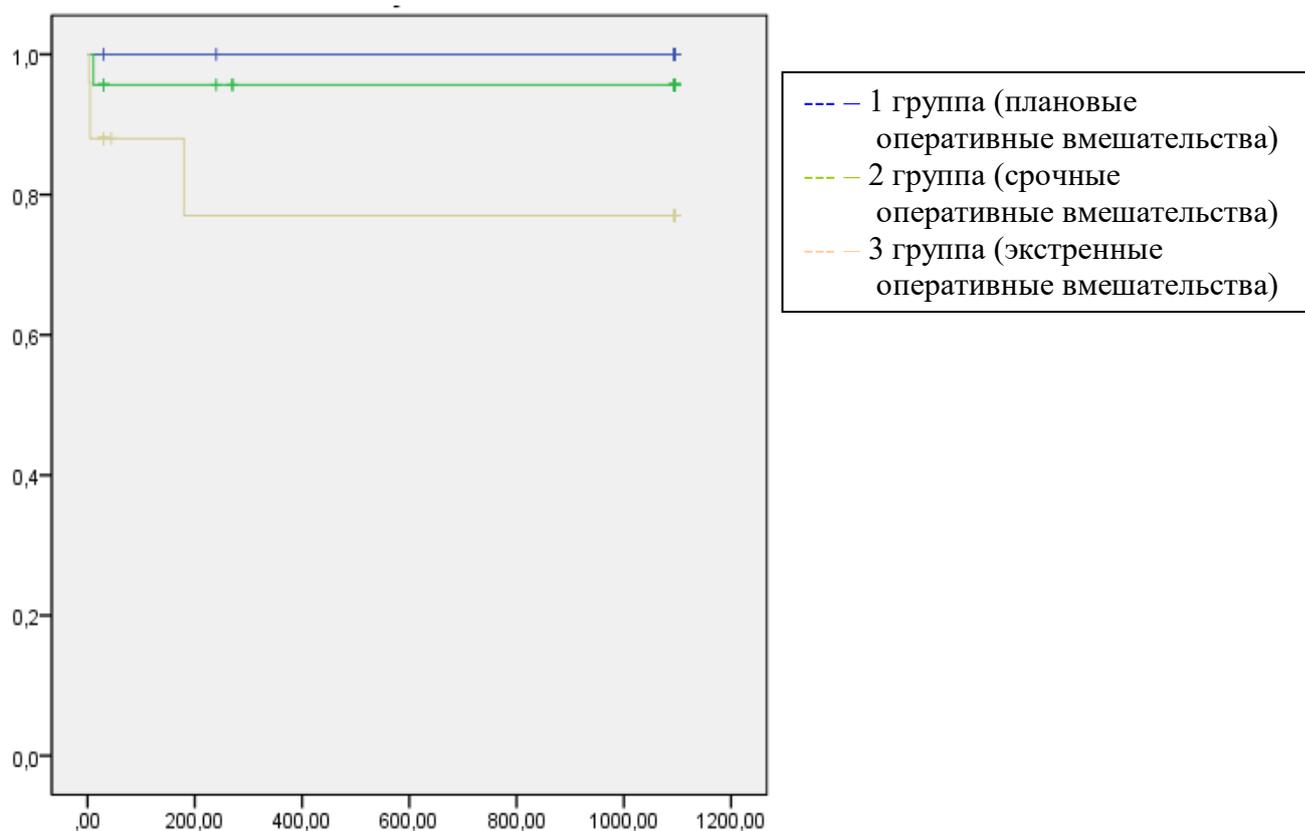


Рисунок 35 – Сравнение уровня выживаемости в исследуемых группах

График 2 на рисунке 36 демонстрирует уровень сохранения конечности в 3 исследуемых группах. В 1 группе плановых оперативных вмешательств сохранение конечности 100%. Во 2 и 3 группах уровень ампутации составил 13% и 32% соответственно. Построенные кривые наглядно демонстрируют, что максимальное количество ампутаций было выполнено при первичной операции или в ближайшем послеоперационном периоде. Однако некоторые пациенты лишились конечностей и через продолжительное от первичной операции время.

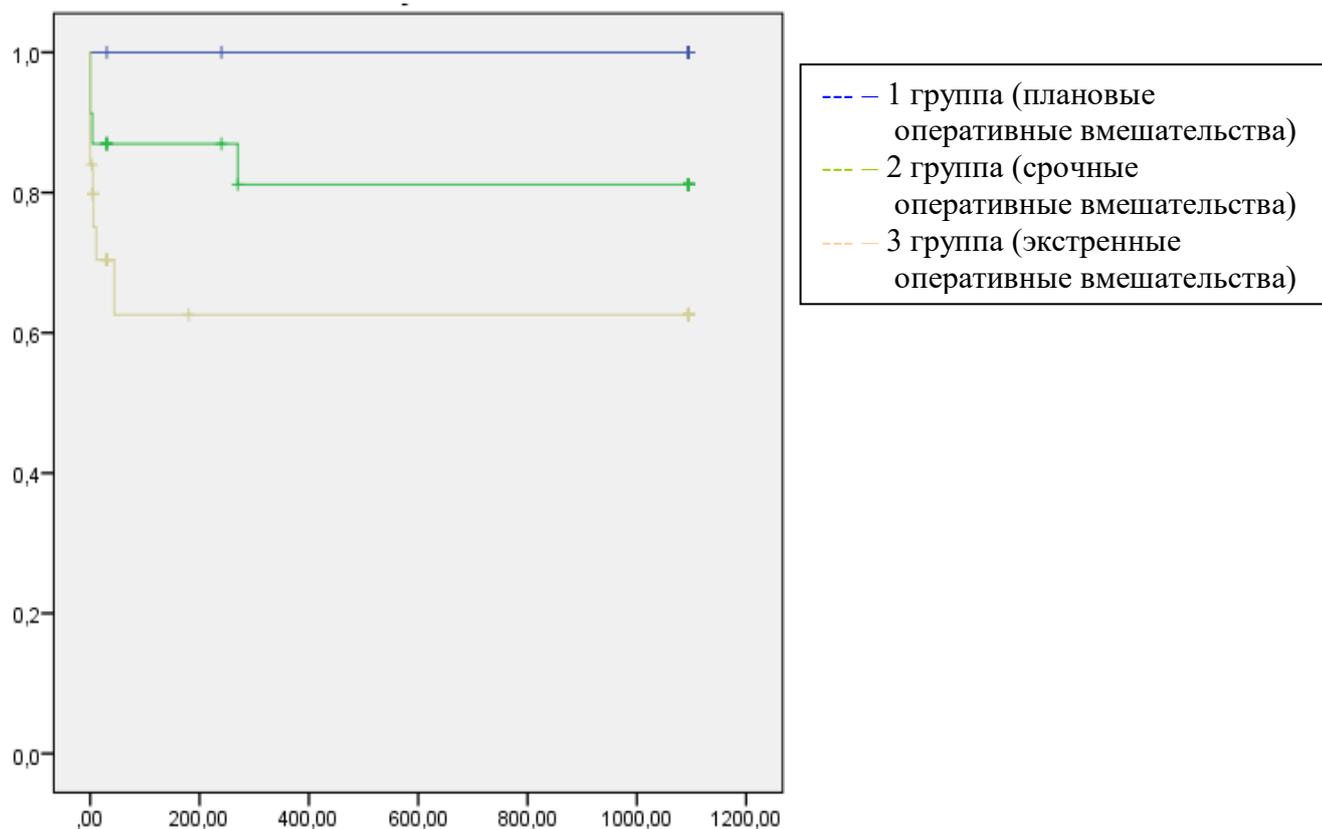


Рисунок 36 – Сравнение уровня сохранения конечностей в исследуемых группах

В каждой из изучаемых групп за период наблюдения до 3 лет были зафиксированы 3 тромбоза протезов (рисунок 37).

График 3 на рисунке 37 свидетельствует о том, что проходимость протезов не зависела от срочности оказания хирургической помощи (и, следовательно, от клинической картины заболевания), так как в каждой группе возникло одинаковое количество тромбозов (по 3 случая). Выявлено постепенное снижение проходимости протезов во всех группах. Тромбозы протезов зафиксированы либо в раннем послеоперационном периоде, либо через 1 год и 2 года от первичной операции.

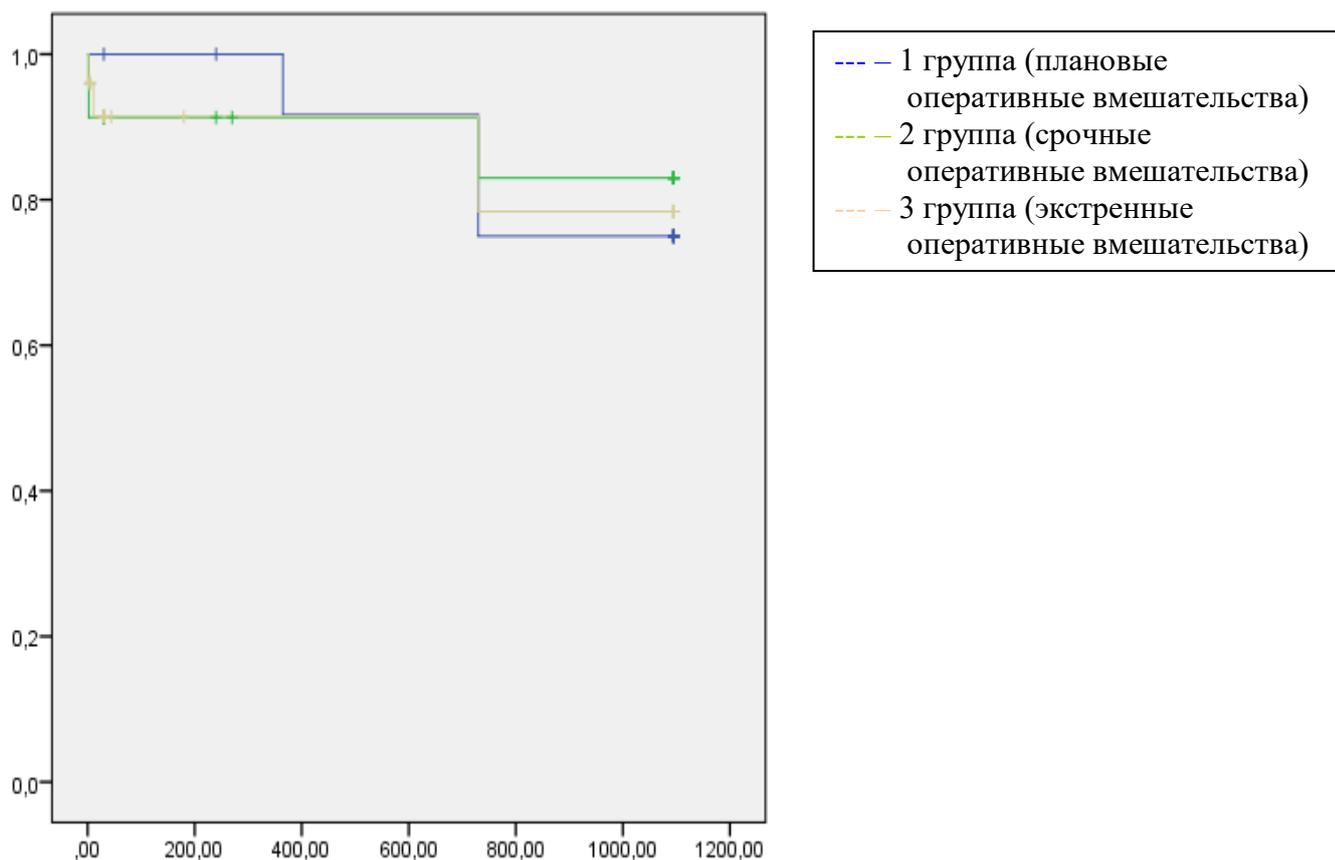


Рисунок 37 – Первичная проходимость протезов в послеоперационном периоде

ГРУППА IV. Пациенты с естественным течением заболевания

Четвертая группа включала в себя 12 пациентов (13 конечностей). По результатам обследования одному пациенту оперативное лечение было не показано в связи с отсутствием пристеночных тромботических масс в аневризматическом мешке (7,7%). Пятерым больным (38,5%) выполнение реваскуляризации было невозможно в связи с отсутствием путей оттока (окклюзии всех артерий голени). Трём больным (23,1%) в оперативном лечении было отказано в связи с крайне высоким операционно-анестезиологическим риском. Трое, обратившихся за медицинской помощью после обследования и проведения курса консервативной ангиотропной терапии, от оперативного лечения отказались (у одного из них были поражены обе нижние конечности) – 30,8%. Всем пациентам исследуемой группы проводилась консервативная терапия, физиотерапевтическое лечение. Внутривенные инфузии

пентоксифиллина в стандартных дозировках применялись у пациентов с клинической картиной хронической артериальной недостаточности II А и II Б степени. При наличии сахарного диабета у пациента пентоксифиллин заменялся на сулодексид. У больных с критической и острой ишемией конечности предпочтение отдавалось препаратам простагландина E₁ и дезагрегантной терапии. На фоне проводимого лечения у всех обсуждаемых больных острая ишемия регрессировала, боли в покое регрессировали на период лечения в стационаре.

Больные с естественным течением заболевания наблюдались в среднем в течение 3 лет после первичного обращения. У двоих больных в течение 1 года наблюдения обнаружен тромбоз аневризмы подколенной артерии (15,4%) без изменения клинической картины, после чего диаметр аневризмы перестал увеличиваться. У 7 пациентов удалось отследить рост размера аневризм. У троих пациентов за 1 год наблюдения аневризмы увеличились на 3 мм в диаметре, еще у двоих больных за 2 года аневризмы увеличились на 6 мм. У двоих отмечена резкая отрицательная динамика в виде увеличения диаметра аневризм на 24 мм и на 34 мм за 1 год и 3 месяца. Необходимо отметить, что последние страдали аневризматической болезнью. У них были поражены брюшная аорта, подвздошные, бедренные и подколенная артерии. При этом выраженная отрицательная динамика наблюдалась только в артериях бедренно-подколенного сегмента. У пятерых пациентов в течение 3 лет от первичного выявления аневризмы потребовалось выполнение ампутации нижней конечности (38,5%).

При естественном течении аневризм подколенной артерии средний рост составил 10 мм за 1 год, что является потенциальной угрозой для развития тромбоза, эмболии или разрыва. За наблюдаемый период времени (3 года) отмечен 1 летальный исход (выживаемость составила 92,5%). А уровень сохранения конечности на фоне проведения консервативной терапии – 61,5%.

ГЛАВА VI. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Нами были изучены 72 больных, страдающих аневризмами подколенной артерии в период с 1997 года по 2017 год. Преобладали мужчины – 94,4% в возрасте от 39 до 94 лет.

При изучении клинических проявлений заболевания выяснилось, что аневризмы подколенной артерии чаще впервые проявляются симптомами острой ишемии нижней конечности (52% от всех случаев) различной степени тяжести. Хроническая артериальная недостаточность была выявлена у 40% больных, обратившихся за медицинской помощью в стационар за 20 лет наблюдения. Крайне редко заболевание протекало асимптомно (3 пациента – 4% случаев). Наблюдались единичные примеры развития неврита большеберцового нерва вследствие вовлечения в перипроцесс окружающих аневризму тканей, сдавление подколенной вены из-за большого размера аневризмы и разрыв аневризмы подколенной артерии. Таким образом, можно предположить, что аневризмы подколенной артерии чаще всего манифестируют с развития явлений острой ишемии различной степени тяжести.

На момент обращения почти всех пациентов (98,7%) в стационар аневризма подколенной артерии привела к тому или иному осложнению. В нашей работе мы наблюдали следующие осложнения аневризм подколенной артерии: тромбоз аневризматического мешка, эмболия дистального русла, неврит большеберцового нерва, сдавление окружающих тканей (подколенной вены), разрыв аневризмы. Чаще всего встречались тромбоз аневризмы (57,33%) и периферическая эмболия (37,33%). Остальные наблюдения были единичны. В настоящий момент о других осложнениях аневризм подколенной артерии не известно.

Был определен комплекс диагностических мероприятий: ультразвуковое дуплексное сканирование (80% пациентов), ангиография (65,3% пациентов), ультразвуковая доплерография с измерением лодыжечно-плечевого индекса (26,7% пациентов). Данные исследования необходимы для выявления аневризмы подколенной артерии, определения вида осложнения и оценки путей оттока и

притока. Не у каждого пациента была возможность выполнения всех трех диагностических методик по разным причинам, основная – госпитализация больных по каналу скорой медицинской помощи с симптомами острой ишемии высокой степени, требующей неотложной операции. Но при оценке полученных результатов отмечены следующие тенденции. В диагностике аневризм подколенной артерии, по нашим данным, чувствительность ультразвукового дуплексного сканирования составляет 96,7%. По результатам этого исследования можно судить об истинных размерах аневризмы, ее локализации и наличии или отсутствии путей оттока. Чувствительность артериографии составила 51% для выявления аневризм подколенной артерии. При определении состояния путей притока и оттока у больных, страдающих аневризматической болезнью, артериография обладает высокой чувствительностью (100%), независимо от наличия и вида осложнений заболевания. Определено, что измерение лодыжечно-плечевого индекса малоинформативно, так как не обладало диагностической ценностью для выявления аневризм подколенной артерии и не влияло на дальнейший ход лечения пациента, так как были получены слишком разноречивые данные при схожей клинической картине.

В результате оценки данных инструментальных методов обследования были получены сведения о размерах аневризм. В нашем исследовании чаще всего встречались аневризмы диаметром от 2,5 до 3,5 см (24 конечности – 32%). Интерес представляло сопоставление клинической картины с размером аневризмы подколенной артерии. При аневризмах малого диаметра (менее 1,5 см) отмечена тенденция к формированию тромбоза полости аневризмы (8 из 10 случаев). При размере аневризм от 1,5 до 5,5 см тромбоз и периферическая эмболия зарегистрированы у схожего количества больных. При аневризмах гигантского размера возможно развитие разрыва, сдавления подколенной вены или тромбоза полости аневризмы. Однако статистически оценить данное утверждение нельзя в связи с малым количеством наблюдений.

Оценивая результаты ультразвукового дуплексного сканирования в целом, обратило на себя внимание то, что у большого количества пациентов сочетались аневризмы подколенной артерии с истинными аневризмами других артерий. Из всех 72 пациентов у 44 человек (61,11%) аневризмы подколенной артерии были изолированными, у 14 пациентов (19,44%) сочетались с аневризмами других артерий нижних конечностей (подвздошными, бедренным или тиббиальными), у 7 человек (9,72%) наблюдалось тотальное поражение артерий аневризматической болезнью и у 4 (5,56%) больных аневризмы подколенной артерии сочетались только с аневризмами брюшного отдела аорты и у 3 (4,17%) были билатеральными. Таким образом, можно говорить, что у достаточно большого числа пациентов (38,89%) «аневризматическая болезнь» поражала более одной анатомической зоны, что говорит о необходимости обследования всех артериальных бассейнов.

У части оперированных пациентов (7 человек – 9,33%) были получены результаты гистологического исследования стенки аневризматического мешка. Небольшое число исследований связано с частым использованием тиббиомедиального доступа для операций и, как следствие, с редкой возможностью забора стенки аневризматического мешка. Только в 1 образце из 7 были определены склероз и кальцифицированные бляшки (гистологические признаки атеросклероза), при изучении большинства фрагментов (6 образцов) артериальной стенки признаки атеросклероза не выявлены. Полученные образцы описаны как участок артерии мышечного типа с истонченной стенкой и пристеночными тромботическими массами. Таким образом, большинство истинных аневризм подколенной артерии имеет дегенеративное происхождение, а не атеросклеротическое, как считалось ранее.

60 пациентов (62 конечности) были прооперированы в рамках нашего исследования – 82,7%. При определении показаний и противопоказаний к оперативному лечению мы руководствовались наличием или отсутствием осложнений заболевания, характеристиками путей оттока, степенью тяжести

состояния пациента и согласием пациента на оперативное лечение. Клиническая картина, безусловно, учитывалась и определяла срочность операции.

При дальнейшем изучении хирургической тактики лечения различных вариантов течения заболевания определены оптимальные доступы. Для ревизии артерий нижней конечности выполнялось большинство известных хирургических доступов: латеральный доступ к бедренным артериям, медиальный доступ к проксимальной порции подколенной артерии, медиальный доступ ко всей подколенной артерии, задний доступ к подколенной артерии, тиббиомедиальный доступ к дистальной порции подколенной артерии и начальным отделам берцовых артерий, отдельные латеральные и медиальные доступы к тиббиальным артериям на голени и стопе. Все доступы выполнялись по принятым и утвержденным методикам. Однако было отмечено, что медиальный доступ ко всей подколенной артерии крайне травматичен и сочетается с большой интраоперационной кровопотерей. А задний доступ оптимален при поражении аневризмой исключительно подколенной артерии, так как анатомически невозможно расширить доступ в дистальном направлении для выделения берцовых артерий.

Спектр выполненных реконструктивных вмешательств варьировался от короткого протезирования ПоА (7 см) до бедренного стопного шунтирования длиной около 100 см. Объем реваскуляризирующих операций зависел от распространения аневризмы на выше- и нижележащие артерии. Особенностью операций стала необходимость лигирования артерии выше и ниже аневризматического мешка. Это позволило в свою очередь избежать дистальных эмболий в послеоперационном периоде и продолженного роста аневризмы после операции, то есть сдавление окружающих тканей и невриты при длительном наблюдении после операции не возникали. Вторая отличительная особенность бедренно-подколенных протезирований ниже щели коленного сустава при аневризмах подколенной артерий – это необходимость использования синтетических армированных протезов из-за угрозы сдавления протеза «выключенной» аневризмой.

В некоторых случаях (2 пациента) была выполнена аневризмэктомия, показанием к полному удалению аневризмы послужила клиническая картина неврита в предоперационном периоде и сдавление подколенной вены аневризмой гигантских размеров. Технически это было возможно выполнить, так как аневризма поражала только непосредственно подколенную артерию.

Таким образом, на основании литературных данных и собственных наблюдений можно считать, что показанием к аневризмэктомии является сдавление окружающих аневризму тканей (нервов или вен) и большие размеры аневризмы. В случаях, когда в патологический процесс вовлечена только артерия, можно ограничиться лигированием аневризмы выше и ниже аневризматического мешка. На это указывают отсутствие в отдаленном периоде роста аневризмы и периферической эмболии. Учитывая все вышесказанное, был сформирован алгоритм хирургического лечения пациентов с аневризмами подколенной артерии (рисунок 38).

При оценке отдаленных результатов в трех сравниваемых группах оперированных больных отмечено, что тромбозы шунтов возникают примерно в одинаковом проценте случаев в каждой группе. При этом налицо высокий уровень смертности (4,35% и 16%) и потери конечности (17,4% и 32%) у больных II и III групп, оперированных в срочном и экстренном порядках. В IV группе пациентов также выявлен высокий уровень потери конечности – 38,5% случаев. Данные наблюдения позволяют предложить применение агрессивной хирургической тактики лечения в отношении всех пациентов, страдающих аневризмами подколенной артерии. Возможно, данный подход – оперативное лечение до манифестации заболевания – позволит избежать такого количества ампутации и снизить уровень летальности.



Рисунок 38 – Алгоритм выбора способа оперативного лечения аневризм подколенной артерии

В случаях удачного исхода оперативного лечения необходимо длительное наблюдение за пациентами. Контрольный осмотр рекомендуется осуществлять с помощью физикальных методов и ультразвуковой диагностики особенно внимательно в раннем послеоперационном периоде и далее каждый год от оперативного лечения. Эти сроки продиктованы временем возникновения тромбозов в нашем исследовании. Исходя из вышесказанного, мы предлагаем следующий алгоритм ведения пациентов с подозрением на аневризму подколенной артерии (рисунок 39).

Полученные результаты свидетельствуют о многогранности проявлений такого заболевания, как аневризмы подколенной артерии, и подчеркивают сложность лечения данной патологии.

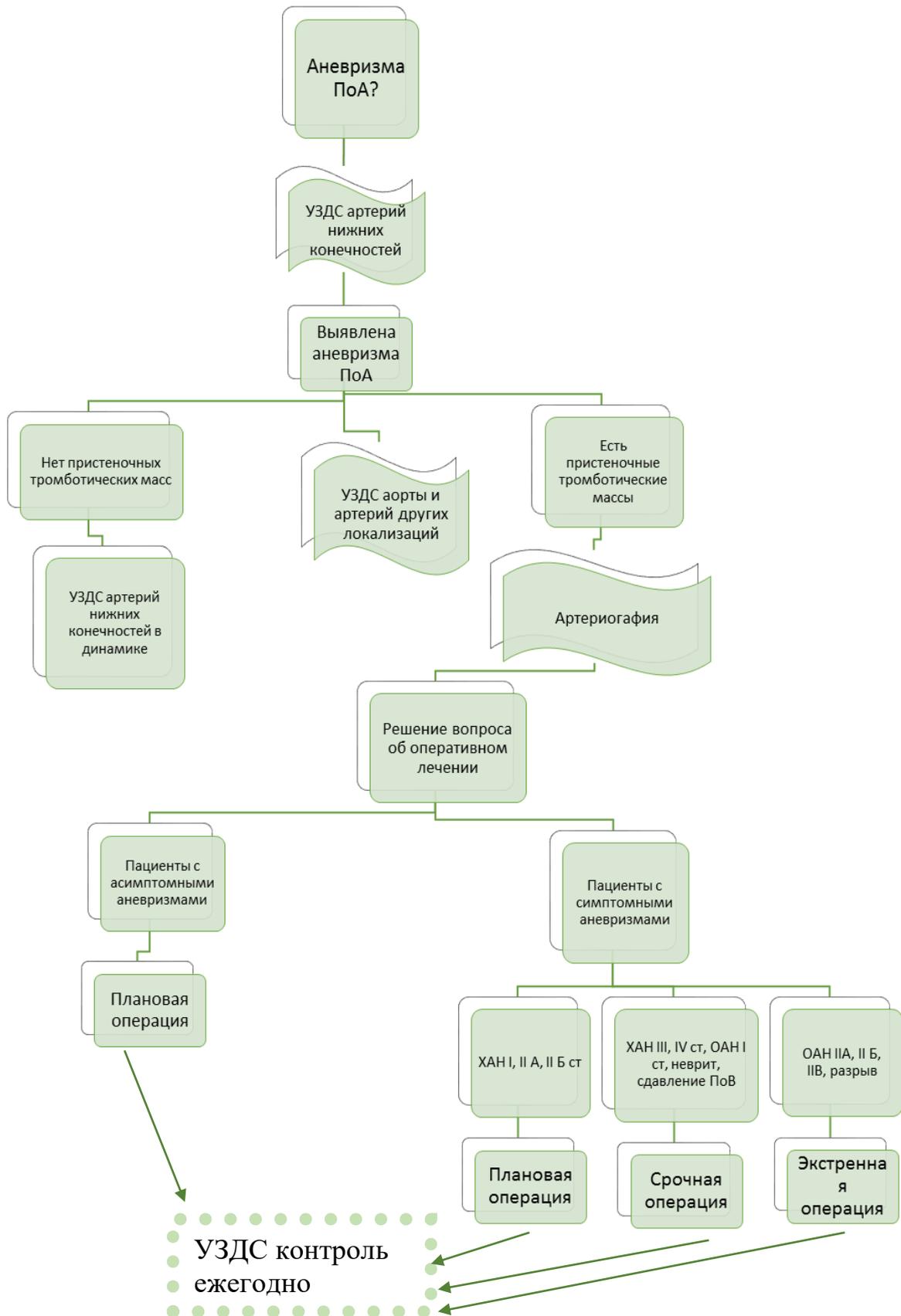


Рисунок 39 – Алгоритм диагностики и лечения пациентов с подозрением на аневризму подколенной артерии

ВЫВОДЫ

1. Истинная аневризма подколенной артерии формируется в результате дегенеративно-воспалительных изменений в стенке артерии, чаще встречается у мужчин (94,4%) и в половине случаев манифестирует развитием острой артериальной непроходимости (52% от всех случаев). Развитие того или иного варианта осложнения зависит от размера аневризмы.
2. У 38,9% пациентов наблюдалось сочетанное аневризматическое поражение артерий других анатомических областей.
3. Наиболее значимыми и точными диагностическими исследованиями при аневризмах подколенной артерии являются ультразвуковое дуплексное сканирование и ангиография.
4. Выбор методов реконструкции при аневризме подколенной артерии определяется такими факторами, как распространение аневризмы на выше- и нижележащие артерии, размером аневризмы, состоянием путей притока и оттока, необходимостью аневризмэктомии. Лучший доступ для ревизии артерий голени и выполнения подколенных или берцовых протезирований – тибιο медиальный. Оптимальный доступ для выполнения аневризмэктомии – задний.
5. Агрессивная хирургическая тактика оправдана в отношении пациентов с аневризмами подколенной артерии из-за высокого риска потери конечности (до 38,5% в течение 3 лет) и летальности (до 16% в тот же срок) выжидательной тактике лечения. Наилучшие непосредственные и отдаленные результаты были получены у больных, оперированных в плановом порядке.
6. Сформирован алгоритм диагностики и лечения пациентов, страдающих аневризмами подколенной артерии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Целесообразно отказаться от термина «дилатирующий атеросклероз» при наличии истинных аневризм артерий и ввести термин «аневризматическая болезнь» для более точного формирования диагноза у больных, страдающих аневризмами артерий различных локализаций, и дальнейшего изучения конкретной нозологии.
2. При выявлении у пациента истинной аневризмы подколенной артерии необходимо выполнение ультразвукового дуплексного сканирования аорты и артерий нижних конечностей для верификации аневризм другой локализации.
3. Для выявления аневризм подколенной артерии и определения тактики дальнейшего лечения достаточно проведения ультразвукового дуплексного сканирования и ангиографии.
4. При хирургическом лечении аневризм подколенной артерии необходимо учитывать некоторые технические особенности. К таковым относятся - обязательное лигирование приводящей и отводящей от аневризмы артерии; аневризмэктомия выполняется только при наличии показаний (компрессия магистральной вены, нерва). Оптимальным доступом для протезирования подколенной артерии в сочетании с аневризмэктомией является задний доступ.
5. Оперировать аневризмы подколенной артерии необходимо до возникновения осложнений, так как наилучшие непосредственные и отдаленные результаты были получены у пациентов, которым проводились оперативные вмешательства в плановом порядке.
6. Для улучшения результатов лечения пациентов с аневризмами подколенной артерии целесообразно пользоваться предложенным в работе алгоритмом диагностики и лечения таких больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов, М.М. Хирургические болезни: учеб. для мед. вузов: в 2 т. Т. 2 / М.М. Абакумов и др.; под ред. В.С. Савельева, А.И. Кириенко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 397 с.
2. Абдуллинов, А.С. Диагностика и хирургическое лечение атеросклеротических аневризм бедренных и подколенных артерий: дис. ... кандидата медицинских наук: 14.01.26 / А.С. Абдуллинов. – М., 2013. – 122 с.
3. Агафонов, В.Ф. Амбулаторная ангиология: руководство для врачей / В.Ф. Агафонов и др.; под ред. А.И. Кириенко, В.М. Кошкина, В.Ю. Богачева. – М.: Литтерра, 2007. – С. 59 – 133.
4. Айерди, Х. Сосудистая хирургия по Хаймовичу: в 2 т. Т. 1 / Х. Айерди и др.; под ред. Э. Ашера; пер. 5-го англ. изд. под ред. А.В. Покровского. – М.: Бином. Лаб. знаний, 2010. – 644 с.
5. Диагностика и лечение дегенеративных аневризм подколенных артерий, осложненных разрывом / И.П. Михайлов, В.Л. Леманев, В.Н. Лавренев, А.Н. Бондаренко, Г.А. Исаев, Д.В. Жулин // Новые технологии в скорой и неотложной медицинской помощи материалы научно-практической конференции. – Суздаль, 2016. – С. 100-101.
6. Диагностика и хирургическое лечение аневризм подколенной артерии / Е.П. Кохан, Г.Е. Митрошин, О.В. Пинчук, В.А. Иванов и др. // Хирургия. – 2005. – № 12. – С. 18-20.
7. Зайцев, В.М. Прикладная медицинская статистика: учеб. пособие для студентов мед. вузов / В.М. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.И. Маринкин. – СПб.: Фолиант, 2003. – 428 с.
8. Заринш, К.К. Атлас сосудистой хирургии / К.К. Заринш, Б.Л. Гевертс; пер. с англ. под ред. А.В. Покровского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 292 с.
9. Затевахин, И.И. Острая артериальная непроходимость. Клиническая классификация и тактика лечения / И.И. Затевахин, М.Ш. Цициашвили,

- В.Н. Золкин // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2002. – Т. 8, № 2. – С. 74-77.
10. Петровский, Б.В., Милонов, О.Б. Хирургия аневризм периферических сосудов / Б.В. Петровский, О.Б. Милонов. – М.: Медицина, 1970. – 276 с.
 11. Покровский, А.В. Клиническая ангиология: рук. для врачей: в 2 т. Т. 1 / А.В. Покровский и др.; под ред. А.В. Покровского. – М.: Медицина, 2004. – С. 145-147, 180-190.
 12. Разрыв аневризмы подколенной артерии / И.П. Михайлов, В.Н. Лавренов, Г.А. Исаев, Л. С. Коков, Е. Ю. Трофимова // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. – 2018. – № 4. – С. 57-62.
 13. Семенов, А.П. Аневризмы периферических артерий: дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.44 / А.П. Семенов. – М., 1999.
 14. Толмачева, Е.А. Справочник Видаль 2014. Лекарственные препараты в России / Е.А. Толмачева и др. – М.: Видаль рус, 2014. – 1600 с.
 15. Успешное чрескожное эндоваскулярное лечение разрыва аневризмы бедренной артерии / А.В. Троицкий., А.Н. Бобровская, П.Ю. Орехов, Е.Р. Лысенко // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2005. – № 11(1). – С. 53-61.
 16. Этапное лечение при аневризмах подколенных, подвздошной и бедренной артерий / А.А.Калинин, М. В. Патлачук, С. П. Морозов, Е.М. Носенко, П.С. Сальников // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. – 2013. – № 8. – С. 67-69.
 17. Allen, E. The case books of John Hunter FRS / E. Allen, J.E. Turic, R. Murley [et. al.] // Royal Society of Medicine Ltd, 1993.
 18. Antonello, M. Endovascular treatment of asymptomatic popliteal artery aneurisms: 8-year concurrent comparison with open repair / M. Antonello, P. Frigatti, P. Battocchio [et. al.] // *J Cardiovasc. Surg.* – 2007. – Vol. 48. – P. 267 – 274.
 19. Ascher, E. Small popliteal artery aneurysms: are they clinically significant, / E. Ascher [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 37. – P. 755-760.

20. Aulivola, B. Popliteal artery aneurysms: a comparison of outcomes in elective versus emergent repair / B. Aulivola, A.D. Hamdan, C.N. Hile, M.G. Sheahan, J.J. Skillman, D.R. Campbell [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2004. – Vol. 39. – P. 1171 – 1177.
21. Baum, S., Pentecost, M.J. Abrams' Angiography: Interventional Radiology / S. Baum, M.J. Pentecost // Lippincott Williams & Wilkins, 2006. – 1264 p.
22. Bryce, D. The posterior approach for repair of popliteal aneurisms / D. Bryce, M.D. Beseth, S. Wesley, M.D. Moore // *J. Vasc. Surg.* – 2006. – Vol. 43(5). – P. 940 – 945.
23. Björck, M. Editor's Choice: Contemporary Treatment of Popliteal Artery Aneurysm in Eight Countries: A Report from the Vascunet Collaboration of Registries / M. Björck, B. Beiles, G. Menyhei, I. Thomson, P. Wigger // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* February. – 2014. – Vol. 47(2). – P. 164 – 171.
24. Blanco, E. Operative repair of popliteal aneurisms: effect of factor related to the bypass procedure on outcome / E. Blanco, F.J. Serrano-Hernando, G. MoAux [et. al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 2004. – Vol. 18. – P. 86 – 92.
25. Box, B. Outcome following bypass, and proximal and distal ligation of popliteal aneurisms / B. Box, M. Adamson, T.R. Magee [et. al.] // *Br. J. Surg.* – 2007. – Vol. 94. – P. 179-182.
26. Branchereau, A., Jacobs, M. Open surgery versus endovascular procedure / A. Branchereau, M. Jacobs // *EVC.* – 2007. – P. 321-326.
27. Cronenwett, J.L. Popliteal artery aneurysms / J.L. Cronenwett, K.W. Johnston [et. al.] // *Rutherford's Vasc. Surg.* – 2014. – Vol. 23(8). – P. 2196-2205.
28. Cross, J.E., Galland, R.B. For the Motion: Asymptomatic Popliteal Artery Aneurysms (less than 3 cm) Should be Treated Conservatively / J.E. Cross, R.B. Galland // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* – 2011. – Vol. 41(4). – P. 445-448.

29. Davidovic, L.B. Popliteal artery aneurysms / L.B. Davidovic, S.I. Lotina, D.M. Kostic, I.S. Cinara, S.D. Cvetkovic, D.M. Markovic [et. al.] // *World J. Surg.* – 1998. – Vol. 22. – P. 812-817.
30. Davies, R.S. Long-term results of surgical repair of popliteal artery aneurisms / R.S. Davies, M. Wall, S. Rai [et. al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2007. – Vol. 34. – P. 714-718.
31. Davis, R.P. Ultrasound scan in diagnosis of peripheral aneurysms / R.P. Davis, H.L. Neiman, J.S. Yao, J.J. Bergan // *Arch. Surg.* - 1977. – Vol. 112. – P. 55-58.
32. Dawson, I. Asymptomatic popliteal aneurysm: elective operation versus conservative follow-up / I. Dawson, R. Sie, J.M. van Baalen, J.H. van Bockel // *Br. J. Surg.* – 1994. – Vol. 81. – P. 1504-1507.
33. Dawson, I. Atherosclerotic popliteal aneurysm / I. Dawson, R.B. Sie, J.H. van Bockel // *Br. J. Surg.* – 1997. – Vol. 94. – P. 293- 299.
34. Dawson, I. Popliteal artery aneurysms. Long-term follow-up of aneurysmal disease and results of surgical treatment / I. Dawson, J.H. van Bockel, R. Brand, J.L. Terpstra // *J. Vasc. Surg.* – 1991. – Vol. 13. –P. 398-407.
35. Dent, T.L. Multiple arteriosclerotic arterial aneurysms / T.L. Dent, S.M. Lindenauer, C.B. Ernst, W.J. Fry // *Arch. Surg.* – 1972. – Vol. 105(2). – P. 338-344.
36. Diwan, A. Incidence of femoral and popliteal artery aneurisms in patients with abdominal aortic aneurisms / A. Diwan, R. Sarcar, J.C. Stanley [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2000. – Vol. 31. – P. 863-869.
37. Ebaugh, J.L. Morphometric analysis of the popliteal artery for endovascular treatment / J.L. Ebaugh, J.S. Matsumura, M.D. Morasch [et. al.] // *Vasc. Endovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 37. – P. 954-959.
38. Edwards, W.S. Exclusion and saphenous vein bypass of popliteal aneurysms / W.S. Edwards // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1969. – Vol. 128. – P. 829-830.
39. Erichsen, J.E. Observations on aneurysm / J.E. Erichsen // *Sydenham Society C. & J. Adlard, London.* – 1844. – P. 1-24.

40. Galland, R.B. History of the Management of Popliteal Artery Aneurysms / R.B. Galland // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2008. – Vol. 35. – P. 466-472.
41. Galland, R.B., Magee, T.R. Management of popliteal aneurysm / R.B. Galland, T.R. Magee // *Br. J. Surg.* – 2002. – Vol. 89. – P. 1382-1391.
42. Garg, K. Outcome of endovascular repair of popliteal artery aneurysm using the Viabahn endoprosthesis / K. Garg [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 55. – P. 1647-1653.
43. Greenhalgh, R.M. No popliteal aneurism is safe to live / R.M. Greenhalgh // *More Vascular and Endovascular Controversies* / R.M. Greenhalgh. – Biba Medical, London, 2006.
44. Greenhalgh, R.M., Chir, M. Popliteal artery aneurism, outcomes / R.M. Greenhalgh, M. Chir // *Vascular and endovascular challenges update* / R.M. Greenhalgh, M. Chir. – FRCS, 2010.
45. Guvendik, L., Bloor, K., Charlesworth, D. Popliteal aneurysm: sinister harbinger of sudden catastrophe / L. Guvendik, K. Bloor, D. Charlesworth // *Br. J. Surg.* – 1980. – Vol. 67. – P. 294-296.
46. Halliday, A.W. The management of popliteal aneurysm: the importance of early surgical repair / A.W. Halliday, P.R. Taylor, J.H. Wolfe, A.O. Mansfield // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 1991. – Vol. 73. – P. 253-257.
47. Connall, T.P., Wilson, S.E. Popliteal Artery Aneurysms / T.P. Connall, S.E. Wilson // *Vascular surgery. Principle and practice* / R.W. Hobson, S. Wilson, F.J. Veith. – Marcel Dekker, Inc., 2003. – P. 653- 659.
48. Holden, A. Magnetic resonance imaging of popliteal artery pathologies / A. Holden, S. Merrilees, N. Mitchell, A. Hill // *European Journal of Radiology.* – 2008. – Vol. 67(1). – P. 159-168.
49. Huang, Y. Outcomes of endovascular and contemporary open surgical repairs of popliteal artery aneurysm / Y. Huang, P. Gloviczki, G.S. Oderich, A.A. Duncan, M. Kalra, M.D. Fleming, W.S. Harmsen, T.C. Bower // *J. Vasc. Surg.* – 2014. – Vol. 60(3). – P. 631- 638.

50. Jacob, T. Initial steps in the unifying theory of the pathogenesis of artery aneurysms / T. Jacob, E. Ascher, A. Hingorani, Y. Gunduz, S. Kallakuri // *J. Surg. Res.* – 2001. – Vol. 101. – P. 37- 43.
51. Jacob, T. Examination of the apoptotic pathway and proteolysis in the pathogenesis of popliteal artery aneurysms / T. Jacob, A. Hingorani, E. Ascher // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2001. – Vol. 22(1). – P. 77- 85.
52. Jacob, T. Differential expression of YAMA/ CPP-32 by T lymphocytes in popliteal artery aneurysm / T. Jacob, R. Schutzer, A. Hingorani, E. Ascher // *J. Surg. Res.* – 2003. – Vol. 112(2). – P. 111- 116.
53. Johnston, K.W. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms, Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular surgery / K.W. Johnston, R.B. Rutherford, M.D. Tilson [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 1991. – Vol. 13. – P. 452- 458.
54. Kirkpatrick, U.J. Late complications after ligation and bypass for popliteal aneurism / U.J. Kirkpatrick, R.G. McWilliams, J. Martin [et. al.] // *Br. J. Surg.* – 2004. – Vol. 91. – P. 174- 177.
55. Kropman, R.H.J. Clinical Outcome of Acute Leg Ischaemia Due to Thrombosed Popliteal Artery Aneurysm: Systematic Review of 895 Cases / R.H.J. Kropman, A.M. Schrijver, J.C. Kelder [et. al.] // *Eur. J. vasc. and endovacs.* – 2010. – Vol. 39(4). – P. 452-457.
56. Kropman, R.H. The medial versus the posterior approach in the repair of popliteal artery aneurisms: a multicenter case-matched study / R.H. Kropman, H.C. van Santvoort, J. Teijink [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2007. – Vol. 46. – P. 24- 30.
57. Kropman, R.H.J. Surgical and endovascular treatment of atherosclerotic popliteal artery aneurysms / R.H.J. Kropman, J.P.P.M. De Vries, F.L. Moll // *J. Cardiovasc. Surg.* – 2007. – Vol. 48. – P. 281-288.
58. Laxdal, E. Surgical treatment of popliteal artery aneurisms / E. Laxdal, R. Amundsen, E. Dregelid [et. al.] // *Scand. J. Surg.* – 2004. – Vol. 93. – P. 57- 60.

59. Lowell, R.C. Popliteal artery aneurysms: the risk of non-operative management / R.C. Lowell, P. Gloviczki, J.W. Hallett, [et. al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 1994. – Vol. 8. – P. 14-23.
60. Marin, M. Transfemoral endoluminal stented graft repair of a popliteal artery aneurysm / M. Marin, F. Veith, T. Panetta [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 1994. – Vol. 4. – P. 754 – 757.
61. Matas, R. The radical cure of aneurism / R. Matas // *JAMA.* – 1906. – Vol. XLVII(13). – P. 990 – 994.
62. Mehta, M. Outcome of popliteal artery aneurisms after exclusion and bypass of popliteal artery aneurisms / M. Mehta, B. Champagne, R.C. Darling [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 40. – P. 886 – 890.
63. Michaels, J.A., Galland, R.B. Management of asymptomatic popliteal aneurism: the use of Marcov decision tree to determine the criteria of conservative approach / J.A. Michaels, R.B. Galland // *Eur. J. Vasc. Syrg.* – 1993. – Vol. 7. – P. 136 – 143.
64. Mohan, I.V. Endovascular Popliteal Aneurysm Repair: Are the Results Comparable to Open Surgery / I.V. Mohan, P.J. Bray, J.P. Harris [et. al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2006. – Vol. 3(2). – P. 149 – 154.
65. Nicholson, T. Imagine of popliteal artery aneurysms, Vascular and endovascular consensus update / T. Nicholson // *BIBA Medical.* – Vol. 30. – 2008. – P. 555 – 558.
66. Osler, W. Aneurysm of the abdominal aorta / W. Osler // *Lancet.* – 1905. – Vol. 2. – P. 1089 – 1096.
67. Pott, P. Remarks on the necessity and propriety of the operation of amputation in certain cases / P. Pott // *The chirurgical works of Percivall Pott.* - London: J. Johnson, 1808. – 64 p.
68. Pulli, R. Surgical management of popliteal artery aneurisms: which factiors affect outcomes / R. Pulli, W. Dorigo, N. Troisi [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2006. – Vol. 43. – P. 481 – 487.

69. Ramesh, S. Popliteal aneurysm: morphology and management / S. Ramesh, J.A. Michaels, R.B. Galland // *Br. J. Surg.* – 1993. – Vol. 80. – P. 1531 – 1533.
70. Ravn, H. On behalf of the Swedish Vascular Registry. Nationwide study of the outcome of popliteal artery aneurisms treated surgically / H. Ravn, M. Bergqvist, M. Bjorck // *Br. J. Surg.* – 2007. – Vol. 94. – P. 970 – 977.
71. Ravn, H. Surgical technique and long-term results after popliteal artery aneurism repair: results of 717 legs / H. Ravn, A. Wanhainen, M. Bjorck [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2007. – Vol. 95. – P. 571 – 575.
72. Sandgren, T. Arterial dimensions in the lower extremities of patients with abdominal aortic aneurysms—no indications of a generalized dilating diathesis / T. Sandgren, B. Sonesson, A. Ryden, T. Lanne // *J. Vasc. Surg.* – 2001. – Vol. 34. – P. 1079 – 1084.
73. Schwarz, W. The preoperative use of intraarterial thrombolysis for a thrombosed popliteal artery aneurysm / W. Schwarz, H. Berowitz, V. Taormina, J. Gatti // *J. Cardiovasc. Surg.* – 1984. – Vol. 25. – P. 465 – 468.
74. Sie, R.B. Ruptured popliteal artery aneurysm: An insidious complication / R.B. Sie, I. Dawson, J.M. van Baalen [et. al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 1997. – Vol. 13(5). – P. 432 – 438.
75. Steigler, H. Prospective study of 36 patient with 46 popliteal artery aneurysms with non-surgical treatment / H. Steigler [et. al.] // *Vasa.* – 2002. – Vol. 31. – P. 43 – 46.
76. Tielliu, I.F. Endovascular treatment of popliteal artery aneurisms: result of a prospective cohort study / I.F. Tielliu, E.L. Verhoeven, C.J. Zeebregts [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2005. Vol. 42(5). – P. 1040 – 1041.
77. Tielliu, I.F. Vascular and endovascular options for popliteal artery aneurisms / I.F. Tielliu [et. al.] // *Vascular and endovascular consensus update.* – 2008. – P. 561 – 567.
78. Tielliu, I.F. Stent fractures in the Hemobahn/ Viabahn stent graft after endovascular popliteal aneurysm repair / I.F. Tielliu, C.J. Zeebregts, G.

- Vourliotakis, F. Bekkema [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 51. – P. 1413 – 1418.
79. Trickerr, J.P. Screening and management of asymptomatic popliteal aneurysm / J.P. Trickerr [et. al.] // *J. Med. Screen.* – 2002. – Vol. 9. – P. 92 – 93.
80. Van Bockel, J.H. Hamming, J.F. Lower extremity aneurisms / J.H. van Bockel, J.F. Hamming // *Vascular Surgery 6th edn.* Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005. – P. 1534 – 1551.
81. Varga, Z.A. A multicenter study of popliteal aneurysm. Joint Vascular Research Group / Z.A. Varga [et. al.] // *J. Vasc. Surg.* – 1994. – Vol. 20. – P. 171 – 177.
82. Wagenhäuser, M.U. Long-term results of open repair of popliteal artery aneurysm / M.U. Wagenhäuser, K.B. Herma, T.A. Sagban, P. Dueppers, H. Schelzig // *Ann. Med. Surg.* – 2015. – Vol. 11:4(1). – P. 58 – 63.
83. Zierler, R.E., Zierler B.K. Duplex sonography of lower extremity arteries / R.E. Zierler, B.K. Zierler // Zwiebel WJ, ed. *Introduction to Vascular Ultrasonography*, Philadelphia: WB Saunders, 1997. – Vol. 18(1). – P. 39-56.