

## **Хроническая ишемия нижних конечностей с клиникой перемежающейся хромоты (ПХ)**

Кодирование по I70.0; I70.2; I70.8; I72.4; I74.3; I74.5; I77.1;  
Международной I77.3; I77.6; E10.5; E11.5  
статистической  
классификации болезней и  
проблем, связанных со  
здоровьем:

Возрастная группа: **взрослые**

Год утверждения: **2024**

Разработчик клинической рекомендации:

- Российское общество ангиологов и сосудистых хирургов

При участии:

- Российское общество хирургов
- Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов России
- Ассоциации флебологов России
- Российского кардиологического общества

# ГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	4
Термины и определения.....	5
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию.....	7
1.1. Определение.....	7
1.2. Этиология и патогенез.....	7
1.3. Эпидемиология.....	7
1.4. Особенности кодирования по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем.....	8
1.5. Классификация.....	9
1.6. Клиническая картина.....	9
2. Диагностика.....	11
2.1. Жалобы и анамнез.....	11
2.2. Физикальное обследование.....	11
2.3. Лабораторные диагностические исследования.....	12
2.4. Инструментальные диагностические исследования.....	12
3. Лечение.....	15
3.1. Консервативное лечение.....	15
3.1.1. Снижение риска развития сердечно-сосудистых осложнений.....	15
3.1.1.1. Отказ от курения.....	15
3.1.1.2. Липидоснижающая терапия.....	16
3.1.1.3. Антигипертензивные терапия.....	17
3.1.1.4. Антиагреганты и антикоагулянты.....	18
3.1.2. Купирование симптомов поражения сосудов нижних конечностей.....	20
3.1.2.1. Тренировочная ходьба.....	20
3.1.2.2. Медикаментозная терапия.....	21
3.1.2.2.1. Цилостазол.....	21
3.1.2.2.2. Нафтидрофурил.....	22
3.1.2.2.3. Сулодексид.....	22
3.1.2.2.4. Пентоксифиллин.....	23
3.1.2.2.5. Полипептиды сосудов.....	23
3.1.2.2.6. Препараты генной терапии.....	24
3.1.2.2.7. Депротенинизированный гемодиализат.....	25
3.1.2.2.8. Простагландины.....	25
3.2. Хирургическое лечение (ревазуляризация).....	26
3.2.1. Аорта и подвздошные артерии.....	28
3.2.1.1. Открытые вмешательства.....	28
3.2.1.2. Эндovasкулярные вмешательства.....	29
3.2.2. Бедренно-подколенный сегмент.....	32

3.2.2.1.	Общая бедренная артерия.....	32
3.2.2.2.	Поверхностная бедренная и подколенная артерии.....	33
3.2.2.2.1.	Открытые реконструкции.....	33
3.2.2.2.2.	Эндоваскулярные реконструкции.....	36
3.2.3.	Подколенно-берцовый и инфрамаллеолярный сегменты.....	40
3.2.4.	Подходы к реваскуляризации многоуровневых поражений.....	41
3.2.4.1.	Гибридная реваскуляризация при многоуровневом поражении артерий нижних конечностей.....	41
3.2.4.2.	Гибридные вмешательства при поражениях подвздошно-бедренного сегмента с вовлечением общей бедренной артерии.....	41
3.3.	Реваскуляризация конечности по поводу рестеноза.....	42
3.4.	Интраоперационная визуализация при открытых реконструкциях артерий нижних конечностей.....	43
4.	Профилактика и диспансерное наблюдение.....	43
4.1.	Антитромботическая профилактика.....	43
4.1.1.	Первичная антитромботическая профилактика.....	43
4.1.1.1.	Клопидогрел.....	44
4.1.1.2.	Двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел + АСК).....	44
4.1.1.3.	Комбинированная пероральная терапия ацетилсалициловой кислотой и ингибитором фактора Ха (двойная антитромботическая терапия).....	44
4.1.2.	Вторичная антитромботическая профилактика.....	45
4.1.2.1.	Вторичная антитромботическая профилактика после открытых артериальных реконструкций.....	45
4.1.2.1.1.	Антагонисты витамина К (АВК).....	45
4.1.2.1.2.	Двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел + АСК).....	46
4.1.2.1.3.	Комбинированная пероральная терапия ацетилсалициловой кислотой и ингибитором фактора Ха (двойная антитромботическая терапия).....	47
4.1.2.2.	Вторичная антитромботическая профилактика после эндоваскулярных артериальных реконструкций.....	48
4.1.2.2.1.	Двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел + АСК).....	48
4.1.2.2.2.	Комбинированная пероральная терапия ацетилсалициловой кислотой и ингибитором фактора Ха (двойная антитромботическая терапия).....	49
4.1.2.3.	Вторичная антитромботическая профилактика при гибридных артериальных реконструкциях.....	50
4.2.	Отказ от курения как мера снижения риска потери проходимости артериальной реконструкции в отдаленном периоде.....	50
4.3.	Гиполипидемическая терапия.....	51
4.4.	Применение ангиопротекторов.....	52
5.	Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение.....	52
6.	Диспансерное наблюдение.....	60
7.	Библиография.....	62

## Список сокращений

- АВК - антагонисты витамина К
- АГ - прямая контрастная ангиография
- АБШ - аорто-бедренное шунтирование
- АББШ - аорто-бедренное бифуркационное шунтирование
- АНК- артерии нижних конечностей
- БПШ - бедренно-подколенное шунтирование
- БЦА - брахиоцефальные артерии
- ДБХ - дистанция безболевого ходьбы
- ДС - ультразвуковое дуплексное сканирование
- ЗПА – заболевание периферических артерий
- ИМ – инфаркт миокарда
- КИНК – критическая ишемия нижней конечности
- КТАГ - компьютерно-томографическая ангиография
- ЛПИ - лодыжечно-плечевой индекс
- МА - механическая атеротромбэктомия
- МНО - международное нормализованное отношение
- МПД - максимально проходимая дистанция
- МРАГ магнитно-резонансная ангиография
- НИЛИ - низкоинтенсивное лазерное излучение
- ОБА – общая бедренная артерия
- ПБА - поверхностная бедренная артерия
- ПкА - подколенная артерия
- ПТФЭ - политетрафторэтилен
- ПХ - перемежающаяся хромота
- ПЭАЭ - полузакрытая эндартерэктомия
- СВЛ - стенты, выделяющие лекарство
- УНКП - усиленная наружная контрпульсация
- ХБП - хроническая болезнь почек
- ХИНК – хроническая ишемия нижних конечностей
- ФА - физическая активность

## **Термины и определения**

**Перемежающаяся хромота** - длительно существующее клиническое состояние, характеризующееся нарушением проходимости магистральных артерий нижних конечностей и возникновением мышечных болей или дискомфорта при ходьбе, которые проходят либо уменьшаются при кратковременном отдыхе.

**Доказательная медицина** - надлежащее, последовательное и осмысленное использование современных наилучших доказательств (результатов клинических исследований) в процессе принятия решений о состоянии здоровья и лечении пациента.

**Заболевание** - возникающее в связи с воздействием патогенных факторов нарушение деятельности организма, работоспособности, способности адаптироваться к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды при одновременном изменении защитно-компенсаторных и защитно-приспособительных реакций и механизмов организма.

**Инструментальная диагностика** - диагностика с использованием различных приборов, аппаратов и инструментов.

**Исход** - любой возможный результат, возникающий от воздействия причинного фактора, профилактического или терапевтического вмешательства, все установленные изменения состояния здоровья, возникающие как следствие вмешательства.

**Клиническое исследование** - любое исследование, проводимое с участием человека в качестве субъекта для выявления или подтверждения клинических и/или фармакологических эффектов исследуемых продуктов и/или выявления нежелательных реакций на исследуемые продукты, и/или изучения их всасывания, распределения, метаболизма и выведения с целью оценить их безопасность и/или эффективность. Термины "клиническое испытание" и "клиническое исследование" являются синонимами.

**Лабораторная диагностика** - совокупность методов, направленных на анализ исследуемого материала с помощью различного специализированного оборудования.

**Лекарственные препараты** - лекарственные средства в виде лекарственных форм, применяемые для профилактики, диагностики, лечения заболевания, реабилитации, для сохранения, предотвращения или прерывания беременности.

**Пациент** – физическое лицо, которому оказывается медицинская помощь или которое обратилось за оказанием медицинской помощи независимо от наличия у него заболевания и от его состояния.

**Рабочая группа по разработке/актуализации клинических рекомендаций** – коллектив специалистов, работающих совместно и согласованно в целях разработки/актуализации клинических рекомендаций, и несущих общую ответственность за результаты данной работы.

**Состояние** – изменения организма, возникающие в связи с воздействием патогенных и (или) физиологических факторов и требующие оказания медицинской помощи.

**Симптом** – признак какого-либо заболевания, статистически значимое отклонение того или иного показателя от границ его нормальных величин или возникновение качественно нового, не свойственного здоровому организму явления.

**Синдром** – устойчивая совокупность ряда симптомов с единым патогенезом.

**Стент, выделяющий лекарство** – стент для периферических артерий, из структур которого в течение определенного времени после установки выделяется антипролиферативное вещество, препятствующее образованию неинтимы и за счет этого способствующее профилактике/замедлению повторного стенозирования.

**Тезис-рекомендация** – положение, отражающее порядок и правильность выполнения того или иного медицинского вмешательства, имеющего доказанную эффективность и безопасность.

**Уровень достоверности доказательств (УДД)** – степень уверенности в том, что найденный эффект от применения медицинского вмешательства является истинным.

**Уровень убедительности рекомендаций (УУР)** – степень уверенности в достоверности эффекта вмешательства и в том, что следование рекомендациям принесет больше пользы, чем вреда в конкретной ситуации.

**Хирургическая (открытая) реваскуляризация** – метод коррекции гемодинамических значимых изменений артериального сегмента конечности, при котором обязательным является разъединение и соединение тканей в ходе хирургической операции.

**Эндоваскулярное (эндовазальное) вмешательство** – восстановление кровотока в стенозированном участке артериального русла конечности с использованием чрескожного введения необходимых для этого устройств. Включает транслюминальную баллонную ангиопластику, стентирование и другие, менее распространенные методики.

**Гибридное вмешательство** – сочетание хирургического и эндоваскулярного методов с целью реваскуляризации различных сегментов артериального русла конечности пациента в рамках одного клинического эпизода.

**Первичная антитромботическая профилактика** - предотвращение развития атеротромботических осложнений, протекающих в форме острой ишемии или хронической критической ишемии конечности, у пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей без клинических симптомов артериальной ишемии или в стадии перемежающейся хромоты.

**Вторичная антитромботическая профилактика** - предотвращение развития артериальных тромботических осложнений в зоне артериальной реконструкции в раннем и отдаленном послеоперационном периоде.

## **1.Краткая информация по заболеванию или состоянию**

### 1.1. Определение

Перемежающаяся хромота (ПХ) – это длительно существующее клиническое состояние, характеризующееся нарушением проходимости магистральных артерий нижних конечностей и возникновением мышечных болей или дискомфорта при ходьбе, которые проходят либо уменьшаются при кратковременном отдыхе.

### 1.2. Этиология и патогенез

Спектр возможных причин развития ПХ включает в себя заболевания и патологические состояния, приводящие к нарушению проходимости артерий нижних конечностей: атеросклероз, тромбоз, тромбоз, артериит, а также рестеноз и тромботические осложнения реконструкций, выполняемых на артериях конечности по поводу артериальной недостаточности.

### 1.3. Эпидемиология

Основной причиной развития перемежающейся хромоты является облитерирующий атеросклероз. По данным крупного популяционного проспективного

исследования NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey), доля людей со снижением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) ниже 0,9 составляла 4,64% в общей популяции, возрастая с 1,43% в возрастной группе 40-49 лет до 16,62% в возрастной группе  $\geq 72$  года. Основными факторами риска, помимо возраста, были курение (ОР 4,1; 95% ДИ 3,1-5,4), хроническая болезнь почек (ОР 2,0; 95% ДИ 1,4-2,7), сахарный диабет (ОР 1,5; 95% ДИ 1,0-2,3), гипертоническая болезнь (ОР 1,5; 95% ДИ 0,9-2,2), гиперхолестеринемия (ОР 1,3; 95% ДИ 1,0-1,8). При наличии двух факторов риска вероятность выявления ЛПИ $<0,9$  возрастала в 3,6 раза, при трех и более факторах риска – в 8,9 раз. [1]

Как и при любом облитерирующем заболевании артериального русла, само наличие нарушений проходимости артерий не обязательно приводит к клиническим симптомам артериальной недостаточности. По данным проспективного исследования хронических заболеваний у пожилых людей (Роттердамское исследование), у пациентов с доказанным снижением ЛПИ частота симптомов ПХ составила всего 6,3%. В свою очередь, среди пациентов с симптомами ПХ лишь у 68,9% обнаружено снижение ЛПИ  $<0,90$ . [2]

Помимо основной причины - облитерирующего атеросклероза – к развитию ПХ могут привести тромбоз артерий конечности, аортоартериит, кистозная дегенерация адвентиции, синдром сдавления подколенной артерии и ряд других редких заболеваний. [3–6]

#### 1.4. Особенности кодирования по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

Синдром ПХ имеет в своей основе широкий спектр заболеваний и медицинских состояний, перечисленных в п.3. раздела V настоящих клинических рекомендаций. Ниже перечислены возможные варианты кодирования этих нозологических форм согласно Международной классификации болезней (версия 10):

I70.0 – Атеросклероз аорты

I70.2 – Атеросклероз артерий конечностей

I70.8 – Атеросклероз других артерий

I72.4 – Аневризма артерии нижних конечностей

I74.3 – Эмболия и тромбоз артерий нижних конечностей

I74.5 – Эмболия и тромбоз подвздошной артерии

I77.1 – Сужение артерий

I77.3 – Мышечная и соединительнотканная дисплазия артерий

I77.6 – Артериит неуточненный



E10.5 – Инсулинзависимый сахарный диабет с нарушениями периферического кровообращения

E11.5 – Инсулиннезависимый сахарный диабет с нарушениями периферического кровообращения

### 1.5. Классификация

Понятие ПХ соответствует 2 степени хронической артериальной недостаточности нижних конечностей по классификациям Покровского-Фонтейна (1 степени по классификации Rutherford) и включает в себя пациентов с ощущением дискомфорта или болей в какой-либо группе мышц нижних конечностей, которые всегда возникают при физической нагрузке и исчезают в состоянии покоя. Чаще всего эти неприятные ощущения локализованы в области икроножных мышц, однако могут возникать и в других отделах конечности (Таблица 1). Жалобы обычно имеют стабильный характер в течение многих лет и лишь в отдельных случаях заболевание прогрессирует до КИНК. [7] По данным крупных проспективных исследований, частота малых и высоких ампутаций у пациентов с ПХ в течение 10 лет составляет менее 10%. [8,9] В то же время, у значительной части пациентов могут развиваться симптомы критической ишемии конечности (до 30%), 18% из них требуется реваскуляризация конечности. [9]

По степени тяжести симптомов перемежающейся хромоты выделяют:

1. Легкую ПХ (клинически незначимую, не влияющую на качество жизни), которая соответствует 2А степени по классификации Фонтейна-Покровского и 1 степени (1 категории) по классификации Rutherford.
2. Клинически значимую (умеренную или выраженную) ПХ, которая соответствует 2Б степени по классификации Фонтейна-Покровского и 1 степени (2-3 категории) по классификации Rutherford.

### 1.6. Клиническая картина

Типичными клиническими проявлениями перемежающейся хромоты являются дискомфорт и/или боли в различных сегментах нижней конечности, возникающие при физической нагрузке и достаточно быстро проходящие в состоянии покоя. Необходимо отметить, что существует несколько заболеваний опорно-двигательного аппарата и нервной системы, способных вызывать весьма схожие клинические проявления. В таблице 1 (заимствована из Трансатлантического консенсуса по лечению атеросклероза артерий нижних конечностей) приведены заболевания и синдромы, составляющие дифференциальный диагноз ПХ. [10]

Таблица 1. Дифференциальный диагноз перемежающейся хромоты (ПХ) (на основании материалов Трансатлантического консенсуса по лечению атеросклероза артерий нижних конечностей)

Состояние	Локализация боли	Клинические проявления	Влияние нагрузок	Влияние отдыха	Влияние положения тела	Другие характеристики
ПХ голени	Икроножные мышцы	Судороги, ноющая боль	Повторяемый приступ	Быстрое облегчение	Нет	При упражнениях могут возникнуть петипишице
ПХ бедра	Ягодицы, бедро,	Судороги, ноющая боль,	Повторяемый приступ	Быстро облегчен	Нет	Импотенция. Может быть стандартная
ПХ стопы	Свод стопы	Сильная боль при упражнениях	Повторяемый	Быстро	Нет	Также может ощущаться
Хронический компартмент-ПХ,	Мышцы голени	Выраженная распирающая боль	После значительной физической	Стихает очень медленно	Облегчение наступает	Обычно наблюдается у спортсменов с большой мышечной
вызванная венозной	Вся конечность, более	Непроходящая распирающая	После ходьбы	Стихает медленно	Облегчение наступает	Анамнез подвздошно-бедренный тромбоз
Компрессионная радикулопатия	Иррадиация боли вниз по конечности	Острая колющая боль	Вызвано сидячим положением,	Обычно возникает в состоянии	Улучшение наступает при смене	Анамнез проблем со спиной. Ухудшение наступает в
Киста Бейкера	Подколенная область и задняя поверхность	Локальная припухлость, отечность,	Возникает на фоне физической нагрузки	Сохраняется в состоянии покоя	Не влияет	Симптомы не носят перемежающегося характера
Коксартроз	Наружная поверхность бедра	Ноющая боль, дискомфорт	Возникает после физической нагрузки	Уменьшается постепенно	Улучшение при отсутствии осевых	Вариабельность симптомов, наличие коксартроза в
Стеноз спинального канала	Боли часто носят двусторонний характер, локализова	Боль и слабость в мышцах	Может напоминать ПХ	Время регресса болей вариабельно, может быть	Уменьшается при сгибании позвоночника в пояснично	Усиливается в положении стоя и при разгибании позвоночника в поясничном отделе
Артрит голеностопного сустава или	Область голеностопного сустава, кости	Ноющая боль	Возникает после физической нагрузки различной	Медленный регресс болей	Возможно улучшение при отсутствии осевых	Вариабельный характер клинических проявлений, которые могут

## 2. Диагностика

### 2.1. Жалобы и анамнез

- **Рекомендуется** проводить подробный опрос пациента для уточнения жалоб, анамнеза, наличия факторов риска у всех пациентов с ПХ.  
**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств - 2).**

**Комментарии:** при выяснении жалоб необходимо обратить внимание на характерные симптомы ПХ и провести дифференциальную диагностику данной патологии с другими клиническими синдромами (см. раздел 3.6.). При сборе анамнеза следует обратить внимание на наличие типичных для ПХ факторов риска и сопутствующих заболеваний (см. раздел 3.3), выполнявшиеся ранее артериальные реконструкции, сопутствующую медикаментозную терапию, в особенности антиагрегантами и антикоагулянтами. В остальных аспектах опрос пациента с ПХ проводится по общим принципам клинической медицины.

### 2.2. Физикальное обследование

- **Рекомендуется** выполнение общего осмотра и физикального обследования каждого пациента с ПХ в соответствии с принципами клинической медицины [10,17].  
**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств - 5).**

**Комментарии:** Осмотр и обследование по органам и системам проводятся в соответствии с общими принципами клинической медицины. При исследовании сердечно-сосудистой системы полезно уделить внимание признакам нарушения проходимости артерий верхних конечностей (снижение пульсации плечевых и лучевых артерий, наличие систолического шума в проекции подключичных артерий, разница артериального давления на верхних конечностях) в виду их возможного использования для эндоваскулярного доступа.

- **Рекомендуется** оценивать местный статус конечности, включая ее осмотр и пальпацию [11-16]  
**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 2).**

**Комментарии:** Задачей объективного (физикального) обследования при ПХ является выявление объективных признаков нарушения артериального кровообращения в конечности. Наибольшей чувствительностью и специфичностью в этом отношении обладает оценка артериальной пульсации на разных уровнях, меньшую

диагностическую ценность имеет аускультация бедренных артерий. Важными, хотя и менее значимыми дополнительными признаками могут быть исчезновение волосяного покрова в дистальных отделах конечностей, атрофия мышц, замедленный капиллярный ответ (более 2 с, по другим данным более 5 с), побледнение подошвенной поверхности стопы после придания конечности возвышенного положения (симптом плантарной ишемии).

### 2.3. Лабораторные диагностические исследования

- **Рекомендуется** формировать план лабораторной диагностики в соответствии с общими принципами клинической медицины и индивидуальными особенностями пациента с ПХ.

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств - 5).**

**Комментарии:** в литературе не удается найти качественных исследований и детальных рекомендаций, посвященных лабораторной диагностике при ПХ. В связи с этим выбор исследуемых лабораторных показателей на протяжении всего периода лечения должен быть основан на общих принципах клинической медицины и осуществляется членами сосудистой команды индивидуально для каждого пациента.

### 2.4. Инструментальные диагностические исследования

Основными задачами инструментальной диагностики при ПХ являются подтверждение стеноокклюзирующего поражения магистральных артерий конечности, определение его характера и локализации с целью планирования возможного реконструктивного вмешательства, интраоперационный и послеоперационный контроль реваскуляризации. Второстепенной задачей является выявление клинически значимой сопутствующей патологии внутренних органов, влияющей на уровень периоперационного риска.

Наиболее распространенными и изученными методами сосудистой визуализации при ПХ являются ультразвуковое дуплексное сканирование (ДС), компьютерно-томографическая ангиография (КТАГ), прямая контрастная ангиография (АГ) и магнитно-резонансная ангиография (МРАГ). Все они обладают достаточно высокой чувствительностью и специфичностью [18–23].

Сравнительный анализ различных методов визуализации сосудов при ПХ в сравнении с цифровой субтракционной ангиографией –«золотым стандартом» диагностики. (Joakim Nordanstig et al, CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Asymptomatic Lower Limb Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication. Eur J Vasc Endovasc Surg (2024) 67, 9e96)

	Чувствительность	Специфичность	Преимущества	Недостатки
Дуплексное сканирование	> 85%	> 95 %	Низкая стоимость, отсутствие лучевой нагрузки, неинвазивность	Оператор- зависимая методика, точность зависит от индивидуальных особенностей пациента, трудоемкость, низкая точность исследования области ниже колена
Компьютерно-томографическая ангиография	> 90 %	> 90 %	Визуализация всего сосудистого русла, относительно короткая процедура, неинвазивность	Лучевая нагрузка, неточная интерпретация результатов при выраженной кальцификации сосудов, нефротоксичность контрастного препарата
Магнито-резонансная ангиография	> 90 %	> 90 %	Визуализация всего сосудистого русла, неинвазивность, отсутствие лучевой нагрузки	Относительная дороговизна, противопоказания (наличие ферромагнитных имплантов, клаустрофобия), риск гадолиний- индуцированного нефрогенного системного фиброза
Цифровая субтракционная ангиография	—	—	Визуализация всего сосудистого русла, возможность немедленного проведения вмешательства	Относительная дороговизна, инвазивность, лучевая нагрузка, нефротоксичность контрастного препарата

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность выполнения ультразвукового дуплексного сканирования в качестве первичного метода сосудистой визуализации у пациентов с клиническими признаками ПХ [24].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 3).**

**Комментарии:** самым неинвазивным и наиболее доступным из перечисленных методов является ДС, поэтому именно с него следует начинать визуализацию артериального русла при наличии симптомов ПХ. По данным мета-анализа ретроспективных исследований, значение ЛПИ  $\leq 0,90$  обладает чувствительностью 75% и специфичностью 86% как диагностический тест для выявления гемодинамически значимых изменений в артериях конечности. [25]

При несжимаемых артериях голени (ЛПИ  $\geq 1,4$ ) применяется плетизмографическая оценка пальце-плечевого индекса (ППИ). Данный тест, по результатам мета-анализа ретроспективных исследований, обладает чувствительностью 81% и специфичностью 77% в диагностике гемодинамически значимых поражений артерий конечности. [26]

Также при умеренных изменениях артерий конечностей, когда в состоянии покоя показатели ЛПИ находятся на пограничном уровне, а диагноз ПХ вызывает сомнения, можно оценить значение этого показателя после физической нагрузки (ходьба). В ретроспективном исследовании Tahan с соавт. снижение ЛПИ  $\leq 0,90$  после дозированной ходьбы (в течение 5 минут) обладало чувствительностью 70,76% и специфичностью 71,43% в диагностике облитерирующего поражения артерий конечности. [27]

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность выполнения неинвазивных (ДС, КТАГ, МРАГ), а при их отсутствии – инвазивных (АГ) исследований артерий при планировании реваскуляризации конечности у пациентов с подтвержденным диагнозом ПХ.

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств - 2).**

- **Рекомендуется** перед выполнением шунтирующей вмешательства на бедренно-подколенного сегменте с использованием аутовенозного кондуита выполнить маркировку подкожных вен, которые предполагается использовать в ходе операции.

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 3).**

**Комментарии:** артериальная визуализация используется для планирования реваскуляризации конечности [28]. Некоторые опытные сосудистые команды успешно используют ДС в этом качестве, не прибегая к другим методам (КТАГ, АГ и МРАГ) [21,29–32]. При хронической болезни почек (ХБП) использование ДС на этом этапе лечения позволяет уменьшить совокупную дозу нефротоксичного контраста либо вовсе избежать его применения. Определенные перспективы в этом направлении связаны и с внедрением в клиническую практику карбоксиангиографии [33], которая, однако, является инвазивной методикой.

Непосредственно перед проведением шунтирующего вмешательства на артериях конечности некоторые авторы рекомендуют выполнять ультразвуковое сканирование для оценки качества и диаметра подкожных вен перед шунтирующим вмешательством, а также для маркировки хода вены на поверхности кожи. [17,34] При этом, по данным Belvedere с соавт., ультразвуковое сканирование является более точным методом оценки состояния потенциального венозного кондуита, чем КТАГ [35].

- **Рекомендуется:** у пациентов с ПХ определять показания к обследованию других артериальных бассейнов (коронарного, мозгового), к функциональному исследованию сердечно-сосудистой системы, а также других органов и систем в соответствии с общими принципами клинической медицины, рекомендациями профильных сообществ и с учетом экспертного мнения соответствующих специалистов мультидисциплинарной сосудистой команды

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 3).**

- **Не рекомендуется** рутинное выполнение коронарной визуализации перед реваскуляризацией нижних конечностей по поводу ПХ.

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 3).**

- **Не рекомендуется** рутинный скрининг эрозивно-язвенного поражения слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки у пациентов с ПХ.  
**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 3).**
- **Не рекомендуется** рутинный скрининг стеноокклюзирующего поражения БЦА у пациентов с ПХ.  
**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств - 3).**

### 3. Лечение

#### 3.1. Консервативное лечение

Консервативное лечение пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей должно быть направлено на снижение риска развития сердечно-сосудистых осложнений - модификацию или полное устранение факторов риска развития атеросклеротического поражения (табакокурение, сахарный диабет, дислипидемия и артериальная гипертензия), поддержание ежедневной физической активности и купирование симптомов, связанных непосредственно с поражением сосудов нижних конечностей. Эти принципы должны применяться к терапии пациентов на всех стадиях заболевания, включая асимптомную.

##### 3.1.1. Снижение риска развития сердечно-сосудистых осложнений

###### 3.1.1.1. Отказ от курения

- **Рекомендуется** информировать курящих или употребляющих табак в иной форме пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей о важности отказа от курения и предложить соответствующую методику: модификация поведения, никотинзаместительная терапия, терапия бупропионом, варениклином (Henrikus D, Joseph AM, Lando HA, Duval S, Ukestad L, Kodl M, et al. Effectiveness of a smoking cessation program for peripheral artery disease patients: a randomized controlled trial. J Am Coll Cardiol 2010;56:2105e12; US Preventive Services Task Force, Krist AH, Davidson KW, Mangione CM, Barry MJ, Cabana M, et al. Interventions for tobacco smoking cessation in adults, including pregnant persons:US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. JAMA 2021;325:265e79; Barua RS, Rigotti NA, Benowitz NL, Cummings KM, Jazayeri MA, Morris PB, et al. 2018 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Tobacco Cessation Treatment: a report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. J Am Coll Cardiol 2018;72:3332e65).

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** табакокурение является значимым фактором риска развития и прогрессирования заболеваний артерий нижних конечностей, повышающим необходимость в реваскуляризирующих операциях, риска развития критической ишемии и ампутаций (Young JC, Paul NJ, Karatas TB, Kondrasov SA, McGinagle KL, Crouner JR, et al. Cigarette smoking intensity informs outcomes after open revascularization for peripheral artery disease. J Vasc Surg 2019;70:1973e1983



e5.) Мотивация отказа от курения должна быть важной частью консультирования пациента. Даже устная рекомендация врача может стать стимулом для отказа от курения (Patnode CD, Henderson JT, Thompson JH, Senger CA, Fortmann SP, Whitlock EP. Behavioral counseling and pharmacotherapy interventions for tobacco cessation in adults, including pregnant women: a review of reviews for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2015;163:608e-21). Однако, наиболее эффективным методом отказа от курения является одновременное изменение образа жизни и применение фармакотерапии (Carson-Chahhoud KV, Smith BJ, Peters MJ, Brinn MP, Ameer F, Singh K, et al. Two-year efficacy of varenicline tartrate and counselling for inpatient smoking cessation (STOP study): a randomized controlled clinical trial. *PLoS One* 2020;15: e0231095; Smith BJ, Carson KV, Brinn MP, Labiszewski NA, Peters MJ, Fitridge R, et al. Smoking Termination Opportunity for in-Patients (STOP): superiority of a course of varenicline tartrate plus counselling over counselling alone for smoking cessation: a 12-month randomised controlled trial for inpatients. *Thorax* 2013;68:485e6; Weissfeld JL, Holloway JL. Treatment for cigarette smoking in a Department of Veterans Affairs outpatient clinic. *Arch Intern Med* 1991;151:973e7).

### 3.1.1.2. Липидоснижающая терапия

- **Рекомендуется** лечение ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы (анатомо-терапевтически-химическая группа C10AA05 гиполипидемическое средство – ГМГ-КоА-редуктазы ингибитор) всем пациентам с заболеваниями АНК для снижения риска сердечно-сосудистых событий и прогрессирования заболевания артерий нижних конечностей. (Joakim Nordanstig et al, CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Asymptomatic Lower Limb Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2024) 67, 9e96)

#### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** Лечение дислипидемии снижает риск развития нежелательных сердечно-сосудистых событий у пациентов с атеросклерозом. Липидоснижающая терапия ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы (статинами) уменьшает риск развития нефатального ИМ и сердечно-сосудистой смерти у пациентов с ИБС на 24-34%. Исследование Heart Protection Study проводилось с участием больных ИБС, ОНМК, заболеваниями периферических артерий и/или сахарным диабетом и общим уровнем холестерина более 135 мг/дл, рандомизированных к симвастатину/плацебо. В исследование было включено 6748 пациентов с ХИНК, у которых за пятилетний период последующего наблюдения наблюдалось уменьшение риска на 25% (MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20,536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*. 2002 Jul 6;360(9326):7-22. doi: 10.1016/S0140-6736(02)09327-3).

- **Рекомендуется** лечение ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы (анатомо-терапевтически-химическая группа C10AA05 гиполипидемическое средство – ГМГ-КоА-редуктазы ингибитор) для достижения целевого уровня ЛПНП-холестерина менее 70 мг/дл рекомендуется для пациентов с заболеванием артерий нижних конечностей и высоким риском развития ишемических событий. В терапии пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей и низким уровнем ЛПВП, нормальным уровнем ЛПНП-холестерина и повышенным уровнем триглицеридов рекомендуется использование фибратов (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).



## **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** на основании результатов клинических исследований пациентам с заболеванием артерий нижних конечностей и уровнем холестерина ЛПНП 100 мг/дл и более рекомендован прием статинов. Целевой уровень ЛПНП — ниже 100 мг/дл, но при очень высоком риске терапевтической опцией является уровень ЛПНП — ниже 70 мг/дл. Эта терапевтическая опция правомерна также для пациентов с заболеванием АНК очень высокого риска, исходный уровень ЛПНП-холестерина, которых — менее 100 мг/дл.

### *3.1.1.3. Антигипертензивные терапия*

- **Рекомендуется** антигипертензивная терапия пациентам с артериальной гипертензией и заболеванием артерий нижних конечностей для их адаптации к артериальному давлению 140/90 мм рт.ст. (пациенты без сахарного диабета) и менее 130/80 мм рт.ст. (пациенты с сахарным диабетом и хроническими заболеваниями почек) для уменьшения риска развития ИМ, инсульта, застойной сердечной недостаточности и сердечно-сосудистой смерти (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

## **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

- **Не рекомендуются** пациентам с заболеванием артерий нижних конечностей бета-адреноблокаторы (анатомио-терапевтически-химическая группа С07АВ12 бета-адреноблокаторы; селективные бета-адреноблокаторы) (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

## **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** Лечение повышенного артериального давления показано с целью снижения риска развития таких сердечно-сосудистых событий, как инсульт, сердечная недостаточность и смерть. Однако при назначении антигипертензивных препаратов пациентам с заболеванием артерий нижних конечностей необходимо учитывать, что они снижают перфузионное давление в конечности и могут усилить симптомы ее ишемии. Существуют противоречивые мнения в отношении применения бета-адреноблокаторов у пациентов с заболеванием артерий нижних конечностей, хотя их способность снижать риск сердечно-сосудистых событий хорошо известна. Результаты мета-анализа 1138 плацебо- контролируемых исследований, проводившихся с участием больных с ПХ, показали, что бета-адреноблокаторы не ухудшали клинические симптомы заболевания.

- **Рекомендуется** применение ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) (анатомио-терапевтически-химическая группа С09АА05

ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента) для лечения пациентов с клиническими проявлениями заболевания АНК с целью снижения риска нежелательных сердечно-сосудистых событий. (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** Ингибиторы АПФ представляют собой класс препаратов, используемых в лечении артериальной гипертензии. Ингибиторы АПФ снижают риск смерти и нефатальных сердечно-сосудистых событий у пациентов с атеросклерозом коронарных артерий. В клиническом исследовании Heart Outcomes Prevention Evaluation пациенты с ИБС, ОНМК, периферическим атеросклерозом и/или сахарным диабетом были рандомизированы к рамиприлу/плацебо. Всего в исследование был включен 4051 пациент с заболеванием артерий нижних конечностей; рамиприл снижал риск развития ИМ, инсульта, сосудистой смерти на 25%. (B Pitt The anti-ischemic potential of angiotensin-converting enzyme inhibition: insights from the heart outcomes prevention evaluation trial Clin Cardiol . 2000 Jul;23(7 Suppl 4):IV9-14. doi: 10.1002/clc.4960230704).

- **Рекомендуются** ингибиторы АПФ (анатомио-терапевтически-химическая группа C09AA05 ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента) при лечении асимптомных пациентов с заболеванием АНК для снижения риска нежелательных сердечно-сосудистых событий. (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 2)**

#### *3.1.1.4. Антиагреганты и антикоагулянты*

- **Рекомендуется** антиагрегантная терапия пациентам с заболеваниями АНК для снижения риска ИМ, инсульта или смерти.

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** Влияние антиагрегантной терапии на развитие сердечно-сосудистых событий регулярно оценивается Antithrombotic Trialists' Collaboration. В ходе метаанализа 287 исследований сравнивалась эффективность антиагрегантной терапии в сопоставлении с группой контроля среди 135 000 пациентов с заболеваниями высокого риска, такими как острый ИМ или ИБС в анамнезе, острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, в том числе и ХИНК. Среди пациентов с ХИНК, получавших антиагрегантную терапию, наблюдалось снижение риска развития ИМ, инсульта, сердечно – сосудистой смерти на 22%. Анализировалось также 42 исследования с участием 9716 пациентов с ХИНК, где наблюдалось пропорциональное снижение риска на 23%. (Xia Wang, Menglu Ouyang, Jie Yang, Lili Song, Min Yang, Craig S Anderson Anticoagulants for acute ischaemic stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2021 Oct 22;10(10):CD000024. doi:10.1002/14651858.CD000024.pub5). Похожие результаты наблюдались у пациентов с ПХ после ангиопластики и протезирования периферических артерий. В качестве антиагрегантной терапии в большинстве исследований использовался аспирин.

- **Рекомендован** прием аспирина (анатомо-терапевтически-химическая группа N02BA01 – анальгетики, другие анальгетики и антипиретики, салициловая кислота и ее производные) в дозировке 75-325 мг в качестве безопасной и эффективной антиагрегантной терапии пациентов с заболеваниями АНК для снижения риска ИМ, инсульта или смерти. (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** сравнивалась эффективность различных дозировок аспирина (анатомо-терапевтически-химическая группа N02BA01 – анальгетики, другие анальгетики и антипиретики, салициловая кислота и ее производные).

Пропорциональное снижение риска развития сосудистых событий составило 32% при приеме 75-150 мг в день, 26% - 160-325 мг в день и 19% - 500-1500 мг в день, результаты являются относительно сравнимыми; лишь 13% снижения риска наблюдалось при приеме менее 75 мг аспирина в день. Высокие дозы аспирина приводят к побочным эффектам со стороны желудочно-кишечного тракта и повышают риск кровотечения.

- **Рекомендуется** клопидогрел (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AC04 антитромботические средства; антиагреганты, кроме гепарина) 75 мг в день) в качестве эффективной альтернативы аспирину в лечении пациентов с заболеваниями АНК для снижения риска ИМ, инсульта или смерти. (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** В сравнительном исследовании, в котором участвовали 6452 пациентов с заболеваниями АНК установлена большая эффективность клопидогреля, чем аспирина (Aboyans V., Ricco J. B., Bartelink M. E. L. et al., 2017 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases, in collaboration with the European society for vascular surgery (ESVS): document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries. endorsed by: the European stroke organization (ESO) the task force for the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases of the European society of cardiology (ESC) and of the European society for vascular surgery (ESVS), European Heart Journal. (2018) 39, no. 9, 763–816; CAPRIE Steering Committee, A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE), Lancet. (1996) 348, no. 9038, 1329–1339, [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(96\)09457-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(96)09457-3), 2-s2.0-0030590746. ). Эффективность терапии клопидогрелем в сочетании с аспирином в сравнении с монотерапией аспирином оценивалась у пациентов с ОКС. Тем не менее, на сегодняшний день не получено достоверных доказательств большей эффективности такой комбинированной терапии в сравнении с монотерапией аспирином у пациентов с заболеваниями АНК. (CAPRIE Steering Committee, A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE), Lancet. (1996) 348, no. 9038, 1329–1339, [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(96\)09457-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(96)09457-3), 2-s2.0-0030590746; Bhatt D. L., Fox K. A. A., Hacke W. et al., Clopidogrel and aspirin versus aspirin alone for the prevention of atherothrombotic events, New England Journal of Medicine. (2006) 354, no. 16, 1706–1717, <https://doi.org/10.1056/nejmoa060989>, 2-s2.0-33645861080; Cacoub P. P., Bhatt D. L., Steg P. G., Topol E. J., and Creager M. A., Patients with peripheral arterial disease in the CHARISMA trial, European Heart Journal. (2008) 30, no. 2, 192–201, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehn534>, 2-s2.0-58449114663).

- **Не рекомендуется** применять пероральную антикоагулянтную терапию варфарином (анатомо-терапевтически-химическая группа В01АФ04 антитромботические средства; антагонисты витамина К) для снижения риска нежелательных сердечно-сосудистых ишемических событий у пациентов с заболеваниями АНК. (Клинические рекомендации МЗ РФ Заболевания артерий нижних конечностей 2016).

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** В ходе мета-анализа 37 исследований антикоагулянтной терапии с участием 20 000 пациентов с ИБС, была произведена оценка эффективности и безопасности варфарина в сравнении с группой контроля в зависимости от интенсивности антикоагуляции, а также эффективность варфарина в сравнении с аспирином. Интенсивная антикоагуляция варфарином (МНО — 2,8—4,8) ассоциировалась со снижением смертности на 22%, ИМ — на 43%, однако также повышала риск массивных кровотечений в 4,5 раза. Умеренная антикоагуляция (МНО — 2—3) ассоциировалась с незначительным снижением риска сердечно-сосудистой смерти и инсульта (26%) и ИМ (52%), однако повышала риск кровотечений в 7,7 раз. Сравнение эффективности умеренной/интенсивной антикоагуляции и аспирина показало снижение риска смерти, ИМ, инсульта на 21% и повышение риска кровотечений в 2,1 раз.

3.1.2. Купирование симптомов поражения сосудов нижних конечностей

3.1.2.1. *Тренировочная ходьба*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность тренировочной ходьбы в качестве метода первой линии лечения ПХ (под контролем врача или самостоятельно) не реже 3 раз в неделю при продолжительности сеанса 30-60 минут. [36-39]  
**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств - 1).**

**Комментарии:** тренировочная ходьба как метод улучшения функции конечности широко применяется у пациентов с ПХ.[36] Особенностью доказательной базы, касающейся использования этого метода, является то, что в большинстве исследований применялась дозированная ходьба на тредмиле под контролем врача. В рандомизированном исследовании SUPER тренировочная ходьба на тредмиле обеспечивала увеличение максимальной дистанции ходьбы (МДХ) с 187 до 561 м в течение 1 года. Необходимо отметить, что лишь 50% пациентов придерживались установленного плана занятий, кроме того, у 29% из них в течение года выполнена реваскуляризация конечности.[37]

Помимо дозированной ходьбы под контролем врача, тредмил может использоваться пациентом самостоятельно в домашних условиях. Также может применяться самостоятельная дозированная «нордическая» ходьба без тредмила. По

данным рандомизированного исследования SUNFIT, где время лечения составило 12 месяцев, эти три подхода не отличались по степени увеличения дистанции ходьбы (6-минутный тест с ходьбой) более, чем на 50 м. При этом доля пациентов, полностью соблюдавших алгоритм занятий, не превышала 26% в каждой группе, что ограничивает интерпретацию полученных результатов.[38]

В рандомизированном исследовании MOSAIC регулярное участие врача лечебной физкультуры в тренировочной программе для пациентов с ПХ приводило к достоверному увеличению 6-минутной дистанции ходьбы в течение 3 месяцев с 352,9 до 380,6 м, тогда как в контрольной группе, где пациенты занимались ходьбой самостоятельно, это расстояние возросло всего лишь с 369,8 до 372,1 м (р для межгрупповых различий 0,009). Доля пациентов, которые приняли участие во всех занятиях составила 66% пациентов [39]

Мета-анализ 21 рандомизированного сравнительного исследования тренировочной ходьбы под контролем врача и самостоятельных занятий без врачебного контроля показал, что занятия под контролем врача обеспечивают более выраженное увеличение максимальной дистанции ходьбы в течение 3 месяцев терапии.[36]

Международные согласительные документы, касающихся лечения ПХ, рекомендуют тренировочную ходьбу (самостоятельно или под наблюдением врача) в режиме не реже 3 раз в неделю при продолжительности сеанса 30-60 минут.[28]

#### *3.1.2.2. Медикаментозная терапия*

Для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с перемежающейся хромотой используются антиагрегантные средства (ВО1АС23), антикоагулянты (ВО1АВ11), ангиопротекторы (С05), стимуляторы репарации тканей (V03АХ), вазодилатирующие средства (С04АХ21). Эти препараты напрямую или опосредованно действуют на сосудистую стенку. При проведении клинических испытаний эффективность любых препаратов для лечения перемежающейся хромоты оценивают главным образом по динамике дистанции безболевого ходьбы (ДБХ) или максимально проходимой дистанции (МПД), а также по данным исследования микроциркуляции и по показателям, отражающим функциональное состояние клеток крови.

##### *3.1.2.2.1. Цилостазол*

- Рекомендуется применение цилостазола (анатомио-терапевтически-химическая группа ВО1АС23 – антиагрегантное средство) для уменьшения симптомов и увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с ПХ. [40]

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** цилостазол является наиболее исследованным лекарственным средством, предназначенным для уменьшения симптомов ПХ и увеличения дистанции ходьбы. Обладает комбинированным фармакологическим действием: вызывает

вазодилатацию, снижает агрегацию тромбоцитов, подавляет пролиферацию гладкомышечных клеток. По данным мета-анализа 16 рандомизированных двойных слепых исследований цилостазола при ПХ, препарат вызывал статистически достоверное увеличение дистанции безболевого ходьбы (на 26,49 м; 95% ДИ 18,93-34,05) и максимальной дистанции ходьбы (на 39,47 м; 95% ДИ 21,80-57,33) по сравнению с плацебо. В исследовании также зарегистрировано увеличение частоты головных болей на фоне приема препарата (ОР 2,83; 95% ДИ 2,26-3,55).[40]

Цилостазол назначается в дозе 100 мг перорально 2 раза в день. Положительный эффект цилостазола в отношении дистанции ходьбы достигается при постоянном приеме препарата. По данным Dawson с соавт., отмена терапии постепенно приводит к возврату клинических проявлений.[41]

#### 3.1.2.2.2. *Нафтидрофурил*

- **Рекомендуется** применение нафтидрофурила (анатомо-терапевтически-химическая группа C04AX21 – вазодилатирующее средство) для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с перемежающейся хромотой.

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** Нафтидрофурил – периферический вазодилататор, антагонист рецепторов 5-НТ<sub>2</sub>, усиливающий аэробный метаболизм и потребление кислорода в ишемизированных тканях. Данный препарат применяется в Европе для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с ПХ.[28] Мета-анализ 7 рандомизированных двойных слепых исследований с плацебо-контролем показал, что препарат увеличивал ДБХ в среднем в 1,37 раза или на 48,44 м (95% ДИ 35,94 – 60,95 м).[43] (Spengel F, Brown TM, Poth J, Lehert P. Naftidrofuryl can enhance the quality of life in patients with intermittent claudication. // *Vasa*. 1999 Aug;28(3):207-12. doi: 10.1024/0301-1526.28.3.207; Stevens JW, Simpson E, Harnan S, Squires H, Meng Y, Thomas S, Michaels J, Stansby G. Systematic review of the efficacy of cilostazol, naftidrofuryl oxalate and pentoxifylline for the treatment of intermittent claudication (Br J Surg 2012; 99: 1630-1638). // *Br J Surg*. 2013 Dec;100(13):1838-9. doi: 10.1002/bjs.9358; de Backer TL, Vander Stichele R, Lehert P, Van Bortel L. Naftidrofuryl for intermittent claudication. // *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Dec 12;12(12):CD001368. doi: 0.1002/14651858.CD001368.pub4.PMID: 23235580

Kieffer E., Bahnini A., Mouren X., Gamand S. A new study demonstrates the efficacy of naftidrofuryl in the treatment of intermittent claudication. Findings of the Naftidrofuryl Clinical Ischemia Study (NCIS). // *Int Angiol*. 2001 Mar;20(1):58-65; Hong H., Mackey W.C. The limits of evidence in drug approval and availability: a case study of cilostazol and naftidrofuryl for the treatment of intermittent claudication. // *Clin Ther*. 2014 Aug 1;36(8):1290-301. doi: 10.1016/j.clinthera.2014.06.010 ]

#### 3.1.2.2.3. *Сулодексид*

- **Рекомендуется** применение сулодексида (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AB11 –антикоагулянты- гепарин и его производные) для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с перемежающейся хромотой.

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** сулодексид - препарат группы гепариноидов – гликозаминогликан, состоящий на 20% из гепариноподобной фракции с молекулярной массой 7000Д и на



20% – из дерматансульфата с молекулярной массой 25000Д. По данным мета-анализа 11 рандомизированных слепых исследований с плацебо-контролем, данный препарат увеличивал ДБХ в среднем на 68,9 м в конце 90-дневного курса приема (95% ДИ 57,0 – 79,8 м).[44] Применение сулодексида снижает вероятность смерти от всех причин и сердечно-сосудистых причин, а также снижает вероятность инфаркта миокарда. (Bikdeli B, Chatterjee S, Kirtane AJ, et al. Sulodexide versus Control and the Risk of Thrombotic and Hemorrhagic Events: Meta-Analysis of Randomized Trials. *Semin Thromb Hemost.* 2020;46(8):908-918. Doi:10.1055/s-0040-1716874). У больных с атеросклеротическим поражением периферических артерий при сочетании с сахарным диабетом применение сулодексида может иметь дополнительные преимущества. (Bignamini AA, Chebil A, Gambaro G, Matuška J. Sulodexide for Diabetic-Induced Disabilities: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Ther.* 2021;38(3):1483-1513. Doi:10.1007/s12325-021-01620-1). Следует отметить, что в соответствующих международных согласительных документах это лекарственное средство не значится среди рекомендованных к использованию у пациентов с ПХ.[10,28,45]

#### 3.1.2.2.4. *Пентоксифиллин*

- **Не рекомендуется** применение пентоксифиллина (анатомотерапевтически-химическая группа C04AD03 - производные пурина) для увеличения дистанции безболевого ходьбы.

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарии:** препарат из группы ингибиторов фосфодиэстеразы - пентоксифиллин – также применяется для лечения ПХ.[28] В то же время, по данным мета-анализа 17 рандомизированных исследований с плацебо-контролем, качество проведенных исследований оказалось невысоким, а их данные недостаточными для того, чтобы сделать вывод об эффективности препарата в отношении увеличения дистанции ходьбы по сравнению с плацебо.[42] Joakim Nordanstig et al, CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Asymptomatic Lower Limb Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg* (2024) 67, 9e96)

#### 3.1.2.2.5. *Полипептиды сосудов*

- **Рекомендуется** для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей I–II стадии по классификации Фонтейна в рамках базовой терапии применение полипептидов сосудов крупного рогатого скота, (анатомотерапевтически-химическая группа C05 Ангиопротекторы).

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** препарат оказывает патогенетическое действие и нормализует функцию эндотелия сосудистой стенки. У пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей IIВ стадии по

классификации Фонтейна-Покровского доказано увеличение дистанции безболевого ходьбы на 46,2 % и ЛПИ на 11,8 %. 95,7 % пациентов и 94,2 % исследователей отметили улучшение состояния на фоне терапии. Препарат препятствует развитию атеросклероза и восстанавливает микроциркуляцию в органах и тканях при различных заболеваниях и состояниях, обусловленных атеросклеротическим поражением сосудов. Назначается внутримышечно в дозе 5 мг, 1 раз в сутки, 2 раза в неделю. Курс лечения составляет 10 инъекций. Необходимость повторных курсов определяется лечащим врачом. [Сучков И.А., Калинин Р.Е., Мжаванадзе Н.Д., Камаев А.А., Буренин А.Г., Ларьков Р.Н. Эффективность и безопасность применения препарата на основе регуляторных полипептидов сосудов для лечения перемежающейся хромоты (результаты многоцентрового двойного слепого плацебо-контролируемого рандомизированного исследования) *Ангиология и сосудистая хирургия*. Том 29. № 1/2023); Хоченкова Ю.А., Хоченков Д.А., Коржова К.В. и др. Ангиопротекторный и регенеративный потенциал полипептидного препарата Славинорм при эндотелиальной дисфункции и атеросклеротическом поражении сосудов. *Эффективная фармакотерапия*. 2023; 19 (5): 24–31. DOI 10.33978/2307-3586-2023-19-5-24-31]

#### 3.1.2.2.6. Препараты генной терапии (терапевтический ангиогенез)

- **Рекомендуется** проведение терапевтического ангиогенеза с применением генно-инженерного биологического препарата (анатомио-терапевтически-химическая группа V03AX репарации тканей стимулятор), кодирующего фактор роста VEGF165 (дезоксирибонуклеиновая кислота плазмидная сверхскрученная кольцевая двуцепочечная\*\*) для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с перемежающейся хромотой. (Червяков Ю.В., Староверов И.Н., Московский И.А., Лончакова О.М., Истомин А.В. Десятилетние результаты консервативного лечения пациентов с атеросклерозом артерий инфраингвинальной зоны с применением плазмидной генно-инженерной конструкции VEGF165. // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022, Т. 16, №1, с. 110-117. <https://doi.org/10.17116/kardio202316011110>; Ха Х.Н., Червяков Ю.В., Гавриленко А.В. Анализ результатов клеточной и генной терапии в лечении облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей: обзор литературы. // *Гены & Клетки*, 2022 Т. XVII, №2. С.20-24. DOI:10/23868/202209003)

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств -2)**

**Комментарий:** применяется в составе комплексной либо комбинированной терапии пациентов с ХИНК, а также в случаях, когда оперативное лечение пациента с ХИНК/КИНК невозможно по медицинским противопоказаниям или нецелесообразно. Рекомбинантная ДНК, попадая в клетки тканей пациента, стимулирует выработку эндотелиального фактора роста сосудов, что приводит к реваскуляризации в зоне введения. После 2-х кратного местного внутримышечного введения препарата пациентам с заболеваниями артерий нижних конечностей IIa-III ст. по Фонтейну-Покровскому ДБХ увеличивалась на 110%. Терапевтический эффект нарастал в течении 3 лет наблюдения, достигая увеличения ДБХ на 290%. (Червяков Ю.В., Гавриленко А.В. Анализ результатов клеточной и генной терапии в лечении облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей: обзор литературы. // *Гены & Клетки*, 2022 Т. XVII, №2. С.20-24. DOI: 10.23868/202209003)



### 3.1.2.2.6. *Депротеинизированный гемодиализат*

- **Рекомендуется** применение гемодиализата депротеинизированного (анатомо-терапевтически-химическая группа В06АВ - прочие гематологические средства) для симптоматического лечения нарушений периферического кровообращения. (Suchkov IA, Mzhavanadze ND, Bogachev VY, Bokuchava M, Kuznetsov MR, Lukyanov YV, Kelimbetov R, Pang H, Araslanov SA. Efficacy and safety of Actovegin in the treatment of intermittent claudication: results of an international, multicenter, placebo-controlled, randomized, phase IIIb clinical trial (APOLLO). // Int Angiol. 2022 Oct;41(5):405-412. doi: 10.23736/S0392-9590.22.04895-7; Fomin A.A., Pershakov D. R. Actovegin in treatment of critical limb ischemia. // Khirurgiia (Mosk) . 2015;(8):54-57. DOI: 10.17116/hirurgia2015854-57)

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** высокоочищенный гемодериват телячьей крови восстанавливает микроциркуляцию ишемизированных тканей, стимулирует репаративные процессы. В единственном рандомизированном исследовании с плацебо-контролем препарат применялся в комбинированном режиме: ежедневное внутривенное введение в течение 2 недель с последующим пероральным приемом в течение 10 недель. По окончании курса терапии отмечалось более выраженное увеличение ДБХ (на 41,22 м; 95% ДИ 16,77-65,66 м) и МПД (на 50,9 м; 95% ДИ 18,35-83,49 м) по сравнению с плацебо.[46] Качественных данных об эффективности препарата при его приеме в таблетированной форме и на более длительных сроках лечения, а также о стойкости терапевтического эффекта после завершения курса терапии, в литературе найти не удастся. Как и в случае с сулодексидом, в соответствующих международных согласительных документах актовегин не отнесен к препаратам, рекомендованным к использованию у пациентов с ПХ.[10,28,45]

### 3.1.2.2.7. *Простагландины*

- **Не рекомендуется** применение простагландинов (анатомо-терапевтически-химическая группа В01АС11 антиагрегантное средство) для увеличения дистанции безболевого ходьбы у пациентов с ПХ. (Salhiyyah K, Senanayake E, Abdel-Hadi M, Booth A, Michaels JA. Pentoxifylline for intermittent claudication. Cochrane Database Syst Rev 2012;1:CD005262.; Robertson L, Andras A. Prostanoids for intermittent claudication. Cochrane Database Syst Rev; 2013CD000986; Joakim Nordanstig et al, CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Asymptomatic Lower Limb Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication. Eur J Vasc Endovasc Surg (2024) 67, 9e96)

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** Основным показанием для группы простагландинов является критическая ишемия, а применение этих препаратов у пациентов с ПХ не имеет преимуществ перед стандартными схемами консервативного лечения и является экономически затратным.[45] В 2013 году был опубликован мета-анализ 18 рандомизированных слепых исследований. Авторы работы пришли к выводу, что

качество этих исследований недостаточно для того, чтобы сделать вывод о клинической эффективности данной группы лекарственных средств в отношении дистанции безболевого ходьбы. Кроме того, в литературе отсутствуют качественные данные о том сохраняется ли (и если да, то как долго) возможный положительный эффект простаноидов после завершения курса внутривенной терапии. В актуальных международных согласительных документах, посвященных лечению ПХ, внутривенная терапия агонистами простагландинов не отнесена к эффективным стратегиям лечения данного состояния. [28,47, Joakim Nordanstig et al, CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Asymptomatic Lower Limb Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication. Eur J Vasc Endovasc Surg (2024) 67, 9e96]

- **Рекомендуется** прекратить консервативную терапию пациенту с перемежающейся хромотой, ограничивающей образ жизни, если полноценное лечение (с применением комплекса тренировочной ходьбы и лекарственной терапии) не дало эффекта в течении 3-6 месяцев. Joakim Nordanstig et al, CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Asymptomatic Lower Limb Peripheral Arterial Disease and Intermittent Claudication. Eur J Vasc Endovasc Surg (2024) 67, 9e96)  
**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

### 3.2. Хирургическое лечение (реваскуляризация)

- **Рекомендуется** при неэффективности консервативной терапии в течение 3-6 месяцев, либо при наличии противопоказаний к ее проведению, рекомендуется рассмотреть возможность реваскуляризации нижних конечностей у пациентов с ПХ. [10,28,45,52–54]

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** Реваскуляризация конечности по-прежнему является весьма распространенным видом лечения ПХ. Во многом это обусловлено низкой комплаентностью пациентов к тренировочной ходьбе и недостаточным эффектом медикаментозной терапии. По данным Soden с соавт., 26% всех открытых и 40% всех эндовакулярных реваскуляризаций конечности в США выполняются по поводу ПХ.[48] В 2022 году доля всех типов реваскуляризаций, выполняемых по поводу ПХ, среди всех вмешательств на артериях нижних конечностей составляет 42,3% в США и 35,7% в Канаде.[49] В то же время, в литературе существует дискуссия о том, имеет ли хирургический подход какие-либо долгосрочные преимущества по сравнению с консервативной терапией. Непосредственное повышение перфузионного давления в артериях конечности, которое достигается в результате реваскуляризации, в значительной мере нивелируется за счет реокклюзии артериального сегмента вследствие гиперплазии интимы и рестеноза.[10] В крупном регистровом исследовании Bath с соавт., которое включало в себя более 16000 эндовакулярных

реконструкций, выполненных по поводу ПХ в США, у 78% пациентов в течение 2 лет наблюдался возврат симптомов заболевания.[50] По данным мета-анализа 7 рандомизированных исследований, комбинированное лечение (эндоваскулярное вмешательство в сочетании с тренировочной ходьбой под наблюдением врача) обеспечивало дополнительное увеличение дистанции ходьбы по сравнению с тренировочной ходьбой при медианном сроке наблюдения 12,4 месяца. В то же время, как изолированный вид помощи эндоваскулярное вмешательство не приводило к статистически достоверному улучшению показателей дистанции ходьбы по сравнению с тренировочной ходьбой, несмотря на более высокие значения ЛПИ к концу срока оценки.[51] В большинстве рандомизированных исследований, где реваскуляризация в сочетании с тренировочной ходьбой оказалась более эффективна, чем тренировочная ходьба как изолированный метод лечения, срок наблюдения не превышал 2 лет.[52–54] Однако в рандомизированном исследовании ERASE, где медианный срок оценки составил 5,4 года, это преимущество исчезало к концу периода наблюдения.[55] Качественных рандомизированных сравнительных исследований открытых шунтирующих реконструкций с консервативной терапией при ПХ в литературе найти не удастся. Мета-анализ ретроспективных сравнительных исследований открытых и эндоваскулярных реконструкций при ПХ показал, что по своему влиянию на дистанцию ходьбы в течение 1 года после вмешательства эти методики не отличались.[56] В связи с этим, в международных согласительных документах, посвященных лечению ПХ, реваскуляризация не отнесена к методам первой линии. Прибегать к активной хирургической тактике рекомендуется только если консервативные методы лечения оказались недостаточно эффективными.[10,28,45] По данным крупного исследования базы данных страховых компаний, проведенного в США, среди 194974 пациентов с впервые выявленной ПХ, реваскуляризация как метод первой линии была предложена всего в 3,2% наблюдений.[57]

Интенсивность ПХ, при которой хирургическое вмешательство считают обоснованным, четко не определена в литературе. Условным пороговым значением, отделяющим клинически выраженную ПХ от ПХ легкой степени, в классификации Покровского-Фонтейна, является МДХ 200 м.[37,52,58] Анализ рандомизированных исследований позволяет получить представление о средней МДХ у пациентов, которым выполняли реваскуляризацию конечности. В большинстве работ этот показатель составлял 126-196 м.[37,52,54,59] Однако в значительной части публикаций исходная МДХ в хирургической группе превышала 200 м.[55,60,61] Дополнительная сложность заключается в том, что в рамках исследований ДБХ оценивали стандартизированным способом с помощью тредмила, с постоянной скоростью ходьбы и определенным углом наклона поверхности. В условиях реальной клинической практики такая оценка является трудно масштабируемой. Отсутствует валидированный алгоритм оценки периоперационных рисков при ПХ. В связи с этим, решение о реваскуляризации конечности пациента с клинически значимой ПХ рекомендуется принимать индивидуально, с учетом спектра сопутствующих

заболеваний и оценки риска периоперационных осложнений лечащим врачом или сосудистой командой.

### 3.2.1. Аорта и подвздошные артерии

- **Рекомендуется** пациентам со стеноокклюзирующим поражением аорты и подвздошных артерий выполнение артериальной реконструкции аорто-подвздошного сегмента открытым или эндоваскулярным способом. Выбор вида реконструкции определяют члены сосудистой команды в зависимости от клинической ситуации. [62,63,66,67]

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

#### 3.2.1.1. Открытые вмешательства

Исторически первым и потому наиболее детально исследованным способом коррекции стеноокклюзирующих поражений аорто-подвздошного сегмента является открытая реконструкция [62,63]. Ее виды включают в себя одностороннее (АБШ) и бифуркационное аорто-бедренное шунтирование (АББШ), эндартерэктомию/тромбэктомию из аорты, подвздошных артерий или из окклюзированных синтетических шунтов, различные виды экстра-анатомических реконструкций (бедренно-бедренное перекрестное шунтирование, подключично-бедренное шунтирование и пр.). Периоперационная летальность по данным крупнейших исследований составляет 2,7-4,1%, отдаленная первичная проходимость через 5 лет приближается к 90% [63]. При этом проходимость несколько ниже у пациентов с КИНК по сравнению с пациентами, страдающими ПХ, что, вероятно, обусловлено более выраженным поражением путей оттока [63,64].

Качественные проспективные сравнительные исследования различных видов открытых вмешательств на аорто-подвздошном сегменте в литературе отсутствуют. Ретроспективные сравнительные исследования не выявили статистически достоверных различий между шунтирующими операциями и эндартерэктомией [63,65].

Выбор материала синтетического протеза (дакрон или политетрафторэтилен), по данным двух проспективных рандомизированных исследований, не влияет на отдаленную проходимость реконструкции. Данные о частоте протезной инфекции, полученные в этих исследованиях, оказались противоречивыми: по сравнению с дакронем, использование шунта из политетрафторэтилена достоверно чаще приводило к этому осложнению в исследовании Polterauer с соавт. и достоверно реже - в работе Prager с соавт. [66,67].

Для открытых реконструкций аорто-подвздошного сегмента также успешно применяется аутовенозный материал – как при повторных вмешательствах по поводу инфекции синтетического протеза, так и (в редких случаях) первично [68,69].

### 3.2.1.2. Эндovasкулярные вмешательства

С точки зрения эндоваскулярной хирургии, в отличие от открытых шунтирующих реконструкций, аорто-подвздошный сегмент при ПХ представляется рентгенологически неоднородным множеством различных вариантов стеноокклюзирующих поражений, локализация, тип и протяженность которых могут очень существенно влиять на результаты вмешательства.

Изолированный стеноз брюшной аорты - достаточно редкий тип поражения. Результаты ангиопластики и стентирования аорты у таких пациентов изучены в одноцентровых ретроспективных исследованиях, 30-дневная летальность составила 0,0-3,3%, технический успех вмешательства - 82-100%, а первичная проходимость через 3 года – 83-100% [70–74].

Стеноз аорты в области бифуркации с распространением на устья общих подвздошных артерий (ОПА) – это более сложный тип поражения, поскольку часто требует синхронной имплантации двух стентов, проксимальные концы которых, выступая в аорту, формируют «новую бифуркацию». Это может приводить к появлению обширного «мертвого пространства» между наружной поверхностью стентов в бифуркации аорты и внутренней поверхностью сосуда. По данным Sharafuddin с соавт., это существенно повышает риск потери проходимости в отдаленном периоде (относительный риск 5,9) [75]. По данным ретроспективного исследования Vertes с соавт., отдаленная проходимость бифуркационных реконструкций аорты достоверно снижается, если проксимальные концы стентов выступают в аорту из ОПА более чем на 20 мм [76]. В исследовании DeDonato с соавт. «киссинг-стентирование» бифуркации аорты при поражениях ОПА повышало относительный риск потери отдаленной проходимости в 3,015 раза [77]. Эту проблему некоторые авторы пытались решить, используя линейные стент-графты вместо голометаллических стентов. Технический успех этих вмешательств превышал 95%, 30-дневная летальность была нулевой, а первичная проходимость таких реконструкций через 2 года составила 82-92% [78,79]. При этом в сравнении с голометаллическими стентами первичная проходимость оказалась достоверно выше – 92% против 62% [78]. Качественных проспективных сравнительных исследований, касающихся использования стент-графтов при подобных поражениях бифуркации аорты, не опубликовано.

Окклюзия инфраренальной аорты – еще более трудная и достаточно слабо изученная ситуация в эндоваскулярной хирургии. По данным мета-анализа, который включал в себя 9 одноцентровых ретроспективных исследований без группы сравнения, технический успех ангиопластики аорты со стентированием составил 95,64% при периоперационной летальности 0,35% и частоте осложнений со стороны почек 1,25%. Первичная проходимость через 5 лет достигала 75,31%, вторичная – 94,02%. В данном исследовании не участвовали пациенты, у которых окклюзирующие изменения распространялись ниже паховой связки [80].

Поражения подвздошных артерий без распространения на бифуркацию аорты – самый частый тип атеросклеротических изменений этого сосудистого сегмента. По данным крупного мета-анализа ретроспективных исследований, отдаленная проходимость эндоваскулярных вмешательств (ангиопластика или стентирование голометаллическим стентом) на данном сегменте хуже при устранении окклюзий по сравнению со стенотическими поражениями, а также у пациентов с критической ишемией конечности по сравнению с перемежающейся хромотой [81]. В этой же работе было установлено, что баллонная ангиопластика без имплантации стента обеспечивает несколько более низкую отдаленную проходимость по сравнению со стентированием. В то же время, в проспективном рандомизированном исследовании Tetteroo с соавт. отказ от имплантации стента при получении адекватного результата после баллонной дилатации (селективное стентирование) не приводил к снижению проходимости в течение 2 лет наблюдения по сравнению с первичным стентированием [82].

Большой ретроспективный мета-анализ сравнительных нерандомизированных исследований эндоваскулярных и открытых реконструкций аорто-подвздошного сегмента, опубликованный Indes с соавт. и включивший в себя 57 исследований с 1989 по 2010 гг., показал, что по 30-дневной летальности открытые вмешательства предсказуемо обгоняли эндоваскулярные (2,6% против 0,7%,  $p < 0,001$ ), а по отдаленной проходимости – напротив, открытые реконструкции достоверно превосходили эндоваскулярные на всех сроках оценки (1, 3, 5 лет). Здесь важно отметить, что в виду ретроспективного характера всех вошедших в этот мета-анализ исследований авторы выявили статистически достоверные различия между двумя группами пациентов по таким ключевым факторам, как доля пациентов с ПХ и критической ишемией конечности, курильщиков, пациентов с ИБС и ХБП. Это обстоятельство затрудняет однозначную интерпретацию полученных результатов [83]. Качественных проспективных сравнительных исследований открытых и эндоваскулярных вмешательств у пациентов со стеноокклюзирующими изменениями аорты и подвздошных артерий в литературе найти не удастся.

Некоторые клинические коллективы используют первично эндоваскулярный подход к лечению пациентов с любыми поражениями подвздошных артерий, в том числе с протяженными и окклюзирующими. Косвенным обоснованием такой стратегии могут послужить результаты крупного ретроспективного анализа сосудистого регистра США Vascular Quality Initiative (VQI). Авторы показали, что наличие в анамнезе у пациентов ранее проведенного эндоваскулярного вмешательства на подвздошных артериях не приводило к увеличению частоты тяжелых внутригоспитальных осложнений и не ухудшало отдаленный результат при выполнении им впоследствии открытой реконструкции аорто-подвздошного сегмента в случае рецидива ишемии конечности [84]. Однако рекомендовать такой подход к рутинному применению не позволяет отсутствие в литературе проспективных исследований достаточного уровня доказательности.

По данным рандомизированного исследования COBEST, баллонная ангиопластика подвздошных артерий с использованием линейных стент-графтов

вместо голометаллических стентов обеспечивала более высокую первичную проходимость через 5 лет наблюдения, различия были статистически достоверны для протяженных диффузных поражений подвздошного сегмента (тип С и D по классификации TASC) [85]. Аналогичные выводы были сделаны в ретроспективном сравнительном исследовании с псевдорандомизацией, где первичная проходимость после имплантации стент-графта была достоверно выше, чем при стентировании голометаллическим стентом у пациентов с подвздошными поражениями типа D по классификации TASC, в частности, при окклюзиях протяженностью более 3,5 см и при любых гемодинамически значимых поражениях протяженностью более 6 см [86]. Частота технически успешных реконструкций, ранних осложнений и внутригоспитальная летальность были одинаковыми в изученных группах [85,86].

В качественном ретроспективном сравнительном исследовании с псевдорандомизацией было продемонстрировано, что баллонная ангиопластика при протяженных стеноокклюзирующих поражениях подвздошных артерий (тип С и D по TASC) с имплантацией линейного стент-графта не уступала открытой шунтирующей реконструкции по отдаленной первичной проходимости (84,1% и 88,3%;  $p=0,454$ ), при этом она обеспечивала статистически достоверное уменьшение внутрибольничного и реанимационного койко-дня, а также значительно реже приводила к периоперационным осложнениям (4% и 14,8%, соответственно;  $p=0,046$ ) [87].

При выполнении эндоваскулярной реконструкции аорто-подвздошного сегмента у пациентов с тромботической окклюзией подвздошных артерий, аорто-бедренного, подвздошно-бедренного или экстранатомического шунта рекомендуется рассмотреть возможность использования устройств механической ротационной тромбэктомии/атерэктомии с целью эффективной реваскуляризации пораженного сегмента

- **Рекомендуется:** при выполнении эндоваскулярной реконструкции аорто-подвздошного сегмента у пациентов с тромботической окклюзией подвздошных артерий, аорто-бедренного, подвздошно-бедренного или экстранатомического шунта рекомендуется рассмотреть возможность использования устройств механической ротационной тромбэктомии/атерэктомии с целью эффективной реваскуляризации пораженного сегмента. [88–90]

**Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

**Комментарии:** механическая ротационная тромбэктомия/атерэктомия – относительно новый, но эффективный и безопасный метод внутрисосудистой реваскуляризации окклюзий подвздошных артерий при остром или подостром тромбозе, при хроническом поражении и по поводу рестеноза после ранее выполненной ангиопластики. Все опубликованные исследования являются ретроспективными и не имеют группы сравнения, однако все они продемонстрировали 100% уровень технического успеха, отсутствие дистальной эмболии и нулевую периоперационную летальность. В большинстве наблюдений



авторы дополняли ротационную тромбэктомию/атерэктомию баллоной ангиопластикой подвздошной артерии или имплантацией стента [88–90].

### 3.2.2. Бедренно-подколенный сегмент

#### 3.2.2.1. Общая бедренная артерия

- **Рекомендуется** для пациентов со стеноокклюзирующим поражением общей бедренной артерии без гемодинамически значимых изменений подвздошных артерий рассмотреть возможность открытой эндартерэктомии. [10,17,45]

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** у пациентов с ПХ нередко встречается гемодинамически значимое поражение общей бедренной артерии (ОБА), требующее реконструкции [91–93]. Расположение ОБА в проекции суставного сочленения конечности ограничивает применение в этой зоне имплантируемых устройств, в связи с чем поражения ОБА традиционно рассматривались как показание к открытой реконструкции – эндартерэктомии [10,17,45]. Однако, при наличии противопоказаний к открытому вмешательству, подобные поражения приходится устранять внутрисосудистым способом. По данным американского регистра Vascular Quality Initiative, в период с 2010 по 2015 год было выполнено 1014 эндоваскулярных вмешательств на ОБА: из них всего 6,7% пациентов имели сопутствующее поражение глубокой бедренной артерии (ГБА), стент или стент-графт имплантировали в 27,3% наблюдений. При этом 30-дневная летальность составила всего 1,6%, эмболизация дистального русла зарегистрирована у 0,7% больных, а перфорация стенки артерии – у 0,6% [92]. Открытая эндартерэктомия из ОБА у 1843 пациентов, по данным другого регистра NSQIP, осложнялась летальным исходом в течение 30 дней у 3,4% пациентов, а раневые осложнения в этот же период зарегистрированы в 8% наблюдений. При этом более 60% этих осложнений развивались после выписки из стационара [91].

Отдаленная первичная проходимость после открытой эндартерэктомии из ОБА остается высокой даже через 5-7 лет и, по некоторым данным, превышает 90% [94–96]. Отдаленные результаты эндоваскулярных вмешательств на ОБА практически не изучены на таких сроках, при этом подавляющее большинство пациентов в опубликованных исследованиях эндоваскулярных вмешательств на этом сегменте имели не окклюзирующее, а стенотическое поражение [97–100]<sup>s</sup>. Некоторые виды стентов, будучи имплантированы в ОБА, обеспечивают достаточно высокую отдаленную проходимость. Так, в исследовании Deloose с соавт., первичная проходимость через 3 года после имплантации в ОБА плетеного нитинолового стента составила 95,2% [98].

- **Не рекомендуется** выполнять эндоваскулярную коррекцию поражений общей бедренной артерии в пациентов с ПХ. [99].



## Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

**Комментарий:** сегодня в литературе можно найти два проспективных рандомизированных исследования, в которых авторы сравнивали результаты открытых и эндоваскулярных вмешательств на ОБА [98,100]. Результаты исследования Linni с соавт. трудно применимы в практическом отношении, поскольку в нем использованы экспериментальные биорезорбируемые стенты из полилактида [100]. В исследовании ТЕССО открытое вмешательство достоверно чаще сопровождалось развитием раневых осложнений и парестезий, при этом различий по тяжелым осложнениям и летальности не было. По отдаленным результатам (первичная проходимость, свобода от повторной реваскуляризации) группы не различались, несмотря на применение авторами неэластичных стентов из нержавеющей стали [99].

Некоторые коллективы эффективно применяют методики направленной эндоваскулярной атерэктомии и/или баллонные катетеры, выделяющие лекарство (БВЛ) для лечения стенооокклюзирующих поражений ОБА [101–103]. Качественных сравнительных исследований, в которых эти методики были бы сопоставлены с обычными эндоваскулярными вмешательствами или открытой эндартерэктомией, не опубликовано.

### *3.2.2.2. Поверхностная бедренная и подколенная артерии*

Доступные в литературе исследования, посвященные различным способам реконструкции поражений поверхностной бедренной (ПБА) и подколенной артерий (ПКА), включают в себя практически исключительно тех пациентов, у которых стенозы и окклюзии локализованы где-либо на протяжении ПБА и/или ПКА, но дистальная порция ПКА (третий сегмент – Р3) всегда свободна от гемодинамически значимых изменений. Ситуации, когда дистальный фрагмент ПКА с приустьевыми отделами ее магистральных ветвей вовлечен в патологический процесс, следует рассматривать отдельно и, в зависимости от наличия изменений проксимальнее и дистальнее, относить к многоуровневым инфраингвинальным поражениям либо к поражениям подколенно-берцового сегмента.

#### *3.2.2.2.1. Открытые реконструкции*

Открытая реваскуляризация по-прежнему занимает существенное место в спектре реконструктивных вмешательств при стенооокклюзирующих поражениях бедренно-подколенного сегмента (БПС) [48]. В подавляющем большинстве случаев она представлена различными вариантами бедренно-подколенного шунтирования (БПШ) с дистальным анастомозом на уровне ПКА выше или ниже щели коленного

сустава, т.е. шунтированию подвергается протяженный сегмент артериального русла конечности [48,104].

- **Рекомендуется** при выборе кондуита для шунтирующего вмешательства на бедренно-подколенном сегменте отдавать предпочтение аутовенозному шунту из большой подкожной вены, при ее отсутствии или непригодности для использования в качестве кондуита рекомендуется рассмотреть возможность использования синтетического сосудистого протеза\*\*\* либо полузакрытой эндартерэктомии.

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** в качестве кондуита чаще всего используется большая подкожная вена либо синтетический шунт из политетрафторэтилена (ПТФЭ) или дакрона [105]. По данным крупнейших регистров, в раннем послеоперационном периоде после БПШ летальность достигает 6,7%, частота высоких ампутаций – 4,2%, риск раневых осложнений – 12,9% [106,107]. Значительная доля осложнений может развиваться вскоре после выписки пациента из стационара: в крупнейшем кооперативном регистровом исследовании Великобритании и США были изучены 30-дневные результаты лечения 5842 больных после инфраингвинального шунтирования, при этом частота повторных госпитализаций в этот период составила 16% (из них 85% незапланированные).[108] В отдаленной перспективе результаты БПШ достоверно хуже у пациентов с распространенным поражением путей оттока - артерий голени. [109,110] Анализ исходов БПШ в Великобритании показал, что в течение 1 года после вмешательства общая летальность составляет 17,2%, частота повторных шунтирующих вмешательств – 8,5%, частота высоких ампутаций конечности – 10,4% [107].

Результаты качественных сравнительных исследований свидетельствуют о том, что отдаленная проходимость аутовенозных БПШ выше, чем синтетических [105,111]. Так, мета-анализ рандомизированных сравнительных исследований, опубликованный Klinkert с соавт., показал, что в смешанной группе больных (ПХ и КИНК) в течение нескольких лет после БПШ первичная проходимость аутовенозных шунтов по сравнению с синтетическими составила, соответственно, 80% и 69% через 2 года, 74% и 39% через 5 лет ( $p < 0,05$ ) [105] В то же время, по данным мета-анализа ретроспективных исследований Vossen с соавт., у пациентов с ПХ синтетический бедренно-подколенный шунт из ПТФЭ не уступал по первичной проходимости аутовенозному шунту на сроках наблюдения до 5 лет при локализации дистального анастомоза выше уровня щели коленного сустава.[112]

Необходимость применения синтетического кондуита зачастую обусловлена неудовлетворительным качеством доступных для использования подкожных вен [111], которые, по некоторым данным, не пригодны для использования в 20-45% наблюдений [113]. Помимо варикозных изменений и последствий перенесенного ранее флеботромбоза, подкожные вены могут иметь недостаточно большой диаметр. По данным Ishii с соавт., венозные шунты исходным диаметром менее 3 мм

достоверно чаще подвергаются рестенозу и окклюзии в отдаленном периоде, чем шунты большего диаметра [109]. Однако единого мнения относительно минимального диаметра кондуита для шунтирования в литературе нет – в рандомизированном исследовании PREVENT III авторы пришли к выводу, что он составляет 3,5 мм, а в крупном ретроспективном исследовании Shah с соавт. – 4 мм [114,115][114,115]

При отсутствии у пациента большой подкожной вены адекватного диаметра некоторые авторы применяют альтернативные аутовенозные кондуиты – малую подкожную вену, вены верхней конечности, в том числе с формированием шунта из нескольких – двух, трех, иногда четырех – аутовенозных фрагментов. Однако в подавляющем большинстве случаев к такому подходу прибегают при КИНК, но не у пациентов с ПХ. [116–120]<sup>20</sup>

Еще один способ выполнить открытую реконструкцию БПС при отсутствии аутовенозного материала – полузакрытая эндартерэктомия (ПЭАЭ) из ПБА и/или ПКА. Согласно результатам мета-анализа, технический успех процедуры в среднем составляет 94%, частота ранних осложнений 14,7%, первичная проходимость через 1, 2 и 5 лет – 60%, 57% и 35% [121]<sup>24</sup>. В рандомизированном проспективном исследовании ПЭАЭ не уступала БПШ аутовенозным или синтетическим кондуитом через 3 года после вмешательства по первичной проходимости. При выполнении ПЭАЭ авторы фиксировали дистальный край интимы с помощью стента, кроме того, средняя длина поражения ПБА составила 24 см (и не превышала 30 см). У большинства пациентов в исследовании функционировали 2 или 3 магистральных артерии голени, а клиническая картина была представлена ПХ в 77% наблюдений [122]<sup>25</sup>. По данным другого рандомизированного исследования, ПЭАЭ из ПБА по сравнению с эндоваскулярным вмешательством обеспечивала достоверно более высокую первичную ассистированную и вторичную проходимость через 3 года после операции, при этом различия по первичной проходимости были статистически недостоверными. У всех пациентов имело место протяженное поражение ПБА (тип С или D по TACS), дистальный край интимы после эндартерэктомии также фиксировали стентом, доля пациентов с ПХ составила менее 50% [123]<sup>26</sup>.

Редкие причины развития ПХ, не относящиеся формально к облитерирующим заболеваниям, включают в себя такие состояния как адвентициальная киста и синдром сдавления подколенной артерии. Качественные (равно как и сколь-нибудь крупные) сравнительные исследования на этот счет в литературе отсутствуют, однако развитие данной патологии рассматривается экспертами как показание к открытой артериальной реконструкции. В качестве адьювантных методов применяются и эндоваскулярные техники, такие как катетерный тромболитис (в случае тромбоза просвета артерии).[124,125]<sup>28</sup>

### 3.2.2.2.2. Эндоваскулярные реконструкции

Эндоваскулярные вмешательства сегодня являются наиболее распространенным методом коррекции стеноокклюзирующих поражений БПС [48,126]<sup>29</sup>.

К основным факторам, негативно влияющим на отдаленный результат эндоваскулярных интервенций в этой зоне, относят поражение путей оттока (артерий голени), тип поражения (при лечении окклюзий и диффузных поражений результаты хуже, чем при устранении локальных стенозов), степень кальциноза артерии и, наконец, стадию ишемии (КИНК или ПХ) [127–135]<sup>38</sup>.

Доступные в литературе рандомизированные проспективные исследования, на основании которых мы можем судить о сравнительной эффективности открытых и эндоваскулярных реконструкций при поражении ПБА и проксимальной части ПКА, имеют ряд существенных недостатков в контексте обсуждения подходов к лечению ПХ. Значительная их часть посвящена исключительно вопросам лечения КИНК. [136–138]<sup>41</sup> В рандомизированном исследовании ZILVERPASS доля пациентов с ПХ составила 70%, а средняя длина поражения БПС - 247,1 мм. Большинство этих поражений было представлено окклюзиями (94,5%), в группе открытых вмешательств применялись только синтетические сосудистые протезы. Частота осложнений в течение 30 дней была достоверно ниже, а стационарный койко-день достоверно меньше при эндовазальном лечении по сравнению с БПШ. По показателям первичной проходимости и свободе от повторных реваскуляризаций через 12 месяцев группы не различались [139]<sup>42</sup>. Исследование Enzmann с соавт. включало в себя больных со средней протяженностью поражения БПС 272 мм (82% окклюзий), у 51% клиническая картина была представлена ПХ, при БПШ всегда использовали аутовенозный кондуит (у 53% дистальный анастомоз ниже щели коленного сустава), более 70% пациентов имели 2 или 3 функционирующие артерии голени. Группы существенно не отличались по периоперационной летальности и частоте ранних осложнений, а также по первичной проходимости и свободе от повторных реваскуляризаций через 24 месяца [138]<sup>41</sup>. Ни в одном из упомянутых исследований не проводили стратификацию по длине поражения артерии [138,139]<sup>42</sup>.

Анализ сосудистых регистров и ретроспективных исследований также не позволяет выявить качественных данных, которые позволили бы сравнить эффективность открытых и эндоваскулярных подходов к реваскуляризации БПС при ПХ.

Таким образом, на сегодняшний день у нас нет ясного представления о «пороговой» протяженности поражения ПБА и ПКА, выше которой эндоваскулярная интервенция уступает открытой реконструкции по отдаленным результатам. В связи с этим, все существующие сегодня классификации поражений БПС по степени тяжести (TASC, GLASS), а также предлагаемые значения «пороговой» протяженности поражения (TASC II; ESC 2017) на основании которых авторы рекомендуют выбирать способ реваскуляризации, носят весьма условный характер. [10,17,45]<sup>45</sup>

В связи с тем, что БПС подвергается выраженной деформации при движениях конечности в коленном суставе, имплантируемые внутрисосудистые устройства в ПБА и ПКА испытывают значительные механические нагрузки, что, в свою очередь, может привести к нарушению их целостности с развитием тромбоза артерии или к снижению ее отдаленной проходимости [140–142]<sup>45</sup>. Кроме того, наличие стента в просвете затрудняет выполнение повторных эндоваскулярных интервенций. Неудивительно, что в клинической практике хирурги зачастую воздерживаются от стентирования ПБА при получении удовлетворительного ангиографического результата после баллонной дилатации: по данным регистра VQI в 2017 году ангиопластика БПС завершалась имплантацией стента лишь в 34% наблюдений, а в среднем в период с 2009 по 2018 год частота стентирования БПС составила 36,9% [135,143]<sup>46</sup>. Провести адекватное сравнение первичного стентирования БПС с избирательным подходом к имплантации стента на основании ретроспективных данных крайне трудно, поскольку группы всегда значительно отличаются по многим ключевым факторам, влияющим на непосредственный и отдаленный результат. Мета-анализ четырех проспективных рандомизированных исследований показал, что результаты селективного стентирования по сравнению с первичным стентированием были достоверно хуже с точки зрения частоты технически успешных реконструкций и отдаленной проходимости через 12 месяцев. Доля пациентов с ПХ в этих исследованиях составила 87-100%, средняя длина поражения 45,2 – 101 мм. Мета-анализ включал в себя только результаты сравнения по назначенному лечению (intent-to-treat), сравнение по фактически выполненной интервенции не проводили, т.е. вынужденная имплантация стента классифицировалась как достижение негативной конечной точки по показателю первичной проходимости [144]<sup>47</sup>. В рандомизированном исследовании RESILIENT сравнение первичного и избирательного стентирования по фактически выполненному вмешательству (retro-protocol) продемонстрировало статистически достоверное снижение первичной проходимости через 12 месяцев у пациентов, которым выполнена технически успешная баллонная ангиопластика БПС без стентирования, по сравнению с больными, которым имплантирован стент (61,5% и 80,4%, соответственно;  $p=0,03$ ). В исследовании участвовали только больные с ПХ, медианная длина поражения составила 63,3 мм в группе стентирования и 47,7 мм в группе баллонной ангиопластики [145]<sup>15</sup>.

Альтернативой первичному и селективному стентированию сегодня является спот-стентирование, или имплантация стентов на относительно коротких участках в пределах зоны баллонной ангиопластики с целью устранения локальных резидуальных стенозов и поток-лимитирующих диссекций сосудистой стенки. В рандомизированном проспективном исследовании PARADE участвовали пациенты с протяженными поражениями ПБА (средняя длина поражения 24,1 см), которым выполняли эндоваскулярные вмешательства. При этом отдаленная проходимость (через 1 год) зоны реконструкции существенно не различалась в группах спот-стентирования и стентирования с перекрытием всей зоны ангиопластики [146].

Подколенная артерия является особенно сложной зоной с точки зрения эндовазальных интервенций, поскольку подвержена очень сильной деформации сгибания конечности в коленном суставе [140,147]. Отдаленные результаты эндоваскулярных реконструкций в этом сегменте подчиняются тем же законам, что и на уровне ПБА: первичная проходимость ниже при пролонгированных поражениях по сравнению с короткими, при лечении окклюзий по сравнению с лечением стенозов, при КИНК по сравнению с ПХ [148]. У значительной части больных хирурги так же воздерживаются от имплантации стента в просвет ПКА после баллонной ангиопластики [149,150].

- **Рекомендуется** при эндоваскулярной реконструкции бедренно-подколенного сегмента рассмотреть возможность выполнения баллонной ангиопластики со стентированием или без имплантации стента\*\*\*, с использованием баллонов и/или стентов\*\*\*, выделяющих лекарство, стент-графтов\*\*\*, эндоваскулярной атеротромбэктомии. [151–155].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** по данным рандомизированного исследования ЕТАР, отказ от имплантации стента в ПКА при получении удовлетворительного результата баллонной ангиопластики не приводил к ухудшению отдаленной проходимости по сравнению с первичным стентированием [151]. Наиболее детально исследованными видами стентов для ПКА являются нитиноловые самораскрывающиеся стенты плетеного дизайна [152–155]. Также применяются нитиноловые стенты матричного типа [151]. В литературе отсутствуют качественные сравнительные исследования стентов различного дизайна в ПКА, а также сравнительные исследования эндоваскулярных и открытых реконструкций ПКА.

В последние годы в мире набирает популярность ангиопластика с использованием баллонных катетеров, выделяющих лекарство (БВЛ) с целью подавления гиперплазии интимы и рестеноза. По данным регистра VQI, в период с 2010 по 2017 годы доля эндоваскулярных интервенций на БПС, выполненных с применением БВЛ, увеличилась с 0% до 37% [135]. Как показал мета-анализ рандомизированных исследований эффективности БВЛ при бедренно-подколенных поражениях (средняя протяженность 4,0-17,3 см; 13-56% окклюзий; доля ПХ 20,8-100%), опубликованный в 2020 году Feng с соавт., применение данного вида устройств обеспечивает статистически достоверное уменьшение степени рестеноза через 6 месяцев и увеличение первичной проходимости через 12 и 24 месяца по сравнению с обычной баллонной ангиопластикой. При этом уровень общей смертности в исследованных группах не отличался на всех сроках оценки [156]. Отсутствие различий по отдаленной летальности между вмешательствами с использованием БВЛ и обычных баллонов подтверждается крупным ретроспективным исследованием сосудистого регистра VQI с псевдорандомизацией [149]. В литературе отсутствуют

качественные проспективные сравнительные исследования БВЛ и имплантируемых сосудистых устройств, а также БВЛ и открытых реконструкций при поражениях БПС.

С целью снижения риска рестеноза в БПС также применяют стенты, выделяющие лекарство (СВЛ). По данным трех рандомизированных исследований, самораскрывающиеся стенты, выделяющие паклитаксел, обеспечивали статистически достоверное увеличение первичной проходимости по сравнению с голометаллическими самораскрывающимися стентами: 83,2%-86,8% через 1 год и 72,4% через 5 лет по сравнению с 74,3%-77,5% через 1 год и 53,0% через 5 лет, соответственно. Медианная длина стеноокклюзирующего поражения БПС в этих исследованиях не превышала 8,65 см, доля окклюзий составляла не более 42,3%, доля пациентов с ПХ – не менее 90%. [157–159]

Для уменьшения частоты рестеноза после баллонной ангиопластики протяженных поражений БПС нередко применяют линейные стент-графты. [149] В рандомизированном исследовании VIASTAR баллонная ангиопластика с имплантацией линейного стент-графта при средней длине поражения БПС 19,0 см обеспечивала более высокую первичную проходимость через 2 года по сравнению со стентированием голометаллическим стентом (69,4% и 40,0%,  $p = 0,04$ ). Для поражений протяженностью  $\geq 20$  см это преимущество оказалось еще более значительным: 65,2% против 26,7% ( $p=0,004$ ) [160].

Другой эндоваскулярной методикой, часто используемой при реконструкциях БПС, является внутрисосудистая механическая атеротромбэктомия (МА). В период с 2009 по 2018 годы по данным регистра VQI доля МА среди всех вмешательств на БПС составила 16,8%. Авторы исследования сравнили результаты МА с результатами баллонной ангиопластики или стентирования, применив псевдорандомизацию для устранения статистически значимых различий между группами. Технический успех МА составил 98,3% по сравнению с 97,5% в группе баллонной ангиопластики без стентирования ( $p<0,001$ ); частота эмболизации дистального русла, соответственно, 2% и 1,1% ( $p<0,001$ ). Через год МА обеспечивала более высокую первичную проходимость (84,2% и 82%;  $p= 0,047$ ) и общую выживаемость (91,1% и 90%;  $p = 0,044$ ). Частота реинтервенций, однако, оказалась выше в группе МА по сравнению с ангиопластикой/стентированием (15,7% и 13,6%;  $p = 0,033$ ) [143]. По сравнению со стентированием, МА реже приводила к значимым диссекциям (3,7% и 8,2%,  $p<0,001$ ) и перфорации сосуда (0,6% и 1,2%,  $p<0,001$ ) и, как и в предыдущем случае, чаще сопровождалась дистальной эмболией (2% и 1,2%,  $p<0,001$ ). В течение года в группе МА чаще проводили высокую ампутацию конечности, чем в группе стентирования (5,3% и 4,1%;  $p = 0,046$ ). При этом различий по первичной проходимости, выживаемости, частоте реинтервенций между группами не было. По мнению других исследователей, рост частоты реинтервенций при МА по сравнению с баллонной ангиопластикой мог быть связан с медико-экономическими причинами, а именно с изменением объемов страхового обеспечения подобных процедур в пользу амбулаторных клиник, где хирурги были мотивированы чаще выполнять МА [161–164].

В клинической практике для лечения первичных, а также вызванных рестенозом и атеротромбозом вторичных поражений БПС и инфраингвинальных шунтов, эффективно используются различные виды МА – ротационная и направленная [89,165–169].

Одной из разновидностей эндоваскулярной атерэктомии является лазерная атерэктомия (ЛА). По данным рандомизированного исследования Dippel с соавт. у пациентов с рестенозом БПС (средняя длина 19,6 см; окклюзий 30,5%) ЛА в сочетании с баллонной ангиопластикой по сравнению с обычной баллонной дилатацией обеспечивала более высокий процент технически успешных вмешательств (93,5% и 82,7%,  $p = 0,01$ ), более низкую частоту ранних осложнений (5,8% и 20,5%,  $p < 0,001$ ), а также статистически достоверное снижение риска повторных реваскуляризаций (на 52%) в течение 6 месяцев [170].

- **Не рекомендуется** выполнять реваскуляризацию конечности при поражении инфрапоплитеального сегмента подколенной артерии (P3) у пациентов с ПХ. **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

### 3.2.3. Подколенно-берцовый и инфрамаллеолярный сегменты

- **Не рекомендуется** выполнять реваскуляризацию подколенно-берцового и инфрамаллеолярного сегментов у пациентов с ПХ). [171-172] **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** некоторым пациентам с ПХ выполняют реконструктивные вмешательства на подколенно-берцовом сегменте. По данным регистра VQI, 22% шунтирующих вмешательств при ПХ выполняются с формированием дистального анастомоза на уровне берцовых артерий. В течение 1 года выживаемость без окклюзии шунта и выживаемость без ампутации и реинтервенции оказались достоверно ниже в группе бедренно-тибиальных шунтов по сравнению с бедренно-подколенными (81% и 89%; 73% и 80%,  $p < 0,01$ ). [171] По данным того же регистра, 3% эндоваскулярных операций при ПХ выполняются на уровне артерий голени, а 8% - одновременно на уровне бедренно-подколенного и подколенно-берцового сегментов. Эти вмешательства были статистически достоверно связаны с увеличением риска высокой ампутации конечности через 1 год (ОР 6,47 и 2,32;  $p < 0,0001$ ). [172] Авторы исследований сосудистых регистров осторожно относятся к интерпретации этих данных, поскольку их ретроспективный характер не позволяет отличить статистические связи от причинно-следственных. [171] Особенности поражения артерий конечности сами по себе могут быть независимым предиктором негативного отдаленного прогноза. Кроме того, рандомизированные исследования пациентов с ПХ не выявили подобной статистической связи между реваскуляризацией и риском высокой ампутации. [51] Тем не менее, до получения более качественных рандомизированных или псевдорандомизированных данных, целесообразно



воздержаться от реваскуляризации поражений подколенно-берцового и стопного сегмента, а именно от выполнения тиббиального или стопного шунтирования, а также от эндоваскулярных вмешательств на берцовых или плантарных артериях, у пациентов с ПХ.

### 3.2.4. Подходы к реваскуляризации многоуровневых поражений

#### 3.2.4.1. *Гибридная реваскуляризация при многоуровневом поражении артерий нижних конечностей*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность выполнения гибридной реваскуляризации при многоуровневом поражении артериального русла конечности, в том числе при поражении аорто-подвздошного сегмента с вовлечением общей бедренной артерии. [173-1743]

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** по данным национального регистра госпитализаций США (NIS), в период с 2000 по 2004 годы количество гибридных вмешательств, ежегодно выполняемых при многоуровневом стеноокклюзирующем поражении артерий нижних конечностей, варьировало от 2312 до 2655, из них 28,3-29,8% были двухэтапными (открытый и эндоваскулярный этап выполняли с интервалом более 1 суток). При этом использовались различные варианты сочетания открытых и эндоваскулярных реконструкций – аорто-бедренное шунтирование, эндартерэктомия из ОБА, бедренно-дистальное шунтирование с эндоваскулярной коррекцией путей притока или оттока [173].

По данным регистра VQI, в период с 2010 по 2017 годы доля гибридных реконструкций при поражении БПС выросла с 6,1% до 32%. В данной работе гибридное вмешательство всегда включало в себя эндартерэктомию из ОБА с эндоваскулярной интервенцией на уровне БПС, группа сравнения состояла из пациентов, которым выполнены шунтирующие реконструкции БПС. После применения псевдорандомизации группы достоверно не различались по 30-дневной летальности, а также по общей выживаемости и выживаемости без ампутации через 1 год. Проходимость реконструкции в исследовании не оценивалась [174].

#### 3.2.4.2. *Гибридные вмешательства при поражениях подвздошно-бедренного сегмента с вовлечением общей бедренной артерии*

При распространении стеноокклюзирующих изменений аорто-подвздошного сегмента на общую бедренную артерию (ОБА) эффективны гибридные вмешательства

– сочетание открытой эндартерэктомии из ОБА и эндоваскулярной коррекции артериального сегмента выше уровня паховой связи [17]. Такой подход, с точки зрения авторов, позволяет уменьшить периоперационный риск за счет отказа от открытого доступа к бифуркации аорты и, в то же время, обеспечить высокую отдаленную проходимость всей зоны реконструкции [175,176]. В крупном ретроспективном исследовании Zavatta с соавт. 30-дневная летальность после гибридных реконструкций подвздошно-бедренного сегмента была достоверно ниже, чем после открытой реваскуляризации [177]. По данным Chang с соавт., использование линейных стент-графтов вместо обычных стентов при выполнении подобных вмешательств позволяет дополнительно улучшить отдаленный результат [176]. В рандомизированном исследовании Starodoubtsev с соавт. у пациентов с поражениями подвздошных артерий и ОБА частота ранних послеоперационных осложнений была существенно и статистически достоверно ниже при выполнении гибридных реконструкцией по сравнению с открытой реваскуляризацией (8,8% и 21%, соответственно;  $p=0,03$ ). При этом по первичной проходимости и частоте сохранения конечности в отдаленном периоде группы не различались.[169]

### 3.3. Реваскуляризация конечности по поводу рестеноза

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность хирургической или эндоваскулярной коррекции гемодинамически значимого рестеноза у пациентов, которым ранее выполнена артериальная реконструкция по поводу ПХ [17].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 1)**

Одним из показаний к реконструктивному вмешательству на артериях конечности является выявление рестеноза после ранее выполненной реваскуляризации [17]. Для лечения гемодинамически значимых рестенозов, возникающих после реконструкций аорто-подвздошного сегмента, сегодня чаще применяются методы эндоваскулярной хирургии, в том числе простая баллонная ангиопластика, баллонная ангиопластика с использованием баллонных катетеров, выделяющих лекарство (БВЛ), режущих баллонов, с имплантацией голометаллических стентов, а также стент-графтов [96,178–180].

Опубликованный Cassese с соавт. мета-анализ трех рандомизированных исследований продемонстрировал, что ангиопластика с использованием БВЛ достоверно снижала частоту реинтервенций и рестенозов после реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента по сравнению с ангиопластикой обычным баллоном [181][182]. В то же время, рандомизированное проспективное исследование DRECOREST-I не выявило достоверных различий между ангиопластикой БВЛ и обычной баллонной дилатацией по проходимости зоны реконструкции через 12 месяцев [182].

Качественных результатов сравнения открытых и эндоваскулярных методов коррекции рестеноза в литературе найти не удается.

### 3.4. Интраоперационная визуализация при открытых реконструкциях артерий нижних конечностей

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность проведения интраоперационной инструментальной визуализации зоны открытой артериальной реконструкции артериального русла нижней конечности с целью выявления возможных гемодинамически значимых изменений и их последующей коррекции [183-185]  
**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)**

**Комментарии:** по данным большого ретроспективного исследования американского регистра VQI, интраоперационная визуализация (ультразвуковое сканирование, ангиография или обе методики одновременно) при выполнении шунтирующих вмешательств применялась в 43% наблюдений [183,184].

По данным систематического обзора Normahani с соавт., интраоперационная визуализация при шунтирующих реконструкциях артерий конечности приводила к выявлению дефектов, требующих ревизии реконструкции, в 10-27% случаев. Наиболее распространенными критериями выявления значимых нарушений кровотока при ультразвуковом сканировании были пиковая систолическая выше 180 см/с или ее увеличение более чем в 2,5 раза на каком-либо участке реконструкции, а также отсутствие диастолической составляющей в доплеровском спектре кровотока [185].

## 4. Профилактика и диспансерное наблюдение

### 4.1. Антитромботическая профилактика

#### 4.1.1. Первичная антитромботическая профилактика

Задачей первичной антитромботической профилактики является предотвращение развития атеротромботических осложнений и, в частности, ПХ, у пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) без клинических симптомов артериальной ишемии или в стадии ПХ.

#### 4.1.1.1. Клопидогрел

Суб-анализ результатов рандомизированного исследования CAPRIE включал в себя пациентов с симптомным поражением артерий конечностей (в стадии ПХ), которые получали антиагрегантную терапию клопидогрелем или АСК. Через 3 года достоверных различий между группами по частоте ампутаций нижних конечностей не было. Терапия клопидогрелем на 8,7% снижала риск достижения комбинированной конечной точки инсульт + инфаркт миокарда + сердечно-сосудистая смерть [186].

#### 4.1.1.2. Двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел + АСК)

Суб-анализ результатов рандомизированного исследования CHARISMA включал в себя пациентов с асимптомным (8,4%) или симптомным (91,7%) поражением артерий конечностей, которые получали двойную антиагрегантную терапию (ДААТ) или монотерапию АСК. Через 30 месяцев достоверных различий между группами по частоте ампутаций нижних конечностей не было. В группе ДААТ отмечено статистически достоверное (на 37%) снижение частоты развития инфаркта миокарда. [187]

#### 4.1.1.3. Комбинированная пероральная терапия ацетилсалициловой кислотой и ингибитором фактора Ха (двойная анти тромботическая терапия)

**Рекомендуется** рассмотреть возможность применения монотерапии ацетилсалициловой кислотой в дозе 2,5 мг 2 раза в сутки с целью первичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений и высоких ампутаций у пациентов с подтвержденным диагнозом облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей в стадии ПХ. [188].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** суб-анализ результатов рандомизированного исследования COMPASS включал в себя пациентов с асимптомным или симптомным поражением артерий нижних конечностей (у 27% в анамнезе реваскуляризация конечности). Пациенты получали двойную анти тромботическую терапию АСК в дозе 100 мг/сутки в сочетании с ривароксабаном (ингибитор фактора Ха) в дозе 2,5 мг 2 раза в сутки. В контрольной группе схема лечения была представлена АСК в дозе 100 мг/сутки. По сравнению с монотерапией АСК двойная анти тромботическая терапия статистически достоверно снижала риск достижения комбинированной конечной точки сердечно-сосудистая смерть/инфаркт миокарда/инсульт на 28%; риск тяжелых нежелательных событий со стороны конечности на 46%, риск высокой ампутации конечности на 70%,

риск незапланированных сосудистых вмешательств по поводу ишемии конечности на 43%. В то же время, риск больших геморрагических событий по модифицированным критериям Международного общества тромбоза и гемостаза (ISTH) в группе двойной терапии был достоверно выше, чем при монотерапии АСК (3,1% и 1,9%;  $p=0,0089$ ). По частоте фатальных, внутричерепных кровотечений и кровотечений в критически важный орган группы достоверно не различались [188].

#### 4.1.2. Вторичная антитромботическая профилактика

- **Рекомендуется** выбор стратегии вторичной антитромботической профилактики интраоперационно при ПХ в индивидуальном порядке членами сосудистой команды или врачом, ответственным за лечение пациента, с учетом особенностей артериальной реконструкции, наличия противопоказаний и ограничений к применению различных антитромботических препаратов.

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий:** Задачей вторичной антитромботической профилактики является предотвращение развития артериальных тромботических осложнений в зоне артериальной реконструкции в раннем и отдаленном послеоперационном периоде.

##### 4.1.2.1. *Вторичная антитромботическая профилактика после открытых артериальных реконструкций*

###### 4.1.2.1.1. *Антагонисты витамина К (АВК)*

- **Не рекомендуется** рутинно применять антагонисты витамина К (анатомо-терапевтически-химическая группа В01АФ04 - антитромботические средства; антагонисты витамина К), как в режиме монотерапии, так и в комбинации с другими антитромботическими препаратами) с целью снижения риска повторной реваскуляризации после артериальных реконструкций у пациентов с ПХ [189–191].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** качественные научные данные об эффективности АВК после открытых реконструктивных вмешательств по поводу хронической артериальной недостаточности нижних конечностей представлены тремя рандомизированными

исследованиями с открытой маркировкой. В двух из них АВК применялись в режиме монотерапии, целевые показатели МНО существенно отличались от принятых сегодня в клинической практике. Эти обстоятельства затрудняют однозначную интерпретацию результатов этих работ с точки зрения практических рекомендаций [189–191].

Крупное голландское рандомизированное исследование Dutch BOA включало в себя 2690 пациентов после инфраингвинального шунтирования по поводу КИНК (51,1%) или ПХ (48,9%), которым в послеоперационном периоде была назначена монотерапия АВК (фенпрокумон или аценокумарол) либо монотерапия АСК. Медианный срок наблюдения составил 21 месяц, целевое значение МНО – 3,4-4,5. Исследование проводилось с открытой маркировкой препарата. У 20% дистальный анастомоз был расположен на уровне берцовых артерий или артерий стопы, в 58,3% наблюдений использовали аутовенозный кондуит. Исследуемые группы не отличались по частоте окклюзии шунта в отдаленном периоде. Частота больших геморрагических осложнений у пациентов в группе АВК оказалась достоверно выше, чем в группе АСК (ОР 1,96; 95% ДИ 1,42-2,71). Суб-анализ результатов аутовенозного шунтирования показал, что терапия АВК достоверно снижала риск окклюзии шунта по сравнению с терапией АСК (ОР 0,69; 95% ДИ 0,54-0,88). Суб-анализ геморрагических событий у пациентов после аутовенозного шунтирования, а также анализ результатов лечения в подгруппе пациентов с ПХ в данном исследовании не проводили [189].

В другом рандомизированном исследовании с открытой маркировкой пациенты после инфраингвинального шунтирования (у 44,9% использован синтетический кондуит) получали комбинированную терапию АВК+АСК либо монотерапию АСК. Целевое значение МНО в первой группе составляло 1,4-2,8. Медианный срок наблюдения 36,6 месяцев. Группы достоверно не различались по первичной проходимости аутовенозных и синтетических шунтов, при этом в группе АВК+АСК отмечена достоверно более высокая летальность и частота больших геморрагических осложнений [190].

В небольшом рандомизированном исследовании с открытой маркировкой комбинированную терапию АВК (варфарин) в сочетании с АСК сравнивали с монотерапией АСК у пациентов после инфраингвинального шунтирования. Лишь у 4,7% клиническая картина была представлена ПХ. Кондуит всегда был аутовенозным, в 90,9% наблюдений дистальный анастомоз был расположен на уровне берцового сегмента. Целевой уровень МНО составлял 2-3, срок наблюдения 3 года. Через 3 года первичная проходимость шунтов (74% и 51%;  $p=0,04$ ), а также частота сохранения конечности (81% и 31%;  $p=0,01$ ) в группе АВК+АСК оказались достоверно выше, чем в группе АСК. Результаты анализа отдаленных геморрагических осложнений авторами не представлены. [191]

#### *4.1.2.1.2. Двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел + АСК)*



- **Рекомендуется** рассмотреть возможность назначения двойной антиагрегантной терапии ацетилсалициловой кислотой (анатомо-терапевтически-химическая группа N02BA01 – анальгетики, другие анальгетики и антипиретики, салициловая кислота и ее производные) в дозе 100 мг/сутки и клопидогрелом (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AC04 антитромботические средства; антиагреганты, кроме гепарина) в дозе 75 мг/сутки с целью снижения риска окклюзии шунта после инфраингвинального шунтирования синтетическим протезом на срок от 6 месяцев до 2 лет у пациентов с ПХ [192].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** двойном слепом рандомизированном исследовании CASPAR участвовали пациенты с хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей (ПХ у 33,4%), которым выполнены инфраингвинальные шунтирующие реконструкции (у 70,3% использован аутовенозный конduit). В послеоперационном периоде пациента получали ДААТ или монотерапию АСК, медианный срок наблюдения составил 364 дня. Группы достоверно не различались по отдаленной первичной проходимости шунта. В подгруппе синтетических кондуитов риск окклюзии шунта в течение всего срока наблюдения был достоверно ниже при использовании ДААТ по сравнению с АСК (ОР 0,65; 95% ДИ 0,45-0,95). По частоте тяжелых геморрагических осложнений группы достоверно не различались [192].

#### *4.1.2.1.3. Комбинированная пероральная терапия ацетилсалициловой кислотой и ингибитором фактора Ха (двойная антитромботическая терапия)*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность применения двухкомпонентной антитромботической терапии ацетилсалициловой кислотой (анатомо-терапевтически-химическая группа N02BA01 – анальгетики, другие анальгетики и антипиретики, салициловая кислота и ее производные) в дозе 100 мг/сутки и ривароксабаном (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AF - прямые ингибиторы фактора Ха) в дозе 2,5 мг 2 раза в сутки с целью вторичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений, высоких ампутаций и острой ишемии конечности у пациентов после реваскуляризации нижних конечностей по поводу ПХ [193].

**Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** в рандомизированном двойном слепом многоцентровом исследовании VOYAGER PAD участвовали пациенты после реконструктивных вмешательств на



артериях нижних конечностей (35% оперированы открытым способом, 65% эндоваскулярным), которые в послеоперационном периоде получали двойную антитромботическую терапию (ривароксабан 2,5 мг 2 раза в сутки в сочетании с АСК 100 мг/сутки) либо монотерапию АСК 100 мг/сутки. У 23% на момент вмешательства имели место симптомы ПХ. В течение 3 лет двойная антитромботическая терапия приводила к статистически достоверному снижению частоты повторных реваскуляризации на 12%, частоты госпитализаций в связи с тромботическими событиями на 28%, риска достижения комбинированной конечной точки острая ишемия конечности/ампутация/инфаркт миокарда/ишемический инсульт/смерть от ИБС на 20%. Изолированные конечные точки, характеризующие судьбу конечности и проходимость артериальной реконструкции, авторы не оценивали.

По частоте больших геморрагических событий (использована шкала тромбоза и инфаркта миокарда – ТИМІ) группы двойной антитромботической терапии и АСК достоверно не различались (2,65% против 1,87%, соответственно;  $p=0,07$ ). Также не было различий по частоте интракраниальных кровотечений и геморрагических осложнений с летальным исходом. По более строгим критериям Международного общества тромбоза и гемостаза (ISTH) в группе двойной антитромботической терапии частота больших геморрагических событий составила 5,94% против 4,06% в группе АСК ( $p=0,007$ ) [193].

#### *4.1.2.2. Вторичная антитромботическая профилактика после эндоваскулярных артериальных реконструкций*

##### *4.1.2.2.1. Двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел + АСК)*

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность применения двойной антиагрегантной терапии ацетилсалициловой кислотой (анатомо-терапевтически-химическая группа N02BA01 – анальгетики, другие анальгетики и антипиретики, салициловая кислота и ее производные) в дозе 100 мг/сутки и клопидогрелом (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AC04 антитромботические средства; антиагреганты, кроме гепарина) в дозе 75 мг/сутки с целью снижения риска повторной реваскуляризации у пациентов с ПХ после эндоваскулярных вмешательств на артериях нижних конечностей [194].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** рандомизированном исследовании MIRROR участвовали пациенты после эндоваскулярных вмешательств на артериях бедренно-подколенного сегмента, получавшие ДААТ или монотерапию АСК на протяжении 6 месяцев. Операцию выполняли по поводу ПХ у 76,2% больных. Первичной конечной точкой в

исследовании была активность маркеров активации тромбоцитов. К концу срока наблюдения частота повторных реваскуляризации оперированного сегмента (вторичная конечная точка) по клиническим показаниям была достоверно ниже при использовании ДААТ по сравнению с АСК. У 30% больных в группе ДААТ отмечена резистентность к действию клопидогрела вследствие высокой остаточной активности тромбоцитов.[194]

#### *4.1.2.2.2. Комбинированная пероральная терапия ацетилсалициловой кислотой и ингибитором фактора Ха (двойная антитромботическая терапия)*

- **Рекомендуется** у пациентов без высокого риска кровотечения рассмотреть возможность применения двухкомпонентной антитромботической терапии ацетилсалициловой кислотой (анатомо-терапевтически-химическая группа N02BA01 – анальгетики, другие анальгетики и антипиретики, салициловая кислота и ее производные) в дозе 100 мг/сутки и ривароксабаном (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AF - прямые ингибиторы фактора Ха) 2,5 мг 2 р/сутки в сочетании с краткосрочным применением клопидогрела (анатомо-терапевтически-химическая группа B01AC04 антитромботические средства; антиагреганты, кроме гепарина) сроком до 1 месяца с целью вторичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений, повторных вмешательств, высоких ампутаций и острой ишемии конечности у пациентов после эндоваскулярной реваскуляризации нижних конечностей по поводу ПХ. [195].

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** эффективность двойной антитромботической терапии после эндоваскулярных вмешательств у пациентов с артериальной недостаточностью нижних конечностей изучена в исследовании VOYAGER PAD, методологические особенности которого описаны выше (см. раздел 6.1.2.1.3) [193]. В течение 3 лет двойная антитромботическая терапия приводила к статистически достоверному снижению частоты повторных реваскуляризации на 12%, частоты госпитализаций в связи с тромботическими событиями на 28%, риска достижения комбинированной конечной точки острая ишемия конечности/ампутация/инфаркт миокарда/ишемический инсульт/смерть от ИБС на 20%. Благодаря большой доле эндоваскулярных вмешательств в данном исследовании, 50,6% больных получали клопидогрел, средняя продолжительность его приема составила 29 дней [193,195].

На фоне двухкомпонентной антитромботической терапии снижение риска достижения комбинированной конечной точки острая ишемия конечности/ампутация/инфаркт миокарда/ишемический инсульт/смерть от ИБС было статистически значимым независимо от сопутствующего приема клопидогрела [193].

Около половины пациентов в исследовании дополнительно принимали клопидогрел, т.е. получали тройную антитромботическую терапию. Медианная продолжительность тройной терапии составила 30 дней. При продолжительности сопутствующего приема клопидогрела  $\leq 30$  дней частота больших геморрагических событий по классификации ISTH в группе двойной антитромботической терапии не отличалась от таковой в контрольной группе. При продолжительности сопутствующего приема клопидогрела более 30 дней отмечено увеличение частоты больших геморрагических событий по классификации ISTH на 2,71% в группе тройной антитромботической терапии по сравнению с двойной терапией ривароксабан + АСК (ОР 3,20; 95% ДИ 1,44-7,13). В то же время, преимущества двухкомпонентной антитромботической терапии по частоте достижения первичной конечной точки по сравнению с терапией АСК + плацебо не зависели от сопутствующего приема клопидогрела ( $p$  для взаимодействия 0,92) [195].

#### *4.1.2.3. Вторичная антитромботическая профилактика при гибридных артериальных реконструкциях*

Анализ доступных публикаций свидетельствует об отсутствии какой-либо общепринятой схемы антитромботической терапии в данной категории больных. В исследовании Zou J. с соавт. гибридные вмешательства выполняли на фоне двойной антиагрегантной терапии [196]. Другие авторы проводили операции на фоне монотерапии АСК, а клопидогрел назначали только после завершения гибридной реконструкции [197,198]. В некоторых исследованиях применялось сразу несколько различных схем антитромботической профилактики [114].

В литературе не удается обнаружить какие-либо качественные сравнительные данные об эффективности различных стратегий антитромботической профилактики при выполнении гибридных реконструкций.

#### *4.2. Отказ от курения как мера снижения риска потери проходимости артериальной реконструкции в отдаленном периоде*

- **Рекомендуется** настоятельно рекомендовать отказ от курения всем пациентам с ПХ, которым выполнена реваскуляризация нижних конечностей [199].

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** по данным мета-анализа 29 исследований (в том числе 4 рандомизированных), отказ от курения после шунтирующих сосудистых вмешательств на артериях нижних конечностей приводил к снижению риска потери проходимости реконструкции в отдаленном периоде в 3,09 раза (95% ДИ 2,34-4,08;  $p$

<0,00001). Среди рандомизированных исследований данные об проходимости кондуита были приведены лишь в одном. Доля пациентов с КИНК в исследовании не указана, суб-анализ в подгруппе ПХ не проводился [199].

Качественных исследований, подтверждающих эффективность отказа от курения как меры снижения риска потери проходимости эндоваскулярных реконструкций артериального русла нижних конечностей, в литературе найти не удается.

### 4.3. Гиполипидемическая терапия

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность назначения терапии ингибиторами ГМГ-КоА-редуктазы (анатомо-терапевтически-химическая группа C10AA05 гиполипидемическое средство – ГМГ-КоА-редуктазы ингибитор) для снижения общей и сердечно-сосудистой смертности, а также для улучшения показателей сохранения конечности всем пациентам с ПХ [200-203]

#### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

Комментарии: в последних руководствах Американского кардиологического общества/Американской ассоциации сердца гиполипидемическая терапия статинами средней и высокой интенсивности (розувастатин, аторвастатин) рекомендована всем пациентам с подтвержденным атеросклеротическим поражением периферических артерий с целью снижения общей и сердечно-сосудистой смертности [200].

В ретроспективном сравнительном исследовании Henke с соавт. терапия статинами после инфраингвинального шунтирования достоверно повышала проходимость кондуита (ОР=3,7; 95% ДИ 2,1-6,4) и снижала частоту ампутаций (ОР 0,34; 95% ДИ 0,15-0,77) в отдаленном периоде. У 42% пациентов в исследовании шунтирование проведено по поводу ПХ [201].

В аналогичном ретроспективном исследовании Abbuzzese с соавт. влияние статинов на первичную проходимость инфраингвинальных шунтов и сохранение конечности не подтвердилось, однако первично-ассистированная (94% и 83%;  $p < 0,02$ ) и вторичная проходимость (97% и 87%;  $p < 0,02$ ) в течение 2 лет оказались достоверно выше на фоне приема статинов по сравнению с контрольной группой, где статины не применяли. Лишь у 8% в больных в исследовании реваскуляризация выполнена по поводу ПХ.[202]

Анализ крупного регистра Научной группы по изучению сосудистой хирургии Новой Англии показал, что у пациентов после инфраингвинального шунтирования терапия статинами снижала отдаленную летальность (ОР 0,7;  $p=0,03$ ) в течение 5 лет. Этот эффект, однако, был статистически достоверным только в подгруппе пациентов с КИНК. При этом достоверного влияния на частоту ампутаций и проходимость шунтов терапия статинами не оказала.[203]

#### 4.4. Применение ангиопротекторов

- **Рекомендуется** рассмотреть возможность назначения терапии лекарственным препаратом полипептидов сосудов крупного рогатого скота (анатомо-терапевтически-химическая группа С05- ангиопротекторы) для нормализации функции эндотелия сосудистой стенки, препятствия развитию атеросклероза, восстановления микроциркуляции в органах и тканях при атеросклеротическом поражении сосудов. Возможно применение в послеоперационном периоде, учитывая отсутствие стимуляции гиперпластических процессов в эндотелии. [Хоченкова Ю.А., Хоченков Д.А., Коржова К.В. и др. Ангиопротекторный и регенеративный потенциал полипептидного препарата Славинорм при эндотелиальной дисфункции и атеросклеротическом поражении сосудов. Эффективная фармакотерапия. 2023; 19 (5): 24–31. DOI 10.33978/2307-3586-2023-19-5-24-31]

#### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)**

### 5. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение

Порядок разработки и реализации индивидуальной программы реабилитации и абилитации утвержден и осуществляется согласно Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.06.2017 г. №486н [Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.06.2017 N 486н "Об утверждении Порядка разработки и реализации индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида, индивидуальной программы реабилитации или абилитации ребенка-инвалида, выд [Electronic resource]. URL: <http://base.garant.ru/71734826/> (accessed: 08.02.2021).]. Объем и спектр реабилитационных мероприятий при установленном заболевании периферических артерий (ЗПА) должен быть строго регламентирован, учитывая высокие риски прогрессирования системного атеросклероза с развитием тяжелой формы критической ишемии конечностей, связанной с высокими показателями потери конечностей, заболеваемости и смертности [Zemaitis MR, Boll JM, Dreyer MA. Peripheral Arterial Disease. 2023 May 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 28613496.].

Суть реабилитационной программы – комплекс мероприятий, направленных на возмещение (компенсацию) утраченных (нарушенных) функций, ограничений жизнедеятельности. Цель программы – предотвращение прогрессирования ЗПА, минимизация сердечно-сосудистых факторов риска. При ЗПА указанные задачи реализуются с помощью коррекции поведения, образа жизни и дополнительного комплекса лечебно-профилактических медицинских немедикаментозных средств [Layden J, Michaels J, Bermingham S, Higgins B. Diagnosis and management of lower limb peripheral arterial disease: summary of NICE guidance BMJ 2012; 345 :e4947 doi:10.1136/bmj.e4947; Firnhaber JM, Powell CS. Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Diagnosis and Treatment. Am Fam Physician. 2019 Mar 15;99(6):362-369. Erratum in: Am Fam Physician. 2019 Jul 15;100(2):74. PMID: 30874413.].

- **Рекомендуется** физиотерапевтам и врачам физической и реабилитационной медицины пропагандировать культуру мобильности и повышения физической

активности для предотвращения прогрессирования и снижения сосудистых факторов риска у пациентов с ЗПА I-III ст.

### **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** физическая активность (ФА) оказывает пропорционально обратное влияние на заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистых заболеваний.

Женщины и мужчины демонстрируют одинаковые преимущества в снижении риска сердечно-сосудистых заболеваний, занимаясь регулярной ФА. Большая активность связана с меньшим риском развития сердечно-сосудистых заболеваний по сравнению с меньшей физической активностью. Постепенное введение повышенной активности (в сочетании с оценкой врача перед началом программы упражнений) снижает риски, например, для людей, ведущих малоподвижный образ жизни. Минимальный уровень активности, которого можно достичь с помощью программ ходьбы (снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний), которые, как правило, безопасны и применимы для всех взрослых любого возраста [Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation (ACPICR). ACPICR Standards for Physical Activity and Exercise in the Cardiovascular Population. – 2015].

По данным Hirsch A.T. et al. (2001), только 18% больных с ПХ требуется хирургическое вмешательство и 10% являются кандидатами на ампутацию в течение 10 лет наблюдения, а смертность у пациентов с ЗПА от ОИМ и ОНМК через 5, 10 и 15 лет может составить 30%, 50% и 70%, соответственно [ Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG, Creager MA, Olin JW, Krook SH, Hunninghake DB, Comerota AJ, Walsh ME, McDermott MM, Hiatt WR. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. JAMA. 2001 Sep 19;286(11):1317-24. doi: 10.1001/jama.286.11.1317. PMID: 11560536.].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний 150 минут в неделю ФА умеренной интенсивности (быструю ходьбу (от 2,4 до 4 миль в час), езду на велосипеде (от 5 до 9 миль в час), активную йогу и оздоровительное плавание) или 75 минут в неделю ФА высокой интенсивности (бег трусцой, езду на велосипеде (более 10 миль в час), игру в теннис, плавание) [Layden J, Michaels J, Bermingham S, Higgins B. Diagnosis and management of lower limb peripheral arterial disease: summary of NICE guidance BMJ 2012; 345 :e4947 doi:10.1136/bmj.e4947;].

- **Рекомендуется** пациентам с ПХ назначение индивидуальной программы упражнений под наблюдением инструктора или врача ЛФК для улучшения функционального статуса и качества жизни, а также для улучшения способности ходить или улучшения коллатерального кровообращения в конечностях [Treat-Jacobson D, McDermott MM, Bronas UG, Campia U, Collins TC, Criqui MH, Gardner AW, Hiatt WR, Regensteiner JG, Rich K; American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. Optimal Exercise Programs for Patients With Peripheral Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2019 Jan 22;139(4):e10-e33. doi: 10.1161/CIR.0000000000000623. PMID: 30586765  
Spannbauer A, Chwała M, Ridan T, Berwecki A, Mika P, Kulik A, Berwecka M, Szewczyk MT. Intermittent Claudication in Physiotherapists' Practice. Biomed Res Int. 2019 Sep 18;2019:2470801. doi: 10.1155/2019/2470801. PMID: 31641667; PMCID: PMC6766680  
Mazzolai L, Belch J, Venermo M, Aboyans V, Brodmann M, Bura-Rivière A, Debus S, Espinola-Klein C, Harwood AE, Hawley JA, Lanzi S, Madarić J, Mahé G, Malatesta D, Schlager O, Schmidt-Trucksäss A, Seenan C, Sillesen H, Tew



GA, Visonà A. Exercise therapy for chronic symptomatic peripheral artery disease. *Vasa*. 2024 Apr;53(2):87-108. doi: 10.1024/0301-1526/a001112. Epub 2024 Mar 10. PMID: 38461401

Ibeggazene S, Pymer S, Birkett ST, Caldow E, Harwood AE. A systematic review of exercise intervention reporting quality and dose in studies of intermittent claudication. *Vascular*. 2023 Jun;31(3):477-488. doi: 10.1177/17085381211070700. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35130092; PMCID: PMC10233510].

## **Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)**

**Комментарии:** тренировка ходьбой является очень важным элементом консервативного лечения ЗПА, помимо фармакотерапии и модификации факторов риска, к которым относятся курение, липидные нарушения, артериальная гипертензия, диабет, ожирение и стресс. В соответствии с рекомендациями ESC и TASC II тренировка на беговой дорожке под наблюдением инструктора ЛФК должна быть основной процедурой у всех пациентов с перемежающейся хромотой [McDermott MM. Exercise training for intermittent claudication. *J Vasc Surg*. 2017 Nov;66(5):1612-1620. doi: 10.1016/j.jvs.2017.05.111. Epub 2017 Sep 2. PMID: 28874320; PMCID: PMC5747296.22]. Программы упражнений под наблюдением инструктора ЛФК были рекомендованы в качестве терапии первой линии для лечения ПХ, в том числе после операции реваскуляризации. Лечебная физкультура включает в себя ходьбу до достижения толерантности к боли, остановку для краткого отдыха и возобновление ходьбы, как только боль утихнет. Эти занятия ходьбой должны длиться от 30 до 45 минут 3-4 раза в неделю в течение как минимум 12 недель. Последние данные демонстрируют пользу физических упражнений даже среди тех пациентов с ЗПА, у которых нет хромоты с целью уменьшения симптомов со стороны конечностей, улучшения физической выносливости и предотвращения инвалидизации [Spannbauer A, Chwała M, Ridan T, Berwecki A, Mika P, Kulik A, Berwecka M, Szewczyk MT. Intermittent Claudication in Physiotherapists' Practice. *Biomed Res Int*. 2019 Sep 18;2019:2470801. doi: 10.1155/2019/2470801. PMID: 31641667; PMCID: PMC6766680].

Тренировка ходьбы под наблюдением на беговой дорожке является наиболее эффективной формой реабилитации пациентов с перемежающейся хромотой и является «золотым стандартом». Тренировки должны длиться от 30 до 60 минут и проводиться 3 раза в неделю в течение как минимум 3 месяцев. Предлагаемая скорость ленты составляет 3,2 км/ч при увеличении угла наклона беговой дорожки. При этом подчеркивается, что всегда следует избегать максимальной боли ишемизированных мышц во время ходьбы [Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, Björck M, Brodmann M, Cohnert T, Collet JP, Czerny M, De Carlo M, Debus S, Espinola-Klein C, Kahan T, Kownator S, Mazzolai L, Naylor AR, Roffi M, Röther J, Sprynger M, Tendera M, Tepe G, Venermo M, Vlachopoulos C, Desormais I, Document Reviewers, Widimsky P, Kolh P, Agewall S, Bueno H, Coca A, De Borst GJ, Delgado V, Dick F, Erol C, Ferrini M, Kakkos S, Katus HA, Knuuti J, Lindholt J, Mattle H, Pieniazek P, Piepoli MF, Scheinert D, Sievert H, Simpson I, Sulzenko J, Tamargo J, Tokgozoglu L, Torbicki A, Tsakountakis N, Tuñón J, Vega de Ceniga M, Windecker S, Zamorano JL. Editor's Choice - 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018 Mar;55(3):305-368. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.07.018. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28851596. 20]. Спорным остается вопрос о том, следует ли допускать во время тренировочной ходьбы мышечную боль или нет, учитывая потенциально неблагоприятные стороны феномена ишемии-реперфузии, которые могут привести к генерализованной воспалительной реакции. Метаанализ Gardner AW et al., (1995) фокусируется только на пользе увеличения дистанции безболевого ходьбы,



предполагая, что тренировка ходьбы должна быть основана на усилиях, предпринимаемых до максимальной или близкой к максимальной выраженности боли [Gardner AW, Parker DE, Montgomery PS, Scott KJ, Blevins SM. Efficacy of quantified home-based exercise and supervised exercise in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Circulation*. 2011 Feb 8;123(5):491-8. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.963066. Epub 2011 Jan 24. PMID: 21262997; PMCID: PMC3154843.].

Текущие рекомендации TASC II, АНА (Американская кардиологическая ассоциация) и ESC (Европейское кардиологическое общество) предлагают прекратить ходьбу, когда боль достигает умеренной интенсивности, предполагая, что, если пациент остановится в начале боли, реакция на тренировку будет неадекватной [Treat-Jacobson D, McDermott MM, Bronas UG, Campia U, Collins TC, Criqui MH, Gardner AW, Hiatt WR, Regensteiner JG, Rich K; American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Quality of Care and Outcomes Research; and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. Optimal Exercise Programs for Patients With Peripheral Artery Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2019 Jan 22;139(4):e10-e33. doi: 10.1161/CIR.0000000000000623. PMID: 30586765]. В то же время TASC II настоятельно рекомендует избегать боли самого высокого уровня. Более того, это безопасный метод, поскольку практически исключает риск травм и осложнений. Механизм, лежащий в основе увеличения дистанции ходьбы у пациентов с перемежающейся хромотой после ЛФК, не ясен. Этот эффект основан не на одном механизме, а является результатом сочетания многих факторов. Авторы многих публикаций подчеркивают, что ходьба на беговой дорожке вызывает полезные реологические изменения, вызывающие повышение деформируемости эритроцитов и снижение вязкости крови. Это также приводит к морфологическим изменениям мышечных волокон благодаря улучшению капиллярного тока. Наконец, тренировка меняет восприятие боли за счет увеличения поступления эндорфинов, приводит к улучшению так называемой «экономики ходьбы» и, что немаловажно, вызывает плейотропные изменения в метаболизме [Regensteiner JG, Hiatt WR. Treatment of peripheral arterial disease. *Clin Cornerstone*. 2002;4(5):26-40. doi: 10.1016/s1098-3597(02)90014-1. PMID: 12425182.; Konik A, Kuklewicz S, Rosłonec E, Zając M, Spannauer A, Nowobilski R, Mika P. Effects of 12-week supervised treadmill training on spatio-temporal gait parameters in patients with claudication. *Disabil Rehabil*. 2016;38(12):1157-62. doi: 10.3109/09638288.2015.1075073. Epub 2015 Aug 28. PMID: 26314413.].

Пациентов с более длинной дистанцией хромоты можно научить подниматься по лестнице, что дополнительно задействует мышцы голени и седалищные мышцы [Wozniowski M., Dabrowska G. Rehabilitacja ruchowa osób ze schorzeniami naczyń obwodowych kończyn dolnych. *Rehabilitacja W Praktyce*. 2007;31:22–24.].

Применение скандинавской ходьбы, где выполняются покачивающиеся симметричные движения верхних конечностей при ритмичной ходьбе с палками значительно увеличивает среднее проходимое расстояние (диапазон) с 77 м (28-503) до 130 м (41-1080), а максимальную дистанцию ходьбы увеличивает с 206 м (81-1078) до 285 м (107-1080, (P = 0,000). Также уровень боли в ногах при МДХ значительно снижается во время скандинавской ходьбы (P = 0,002), несмотря на увеличение сердечно-легочной работы, на что указывает увеличение потребления кислорода (16,5%; P = 0,000) [Oakley C, Zwierska I, Tew G, Beard JD, Saxton JM. Nordic poles immediately improve walking distance in patients with intermittent claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2008 Dec;36(6):689-94; discussion 695-6. doi: 10.1016/j.ejvs.2008.06.036. Epub 2008 Oct 1. PMID: 18835794.].

Кокрановский систематический обзор (2017), включавший 32 РКИ (n=1835) по изучению эффективности физических упражнений в сравнении с контролем или медикаментозной терапией у пациентов с ПХ вследствие ЗПА, приводит доказательства высокого качества, что программы физических упражнений значительно улучшают как дистанцию безболевого ходьбы, так и максимальную дистанцию ходьбы у пациентов с ПХ. Физические упражнения могут улучшить качество жизни по сравнению с плацебо или обычным уходом [Lane R, Harwood A, Watson L, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. Cochrane Database Syst Rev. 2017 Dec 26;12(12):CD000990. doi: 10.1002/14651858.CD000990.pub4. PMID: 29278423; PMCID: PMC6486315].

- **Рекомендуется** применение бальнеотерапии при реабилитации пациентов с ЗПА для уменьшения симптомов ПХ, в том числе через 3 месяца после реконструктивных операций и через 8 недель после эндоваскулярных вмешательств [Физиотерапия и курортология. Книга 2 / Под ред. В.М.Боголюбова. – М.: Изд-во БИНОМ 2008. – С. 56-62  
Pasek J., Cieslar G., Stanek A., Pasek T., Sieron A. Health resort treatment—a new chance for the treatment of vessel diseases? Acta Angiologica. 2010;3:99–113.]

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** бальнеотерапия (БТ) включает различные лечебные процедуры с использованием минеральной воды (ванны минеральные хлоридно-натриевые, углекислые, сероводородные, йодобромные и радоновые) и осуществляется на термальных природных курортах в рамках санаторно-курортного лечения при ЗПА.

Терапевтическое действие минеральных ванн обусловлено механическим, химическим, термическим воздействием термальной воды на рецепторы кожи конечностей, расширением капилляров, прекапилляров, улучшением микроциркуляции, увеличением скорости кровотока, уменьшением периферического сопротивления [Физиотерапия и курортология. Книга 2 / Под ред. В.М.Боголюбова. – М.: Изд-во БИНОМ 2008. – С. 56-62; Pasek J., Cieslar G., Stanek A., Pasek T., Sieron A. Health resort treatment—a new chance for the treatment of vessel diseases? Acta Angiologica. 2010;3:99–113.].

Метод Кнайпа применяют для снижения активности сосудодвигательных нервов, возникающих в результате регуляции центров вегетативной нервной системы. Данная форма бальнеотерапевтического лечения при атеросклерозе нижних конечностей основана на комплексном использовании водолечения (преимущественно душа и ванны Гауффе). Установлено, что упражнения в воде, в частности плавание, благотворно влияют на функцию сердца и периферических сосудов. Более быстрая циркуляция крови способствует лучшему снабжению тканей и органов кислородом и питательными веществами и повышает толерантность к физической нагрузке [Wozniowski M., Szyber P., Dabrowska G. Rehabilitacja w angiochirurgii. In: Wozniowski M., Kolodziej J., editors. Rehabilitacja W Chirurgii. 1st. Warszawa, Poland: PZWL; 2006. pp. 133–153. ,

Bulinska K., Kropielnicka K., Jasinski T., Dabrowska G. The comprehensive rehabilitation of patients with intermittent claudication in chronic lower limb ischemia. Fizjoterapia. 2012;4:3–16. ]

- **Рекомендуется** применение физиотерапевтических методов при реабилитации пациентам с ЗПА при ишемии конечностей IIa/b по классификации Фонтейна с целью развития коллатерального кровообращения, уменьшения болевого синдрома и улучшения функционального состояния конечности [Spannbauer A, Chwała M, Ridan T, Berwecki A, Mika P, Kulik A, Berwecka M, Szewczyk MT. Intermittent Claudication in Physiotherapists' Practice. *Biomed Res Int.* 2019 Sep 18;2019:2470801. doi: 10.1155/2019/2470801. PMID: 31641667; PMCID: PMC6766680; Санаторно-курортное лечение. Научно-практическое руководство для врачей. / Под ред. А.Д. Фесюна. Т2., С. 43-63; Spodaryk K., Bromboszcz J. Physical modalities in therapy—the need for scientific research. *Journal of Rehabilitation Medicine.* 2004;8:8–14].

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)**

**Комментарий:** помимо улучшения гемодинамического состояния, методы физиотерапии направлены на сохранение или реактивацию активных и пассивных механизмов регуляции кровотока нижних конечностей. Расширение сосудов достигается за счет применения физиотерапевтических методик магнитотерапии, гальванического тока, ионофореза, диадинамических токов Бернара, ТЭНС и интерференционных токов [Санаторно-курортное лечение. Научно-практическое руководство для врачей. / Под ред. А.Д. Фесюна. Т2., С. 43-63;].

Так, при применении методики электростимуляции электрическими импульсами достигается сокращение икроножных мышц, для их стимуляции применяют электростимуляцию электрическими импульсами различной частотой (1-250 Гц) продолжительностью 1 час в день в течение 12 недель. Этот вид электро-гимнастики может быть использован при лечении мышечной атрофии и мышечной слабости, например, у пациентов с короткой дистанцией безболевого ходьбы. После вмешательства было зарегистрировано значительное улучшение абсолютной дистанции хромоты (ACD) и ЛПИ ( $P = 0,000$  и  $P = 0,001$ ), соответственно. Температура стоп в состоянии покоя значительно повысилась ( $P = 0,000$ ), в то время как снижение температуры после тренировки сократилось вдвое. Электростимуляция различной частоты в течение 1 часа в день в течение 12 недель подряд зарегистрировала статистически значимое улучшение показателей исхода, которые оценивают артериальный приток и способность к ходьбе у пациентов с ПХ с СД. Эти результаты свидетельствуют в пользу использования электростимуляции в качестве терапевтической меры в этой группе пациентов высокого риска [Ellul C, Formosa C, Gatt A, Hamadani AA, Armstrong DG. The Effectiveness of Calf Muscle Electrostimulation on Vascular Perfusion and Walking Capacity in Patients Living With Type 2 Diabetes Mellitus and Peripheral Artery Disease. *Int J Low Extrem Wounds.* 2017 Jun;16(2):122-128. doi: 10.1177/1534734617705253. Epub 2017 Apr 26. PMID: 28682726].

Таким образом, применение электростимуляции мышц голеней, по данным разных авторов, демонстрирует увеличение дистанции ходьбы, уменьшение болевого синдрома у пациентов с ЗПА с перемежающейся хромотой [Anderson SI, Whatling P, Hudlicka O, Gosling P, Simms M, Brown MD. Chronic transcutaneous electrical stimulation of calf muscles improves functional capacity without inducing systemic inflammation in claudicants. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004 Feb;27(2):201-9. doi: 10.1016/j.ejvs.2003.10.003. PMID: 14718904.

Besnier F, Sénard JM, Grémeaux V, Riédel M, Garrigues D, Guiraud T, Labrunée M. The efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation on the improvement of walking distance in patients with peripheral arterial disease with intermittent claudication: study protocol for a randomised controlled trial: the TENS-PAD study. *Trials*. 2017 Aug 10;18(1):373. doi: 10.1186/s13063-017-1997-1. PMID: 28797281; PMCID: PMC5553808.

Blaise S, Sinniger V, Seinturier C. Literature review of transcutaneous electrical nerve stimulation in peripheral arterial occlusive disease of the lower limbs. *J Med Vasc*. 2023 Sep;48(3-4):116-123. doi: 10.1016/j.jdmv.2023.10.001. Epub 2023 Oct 20. PMID: 37914456].

В исследовании отечественных ученых установлена эффективность электроимпульсной терапии с использованием электроимпульсного корректора активности симпатической нервной системы на область поясничных симпатических ганглиев: уменьшение периферического сопротивления, расширение артериальных сосудов, уменьшение болевого синдрома [Бадтиева В.А., Зуева Э.Б. Электроимпульсная терапия в лечении больных с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. - 2011. – Т.6. – С. 7-9.].

- **Рекомендуется** применение усиленной наружной контрпульсации при реабилитации пациентов с ЗПА с ПХ IIb по Фонтейну с целью улучшения функции эндотелия и увеличения продолжительности ходьбы [Buschmann EE, Brix M, Li L, Doreen J, Zietzer A, Li M, Buschmann I, Hillmeister P. Adaptation of external counterpulsation based on individual shear rate therapy improves endothelial function and claudication distance in peripheral artery disease. *Vasa*. 2016;45(4):317-24. doi: 10.1024/0301-1526/a000544. PMID: 27428501].  
Brix M, Buschmann EE, Zietzer A, Jaurigue JA, Li L, Jungk C, Buschmann I, Janke D, Hillmeister P. Long-term individual shear rate therapy counterpulsation enhances plasma nitrite release in patients with PAD. *Vasa*. 2017 Jan;46(1):37-45. doi: 10.1024/0301-1526/a000600. Epub 2016 Dec 14. PMID: 27960614].

### **Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий.** Установлено, что УНКП с индивидуальным давлением, не превышающим 160 мм рт. ст., которое устанавливается по параметрам доплеровского потока во время контрпульсации (индивидуальная диагностика скорости сдвига), усиливает периферическую перфузию при ЗПА IIb по Фонтену [Buschmann EE, Brix M, Li L, Doreen J, Zietzer A, Li M, Buschmann I, Hillmeister P. Adaptation of external counterpulsation based on individual shear rate therapy improves endothelial function and claudication distance in peripheral artery disease. *Vasa*. 2016;45(4):317-24. doi: 10.1024/0301-1526/a000544. PMID: 27428501].

В проведенном исследовании (n=14) пациенты со стадией IIb по Фонтену и стенозом бедренно-подколенного сегмента прошли 30-часовую УНКП в течение 5 недель. Результаты исследования показали, что долгосрочная УНКП значительно увеличивает поток-опосредованную дилатацию (FMD) в плечевой артерии (0,13±0,09 мм до 0,38±0,05 мм; p < 0,05), в то время как нитро-опосредованная дилатация (0,36±0,10) мм до 0,45±0,08 мм) сохранялись. Начальная дистанция хромоты значительно улучшилась у всех пациентов после 30 часов УНКП (с 92,6 ± 8,2 метра до 280 ± 101,3 метра, p<0,05), так же, как и абсолютная дистанция хромоты, которая увеличилась более чем в 2,5 раза (от 167,8± 18,1 метра до 446,7± 133,3 метра, p<0,05); ЛПИ не улучшился (от 0,58± 0,03 до 0,65± 0,04). Полученные данные

показывают, что долгосрочная УНКП является потенциальным новым неинвазивным методом лечения для улучшения функции эндотелия и абсолютно безболезненной ходьбы у пациентов с ЗПА [Buschmann EE, Brix M, Li L, Doreen J, Zietzer A, Li M, Buschmann I, Hillmeister P. Adaptation of external counterpulsation based on individual shear rate therapy improves endothelial function and claudication distance in peripheral artery disease. *Vasa*. 2016;45(4):317-24. doi: 10.1024/0301-1526/a000544. PMID: 27428501].

В исследовании Brix M. et al., 2017 было показано, что применение долгосрочной УНКП (5 недель) приводит к значительному увеличению уровня оксида азота в плазме крови пациентов и экспрессии связанных с ним молекулярных маркеров в мононуклеарных клетках периферической крови (РВМС) [Brix M, Buschmann EE, Zietzer A, Jaurigue JA, Li L, Jungk C, Buschmann I, Janke D, Hillmeister P. Long-term individual shear rate therapy counterpulsation enhances plasma nitrite release in patients with PAD. *Vasa*. 2017 Jan;46(1):37-45. doi: 10.1024/0301-1526/a000600. Epub 2016 Dec 14. PMID: 27960614].

- **Рекомендуется** применение импульсной магнитотерапии и низкоинтенсивной лазерной терапии при реабилитации пациентам с ЗПА I-II ст. с целью улучшения функционального состояния конечности. [Marković MD, Marković DM, Dragaš MV, Končar IB, Banžić IL, Ille ME, Davidović LB. The role of kinesitherapy and electrotherapeutic procedures in non-operative management of patients with intermittent claudications. *Vascular*. 2016 Jun;24(3):246-53. doi: 10.1177/1708538115593651. Epub 2015 Jun 26. PMID: 26116635]

### **Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарий.** В проспективном рандомизированном исследовании, включавшем 47 пациентов с окклюзионным ЗПА, проявляющимся ПХ (ЛПИ от 0,5 до 0,9), пациентам 1-й группы (25 человек) проводилась медикаментозная терапия, упражнения ходьбы за болевым порогом, динамические «кинезио» упражнения с малой нагрузкой и электротерапевтические агенезии (интерференционная терапия, диадинамотерапия и электромагнитное поле), а пациентам 2-й группы (22 пациента) проводилось «традиционное» консервативное лечение - медикаментозная терапия и ходьба. После окончания курса лечения было зарегистрировано достоверное увеличение абсолютной дистанции безболезной ходьбы у пациентов в обеих группах, независимо от применяемого протокола лечения ( $p < 0,001$ ), а также увеличение интервала дистанции хромоты в группе физиотерапии. интерференционная терапия, диадинамотерапия и электромагнитное поле [Marković MD, Marković DM, Dragaš MV, Končar IB, Banžić IL, Ille ME, Davidović LB. The role of kinesitherapy and electrotherapeutic procedures in non-operative management of patients with intermittent claudications. *Vascular*. 2016 Jun;24(3):246-53. doi: 10.1177/1708538115593651. Epub 2015 Jun 26. PMID: 26116635].

В исследовании Bernát SI., 2013 г. изучено влияние терапии биоэлектромагнитной регуляции на микроциркуляцию у пациентов, страдающих облитерирующим ЗПА с ПХ (Фонтейн Ia и Ib). После периода плацебо пациенты получали 8-минутную и 20-минутную терапию биоэлектромагнитной регуляции 16 процедур на курс лечения. Проводилось измерение безболезной и максимально проходимой дистанции до и после

курса лечения. На втором этапе исследования больным проводилось инфузионное лечение пентоксифиллином. Лечение биоэлектромагнитной регуляцией увеличило ДБХ на 57,4% ( $p = 0,005$ ), а МПД на 36,6% ( $p = 0,042$ ). Вместе эти две формы терапии увеличили ДБХ и МПД на 81,9% и 84,0% соответственно. Комбинированная терапия оказалась очень эффективной в отличие от плацебо и лечения биоэлектромагнитной регуляции ( $p = 0,000373$  и  $p = 0,00741$ ) соответственно. Таким образом, терапия биоэлектромагнитной регуляции преимущественно воздействовала на микрососуды, а терапия пентоксифиллином скорее оказывала благоприятное влияние на гемореологию. Клиническая эффективность комбинированной терапии была хорошей или отличной у 70% пациентов [Bernát SI. A pentoxifillin és a bioelektromágnes-regulációs kezelés hatása alsó végtagi obliteratív verőérbetegségben [Effectiveness of pentoxifylline and of bio-electromagnetic therapy in lower limb obliterative arterial disease]. Orv Hetil. 2013 Oct 20;154(42):1674-9. Hungarian. doi: 10.1556/ON.2013.29693. PMID: 24121220.].

Также доказана клиническая эффективность комплексных программ реабилитации пациентов с ЗПА, включающих низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) различных спектральных диапазонов: красное (635-685нм) или инфракрасное (830–890 нм) в комплексном немедикаментозном лечении пациентов с ЗПА. Несмотря на разнообразие методических подходов, в проведенных исследованиях установлено уменьшение болевого синдрома, улучшение микроциркуляции, качества жизни и функционального состояния ишемизированных конечностей в сравнении с контрольными группами, получавшими традиционную консервативную терапию без НИЛИ [Кульчицкая Д.Б., Миненков А.А., Кончугова Т.В. Влияние оптимальных частотных характеристик импульсных лазерных воздействий при атеросклеротическом поражении артерии ног // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, №5, 1994С.11-15

Кульчицкая Д.Б., Миненков А.А., Князева Т.А., Козлов В.И. Применение лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в оценке эффективности надвенной лазеротерапии у больных атеросклерозом сосудов нижних конечностей. Лазерная медицина.- 2001. №2. С.14-17.

Кульчицкая Д.Б., Фесюн А.Д., Апханова Т.В., Кончугова Т.В., Агасаров Л.Г. Программы медицинской реабилитации пациентов, перенесших операции по поводу облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей, включающие лазеротерапию, прессотерапию, интерференцтерапию, структурированные тредмил-тренировки и общие рапные ванны. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. Т. 18. № 1. С. 98-104.].

## 6. Диспансерное наблюдение

- **Рекомендуется** пациентам после реваскуляризации нижних конечностей по поводу ПХ периодическое клиническое и/или ультразвуковое обследование с целью контроля состояния конечности, оценки функции выполненной артериальной реконструкции, выявления признаков рестеноза и клинического рецидива ишемии конечности. [204-208]

**Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)**

**Комментарии:** риск развития рестеноза и реокклюзии после реваскуляризации по поводу ПХ требует диспансерного наблюдения за состоянием конечности и функцией

выполненной артериальной реконструкции. Это наблюдение может включать в себя периодическое клиническое обследование и/или ультразвуковое дуплексное сканирование (ДС).

В литературе существует дискуссия о том, насколько частым должно быть послеоперационное обследование, следует ли ограничиваться клинической оценкой состояния конечности или необходимо всегда прибегать к помощи ДС, какие показатели при ДС являются наиболее надежными маркерами развивающегося рестеноза.

В рандомизированном исследовании Davies с соавт. сравнивали клиническую оценку состояния конечности через 6 недель, 3, 6, 9, 12 и 18 месяцев после операции с ультразвуковым обследованием на тех же сроках у больных, которым выполнено инфраингвинальное шунтирование. Частота выявления клинически значимых признаков рестеноза у больных в группе клинического обследования оказалась достоверно выше (19% и 12%,  $p=0,04$ ), однако по первичной, первично-ассистированной и вторичной проходимости группы достоверно не различались [204].

В рандомизированном исследовании Lundell с соавт. интенсивный послеоперационный контроль (выполнение ДС артерий конечности через 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 и 36 месяцев после операции) сравнивали с рутинным алгоритмом диспансерного наблюдения (ДС через 1, 12, 24 и 36 месяцев) у пациентов, которым выполнено инфраингвинальное шунтирование. Через 3 года первичная ассистированная проходимость и вторичная проходимость в группе интенсивного контроля оказались достоверно выше, чем в группе рутинного наблюдения: 78% и 53% ( $p < 0,05$ ); 82% и 56% ( $p < 0,05$ ), соответственно. Таким образом, более частый ультразвуковой контроль позволили выявить значительное количество пациентов с рестенозом, а вовремя выполненное вмешательство предотвращало развитие окклюзии в зоне артериальной реконструкции [205].

В рандомизированном исследовании Ihlberg с соавт. пациентам после инфраингвинального шунтирования проводили ДС через 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев после операции. В одной группе больных исследовали всю зону артериальной реконструкции, в другой группе ограничивались измерением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). Через 1 год достоверных различий между группами по первично-ассистированной (74% и 65%,  $p=0,21$ ) и вторичной (88% и 81%,  $p=0,23$ ) проходимости не было [206].

По данным мета-анализа 15 сравнительных исследований различных алгоритмов диспансеризации после инфраингвинального шунтирования, серийный контроль кондуита на всем протяжении с помощью ДС не обеспечивал более высоких показателей отдаленной проходимости по сравнению с клинической оценкой или простым измерением ЛПИ [207].

Литературные данные об эффективности различных алгоритмов диспансеризации после эндоваскулярных вмешательств на артериях нижних конечностей ограничены [208].



Возможная роль клинического опыта специалиста, проводящего диспансеризацию (сотрудник сосудистого центра или врач амбулаторного учреждения), авторами исследований не учитывалась.

## 7. Библиография

1. Eraso L.H. et al. Peripheral arterial disease, prevalence and cumulative risk factor profile analysis // *Eur J Prev Cardiol.* SAGE Publications Inc., 2014. Vol. 21, № 6. P. 704–711.
2. Meijer W.T. et al. Peripheral Arterial Disease in the Elderly The Rotterdam Study From the Department of Epidemiology. 2015.
3. Braithwaite B.D. et al. Peripheral thrombolysis for acute-onset claudication // *British Journal of Surgery.* 1998. Vol. 85, № 1. 800–804 p.
4. Araujo C.S.R. et al. Is there a reliable association between patient-reported limb claudication and vascular imaging methods in Takayasu arteritis? // *Reumatismo.* Reumatismo, 2020. Vol. 72, № 2. P. 103–110.
5. Tayeh M., Galkin P., Majd P. Claudication due to adventitial cystic degeneration: A differential diagnosis of peripheral artery disease // *Vascular.* Vascular, 2022.
6. Grimm N.L. et al. Popliteal Artery Entrapment Syndrome // *JBJS Rev.* JBJS Rev, 2020. Vol. 8, № 1.
7. Kannel W.B. et al. Intermittent claudication. Incidence in the Framingham Study // *Circulation.* Circulation, 1970. Vol. 41, № 5. P. 875–883.
8. Muluk S.C. et al. Outcome events in patients with claudication: a 15-year study in 2777 patients // *J Vasc Surg.* J Vasc Surg, 2001. Vol. 33, № 2. P. 251–258.
9. Aquino R. et al. Natural history of claudication: long-term serial follow-up study of 1244 claudicants // *J Vasc Surg.* J Vasc Surg, 2001. Vol. 34, № 6. P. 962–970.
10. Norgren L. et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2007. Vol. 33, № 1 SUPPL.
11. Criqui M.H. et al. The sensitivity, specificity, and predictive value of traditional clinical evaluation of peripheral arterial disease: results from noninvasive testing in a defined population // *Circulation.* Circulation, 1985. Vol. 71, № 3. P. 516–522.
12. Wennberg P.W. Approach to the patient with peripheral arterial disease // *Circulation.* 2013. Vol. 128, № 20. P. 2241–2250.

13. Boyko E.J. How to use clinical signs and symptoms to estimate the probability of limb ischaemia in patients with a diabetic foot ulcer // *Diabetes Metab Res Rev*. John Wiley and Sons Ltd, 2020. Vol. 36, № S1.
14. Mcgee S.R., Boyko E.J. Physical Examination and Chronic Lower-Extremity Ischemia A Critical Review // *Arch Intern Med*. 1998. Vol. 158. 1357–1364 p.
15. Milne W.K., Worster A. Does the Clinical Examination Predict Lower Extremity Peripheral Arterial Disease? // *Annals of Emergency Medicine*. 2009. Vol. 54, № 5. P. 748–750.
16. Lewin J., Maconochie I. Capillary refill time in adults // *Emergency Medicine Journal*. 2008. Vol. 25, № 6. P. 325–326.
17. Conte M.S. et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2019. Vol. 69, № 6. P. 3S-125S.e40.
18. Met R. et al. Diagnostic performance of computed tomography angiography in peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis // *JAMA*. JAMA, 2009. Vol. 301, № 4. P. 415–424.
19. Collins R. et al. A systematic review of duplex ultrasound, magnetic resonance angiography and computed tomography angiography for the diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease HTA Health Technology Assessment NHS R&D HTA Programme [www.hta.ac.uk](http://www.hta.ac.uk) // *Health Technol Assess (Rockv)*. 2007. Vol. 11, № 20.
20. Lapeyre M. et al. Assessment of critical limb ischemia in patients with diabetes: Comparison of MR angiography and digital subtraction angiography // *American Journal of Roentgenology*. 2005. Vol. 185, № 6. P. 1641–1650.
21. Sultan S., Tawfick W., Hynes N. Ten-year technical and clinical outcomes in TransAtlantic Inter-Society Consensus II infrainguinal C/D lesions using duplex ultrasound arterial mapping as the sole imaging modality for critical lower limb ischemia // *J Vasc Surg*. 2013. Vol. 57, № 4. P. 1038–1045.
22. Menke J., Larsen J. Meta-analysis: Accuracy of contrast-enhanced magnetic resonance angiography for assessing steno-occlusions in peripheral arterial disease // *Ann Intern Med*. *Ann Intern Med*, 2010. Vol. 153, № 5. P. 325–334.
23. Heijenbrok-Kal M.H., Kock M.C.J.M., Hunink M.G.M. Lower extremity arterial disease: Multidetector CT angiography - Meta-analysis // *Radiology*. 2007. Vol. 245, № 2. P. 433–439.
24. Hawkins K.E. et al. Ankle-brachial index use in peripheral vascular interventions for claudication // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 2022. Vol. 76, № 1. P. 196–201.
25. Xu D. et al. Diagnostic value of ankle-brachial index in peripheral arterial disease: a meta-analysis // *Can J Cardiol*. *Can J Cardiol*, 2013. Vol. 29, № 4. P. 492–498.

26. Herraiz-Adillo Á. et al. The accuracy of toe brachial index and ankle brachial index in the diagnosis of lower limb peripheral arterial disease: A systematic review and meta-analysis // *Atherosclerosis*. *Atherosclerosis*, 2020. Vol. 315. P. 81–92.
27. Tehan P.E. et al. Diagnostic accuracy of the postexercise ankle-brachial index for detecting peripheral artery disease in suspected claudicants with and without diabetes // *Vasc Med*. *Vasc Med*, 2018. Vol. 23, № 2. P. 116–125.
28. Conte M.S. et al. Society for Vascular Surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities: Management of asymptomatic disease and claudication // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2015. Vol. 61, № 3. P. 2S-41S.e1.
29. Proia R.R. et al. Early results of infragenicular revascularization based solely on duplex arteriography // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2001. Vol. 33, № 6. P. 1165–1170.
30. Ligush J. J. et al. Duplex ultrasound scanning defines operative strategies for patients with limb-threatening ischemia // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 1998. Vol. 28, № 3. P. 482–491.
31. Pinto F. et al. Peripheral ischemic occlusive arterial disease: comparison of color Doppler sonography and angiography // *J Ultrasound Med*. *J Ultrasound Med*, 1996. Vol. 15, № 10. P. 697–704.
32. Abualhin M. et al. Outcomes of Duplex-Guided Paramalleolar and Inframalleolar Bypass in Patients with Critical Limb Ischemia // *Ann Vasc Surg*. Elsevier Inc., 2018. Vol. 53. P. 154–164.
33. Palena L.M. et al. Automated carbon dioxide angiography for the evaluation and endovascular treatment of diabetic patients with critical limb ischemia // *Journal of Endovascular Therapy*. Allen Press Publishing Services, 2016. Vol. 23, № 1. P. 40–48.
34. Seeger J.M., Schmidt J.H., Flynn T.C. Preoperative saphenous and cephalic vein mapping as an adjunct to reconstructive arterial surgery // *Ann Surg*. *Ann Surg*, 1987. Vol. 205, № 6. P. 733–739.
35. Belvedere S. et al. Computed Tomography Angiography in the Assessment of Great Saphenous Vein as Conduit for Infrainguinal Bypass Surgery // *Vasc Endovascular Surg*. SAGE Publications Inc., 2020. Vol. 54, № 4. P. 313–318.
36. Hageman D. et al. Supervised Exercise Therapy for Intermittent Claudication Is Increasingly Endorsed by Dutch Vascular Surgeons // *Ann Vasc Surg*. *Ann Vasc Surg*, 2018. Vol. 47. P. 149–156.
37. Koelemay M.J.W. et al. Editor's Choice - Randomised Clinical Trial of Supervised Exercise Therapy vs. Endovascular Revascularisation for Intermittent Claudication Caused by Iliac Artery Obstruction: The SUPER study // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2022. Vol. 63, № 3. P. 421–429.
38. Sandberg A. et al. Effectiveness of supervised exercise, home-based exercise or walk advice strategies on walking performance and muscle endurance in patients with

intermittent claudication (SUNFIT trial)-a randomized clinical trial // European journal of cardiovascular nursing. Eur J Cardiovasc Nurs, 2022.

39. Bearne L.M. et al. Effect of a Home-Based, Walking Exercise Behavior Change Intervention vs Usual Care on Walking in Adults With Peripheral Artery Disease: The MOSAIC Randomized Clinical Trial // JAMA. JAMA, 2022. Vol. 327, № 14. P. 1344–1355.
40. Brown T. et al. Cilostazol for intermittent claudication // Cochrane Database Syst Rev. Cochrane Database Syst Rev, 2021. Vol. 6, № 6.
41. Dawson D.L. et al. The Effect of Withdrawal of Drugs Treating Intermittent Claudication. 1999.
42. Broderick C. et al. Pentoxifylline for intermittent claudication // Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley and Sons Ltd, 2020. Vol. 2020, № 10.
43. de Backer T.L. et al. Naftidrofuryl for intermittent claudication // Cochrane Database of Systematic Reviews. Wiley, 2012.
44. Gaddi A.V. et al. Sulodexide improves pain-free walking distance in patients with lower extremity peripheral arterial disease: A systematic review and meta-analysis // JRSM Cardiovasc Dis. SAGE Publications, 2020. Vol. 9. P. 204800402090700.
45. Aboyans V. et al. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS) // European Heart Journal. Oxford University Press, 2018. Vol. 39, № 9. P. 763–816.
46. Suchkov I.A. et al. Efficacy and safety of Actovegin in the treatment of intermittent claudication: results of an international, multicenter, placebo-controlled, randomized, phase IIIb clinical trial (APOLLO) // Int Angiol. Int Angiol, 2022. Vol. 41, № 5. P. 405–412.
47. Abramson B.L. et al. Canadian Cardiovascular Society 2022 Guidelines for Peripheral Arterial Disease // Can J Cardiol. Can J Cardiol, 2022. Vol. 38, № 5. P. 560–587.
48. Soden P.A. et al. Regional variation in patient selection and treatment for lower extremity vascular disease in the Vascular Quality Initiative // Journal of Vascular Surgery. Mosby Inc., 2017. Vol. 65, № 1. P. 108–118.
49. Li B. et al. Rates of Intervention for Claudication versus Chronic Limb-Threatening Ischemia in Canada and United States // Ann Vasc Surg. Elsevier Inc., 2022. Vol. 82. P. 131–143.
50. Bath J. et al. Endovascular interventions for claudication do not meet minimum standards for the Society for Vascular Surgery efficacy guidelines // Journal of Vascular Surgery. Mosby Inc., 2021. Vol. 73, № 5. P. 1693-1700.e3.
51. Pandey A. et al. Comparative Efficacy of Endovascular Revascularization Versus Supervised Exercise Training in Patients With Intermittent Claudication: Meta-

Analysis of Randomized Controlled Trials // JACC Cardiovasc Interv. JACC Cardiovasc Interv, 2017. Vol. 10, № 7. P. 712–724.

52. RM G. et al. The adjuvant benefit of angioplasty in patients with mild to moderate intermittent claudication (MIMIC) managed by supervised exercise, smoking cessation advice and best medical therapy: results from two randomised trials for stenotic femoropopliteal and aortoiliac arterial disease // Eur J Vasc Endovasc Surg. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2008. Vol. 36, № 6. P. 680–688.
53. Mazari F.A.K. et al. Randomized clinical trial of percutaneous transluminal angioplasty, supervised exercise and combined treatment for intermittent claudication due to femoropopliteal arterial disease // British Journal of Surgery. 2012. Vol. 99, № 1. P. 39–48.
54. Lindgren H.I.V. et al. Primary Stenting of the Superficial Femoral Artery in Patients with Intermittent Claudication Has Durable Effects on Health-Related Quality of Life at 24 Months: Results of a Randomized Controlled Trial // Cardiovasc Intervent Radiol. Cardiovasc Intervent Radiol, 2018. Vol. 41, № 6. P. 872–881.
55. Klaphake S. et al. Long-term Follow-up of a Randomized Clinical Trial Comparing Endovascular Revascularization Plus Supervised Exercise with Supervised Exercise only for Intermittent Claudication // Ann Surg. Wolters Kluwer Health, 2022. Vol. 276, № 6. P. E1035–E1043.
56. Lemos T.M., Coelho A., Mansilha A. Critical appraisal of evidence on bypass surgery versus endovascular treatment for intermittent claudication: a systematic review and meta-analysis // International Angiology. Edizioni Minerva Medica, 2022. Vol. 41, № 3. P. 212–222.
57. Hicks C.W. et al. Overuse of early peripheral vascular interventions for claudication // Journal of Vascular Surgery. Mosby Inc., 2020. Vol. 71, № 1. P. 121-130.e1.
58. Klaphake S. et al. Long-term Follow-up of a Randomized Clinical Trial Comparing Endovascular Revascularization Plus Supervised Exercise With Supervised Exercise Only for Intermittent Claudication // Ann Surg. Ann Surg, 2022. Vol. 276, № 6. P. E1035–E1043.
59. Spronk S. et al. Intermittent claudication: Clinical effectiveness of endovascular revascularization versus supervised hospital-based exercise training-randomized controlled trial // Radiology. 2009. Vol. 250, № 2. P. 586–595.
60. Fakhry F. et al. Endovascular revascularization and supervised exercise for peripheral artery disease and intermittent claudication: A randomized clinical trial // JAMA - Journal of the American Medical Association. American Medical Association, 2015. Vol. 314, № 18. P. 1936–1944.
61. Taft C. et al. Treatment efficacy of intermittent claudication by surgical intervention, supervised physical exercise training compared to no treatment in unselected randomised patients I: One year results of functional and physiological improvements

// European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. W.B. Saunders Ltd, 2001. Vol. 22, № 2. P. 107–113.

62. Crawford. Aortoiliac occlusive disease: factors influencing survival and function following reconstructive operation over a twenty-five-year period - PubMed [Electronic resource]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7313940/> (accessed: 23.02.2022).
63. Chiu K.W.H. et al. Review of Direct Anatomical Open Surgical Management of Atherosclerotic Aorto-Iliac Occlusive Disease // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2010. Vol. 39, № 4. P. 460–471.
64. Brothers T.E., Greenfield L.J. Long-term Results of Aortoiliac Reconstruction // Journal of Vascular and Interventional Radiology. 1990. Vol. 1, № 1. P. 49–55.
65. Töpel I. et al. Retrograde thrombendarterectomy vs. ilio-femoral bypass in unilateral iliac TASC C and D lesions // Vasa. Hogrefe Publishing Group, 2015. Vol. 44, № 3. P. 0211–0219.
66. Prager M. et al. Collagen versus gelatin-coated Dacron versus stretch polytetrafluoroethylene in abdominal aortic bifurcation graft surgery: results of a seven-year prospective, randomized multicenter trial // Surgery. Surgery, 2001. Vol. 130, № 3. P. 408–414.
67. Polterauer P. et al. Dacron versus polytetrafluoroethylene for Y-aortic bifurcation grafts: a six-year prospective, randomized trial // Clinical Trial Surgery • • • . 1992. Vol. 111, № 6. 626–659 p.
68. James Valentine R., Clagett G.P. Aortic graft infections: replacement with autogenous vein // Cardiovascular Surgery. 2001. Vol. 9, № 5. 419–425 p.
69. Jackson M.R. et al. Aortofemoral bypass in young patients with premature atherosclerosis: Is superficial femoral vein superior to Dacron? // J Vasc Surg. 2004. Vol. 40, № 1. P. 17–23.
70. Simons P.C.G. et al. Long-term Results of Primary Stent Placement to Treat Infrarenal Aortic Stenosis // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. 2006. Vol. 32, № 6. P. 627–633.
71. Schedel H. et al. Primary Stent Placement for Infrarenal Aortic Stenosis: Immediate and Midterm Results // Journal of Vascular and Interventional Radiology. Lippincott Williams and Wilkins, 2004. Vol. 15, № 4. P. 353–359.
72. Yilmaz S. et al. Primary stenting of focal atherosclerotic infrarenal aortic stenoses: long-term results in 13 patients and a literature review // Cardiovasc Intervent Radiol. Cardiovasc Intervent Radiol, 2004. Vol. 27, № 2. P. 121–128.
73. Nyman U. et al. Primary stenting in infrarenal aortic occlusive disease // Cardiovasc Intervent Radiol. 2000. Vol. 23, № 2. P. 97–108.

74. Tatiana B. et al. Aortic Stenting in Symptomatic Infrarenal Aortic Stenosis and Subtotal Aortic Occlusion // *Vasc Endovascular Surg.* SAGE Publications Inc., 2019. Vol. 53, № 4. P. 303–309.
75. Sharafuddin M.J. et al. Long-term outcome following stent reconstruction of the aortic bifurcation and the role of geometric determinants // *Ann Vasc Surg.* Ann Vasc Surg, 2008. Vol. 22, № 3. P. 346–357.
76. Vértes M. et al. Stent Protrusion >20 mm Into the Aorta: A New Predictor for Restenosis After Kissing Stent Reconstruction of the Aortoiliac Bifurcation // *Journal of Endovascular Therapy.* SAGE Publications Inc., 2018. Vol. 25, № 5. P. 632–639.
77. de Donato G. et al. 24-month data from the BRAVISSIMO: A large-scale prospective registry on iliac stenting for TASC A & B and TASC C & D lesions // *Ann Vasc Surg.* Elsevier Inc., 2015. Vol. 29, № 4. P. 738–750.
78. Sabri S.S. et al. Outcomes of Covered Kissing Stent Placement Compared with Bare Metal Stent Placement in the Treatment of Atherosclerotic Occlusive Disease at the Aortic Bifurcation // *Journal of Vascular and Interventional Radiology.* 2010. Vol. 21, № 7. P. 995–1003.
79. Grimme F.A.B. et al. CLINICAL INVESTIGATION-Midterm Outcome of Balloon-Expandable Polytetrafluoroethylene-Covered Stents in the Treatment of Iliac Artery Chronic Occlusive Disease // *J Endovasc Ther.* 2012. Vol. 19. 797–804 p.
80. Fang L. et al. Endovascular Treatment for Infrarenal Aortic Occlusion: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Annals of Vascular Surgery.* Elsevier Inc., 2020. Vol. 62. P. 432-441.e13.
81. Bosch J.L., Hunink M.G.M. Meta-analysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease // *Radiology.* Radiology, 1997. Vol. 204, № 1. P. 87–96.
82. Tetteroo E. et al. Randomised comparison of primary stent placement versus primary angioplasty followed by selective stent placement in patients with iliac-artery occlusive disease // *Lancet.* Elsevier B.V., 1998. Vol. 351, № 9110. P. 1153–1159.
83. Indes J.E. et al. Clinical Outcomes of 5358 Patients Undergoing Direct Open Bypass or Endovascular Treatment for Aortoiliac Occlusive Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis // *J Endovasc Ther.* 2013. Vol. 20. 443–455 p.
84. DeCarlo C. et al. An Endovascular-First Approach for Aortoiliac Occlusive Disease is Safe: Prior Endovascular Intervention is Not Associated with Inferior Outcomes after Aortofemoral Bypass // *Annals of Vascular Surgery.* Elsevier Inc., 2021. Vol. 70. P. 62–69.
85. Mwipatayi B.P. et al. Durability of the balloon-expandable covered versus bare-metal stents in the Covered versus Balloon Expandable Stent Trial (COBEST) for the treatment of aortoiliac occlusive disease // *J Vasc Surg.* Mosby Inc., 2016. Vol. 64, № 1. P. 83-94.e1.



86. Piazza M. et al. Editor's Choice – Outcomes of Self Expanding PTFE Covered Stent Versus Bare Metal Stent for Chronic Iliac Artery Occlusion in Matched Cohorts Using Propensity Score Modelling // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. W.B. Saunders Ltd, 2017. Vol. 54, № 2. P. 177–185.
87. Squizzato F. et al. Propensity-Matched Comparison of Endovascular versus Open Reconstruction for TASC-II C/D Aortoiliac Occlusive Disease. A Ten-Year Single-Center Experience with Self-Expanding Covered Stents // *Ann Vasc Surg*. Elsevier Inc., 2021. Vol. 71. P. 84–95.
88. Laganà D. et al. Ricanalizzazione delle occlusioni trombotiche arteriose mediante trombectomia rotazionale // *Radiologia Medica*. 2011. Vol. 116, № 6. P. 932–944.
89. Wissgott C., Kamusella P., Andresen R. Treatment of chronic occlusions of the iliac or femoropopliteal arteries with mechanical rotational catheters // *RoFo Fortschritte auf dem Gebiet der Rontgenstrahlen und der Bildgebenden Verfahren*. 2011. Vol. 183, № 10. P. 945–951.
90. Silingardi R. et al. Mechanical thrombectomy in in-stent restenosis: preliminary experience at the iliac and femoropopliteal arteries with the Rotarex System // *J Cardiovasc Surg*. 2010. Vol. 51, № 4. 543–50 p.
91. Nguyen B.N. et al. Postoperative complications after common femoral endarterectomy // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2015. Vol. 61, № 6. P. 1489-1494.e1.
92. Siracuse J.J. et al. Endovascular treatment of the common femoral artery in the Vascular Quality Initiative // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2017. Vol. 65, № 4. P. 1039–1046.
93. Vogel T.R. et al. Level of disease and association with health status in patients presenting with claudication from the PORTRAIT registry // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2020. Vol. 72, № 6. P. 2017–2026.
94. Malgor R.D. et al. Common femoral artery endarterectomy for lower-extremity ischemia: Evaluating the need for additional distal limb revascularization // *Ann Vasc Surg*. 2012. Vol. 26, № 7. P. 946–956.
95. Ballotta E. et al. Common femoral artery endarterectomy for occlusive disease: An 8-year single-center prospective study // *Surgery*. 2010. Vol. 147, № 2. P. 268–274.
96. Kang G. Endovascular approach to iliac artery stenosis and restenosis // *Indian Heart Journal*. Elsevier B.V., 2015. Vol. 67, № 6. P. 514–517.
97. Bonvini R.F. et al. Angioplasty and provisional stent treatment of common femoral artery lesions // *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2013. Vol. 24, № 2. P. 175–183.
98. Deloose K. et al. Endovascular treatment for the common femoral artery: Is there a challenger to open surgery? // *Journal of Cardiovascular Surgery*. Edizioni Minerva Medica, 2019. Vol. 60, № 1. P. 8–13.

99. Gouëffic Y. et al. Stenting or Surgery for De Novo Common Femoral Artery Stenosis // *JACC Cardiovasc Interv.* Elsevier Inc., 2017. Vol. 10, № 13. P. 1344–1354.
100. Linni K. et al. Bioabsorbable stent implantation vs. common femoral artery endarterectomy: Early results of a randomized trial // *Journal of Endovascular Therapy.* Allen Press Publishing Services, 2014. Vol. 21, № 4. P. 493–502.
101. Stavroulakis K. et al. Directional Atherectomy With Antirestenotic Therapy vs Drug-Coated Balloon Angioplasty Alone for Common Femoral Artery Atherosclerotic Disease // *Journal of Endovascular Therapy.* SAGE Publications Inc., 2018. Vol. 25, № 1. P. 92–99.
102. Sauguet A., Philippart R., Honton B. Directional atherectomy with antirestenotic therapy for the treatment of no-stenting zones // *Journal of Cardiovascular Surgery.* Edizioni Minerva Medica, 2019. Vol. 60, № 2. P. 198–204.
103. Cioppa A. et al. Combined use of directional atherectomy and drug-coated balloon for the endovascular treatment of common femoral artery disease: Immediate and one-year outcomes // *EuroIntervention.* EuroPCR, 2017. Vol. 12, № 14. P. 1789–1794.
104. Humbarger O. et al. Broad variation in prosthetic conduit use for femoral-popliteal bypass is not justified on the basis of contemporary outcomes favoring autologous great saphenous vein // *Journal of Vascular Surgery.* Mosby Inc., 2019. Vol. 70, № 5. P. 1514-1523.e2.
105. Klinkert P. et al. Saphenous vein versus PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. A review of the literature // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* W.B. Saunders Ltd, 2004. Vol. 27, № 4. P. 357–362.
106. Lees T. et al. International variations in infrainguinal bypass surgery - A VASCUNET Report // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* W.B. Saunders Ltd, 2012. Vol. 44, № 2. P. 185–192.
107. Moxey P.W. et al. Trends and outcomes after surgical lower limb revascularization in England // *British Journal of Surgery.* 2011. Vol. 98, № 10. P. 1373–1382.
108. Bluemn E.G. et al. Analysis of Thirty-Day Readmission after Infrainguinal Bypass // *Ann Vasc Surg.* Elsevier Inc., 2019. Vol. 61. P. 34–47.
109. Ishii Y. et al. Minimum internal diameter of the greater saphenous vein is an important determinant of successful femorodistal bypass grafting that is independent of the quality of the runoff // *Vascular.* Vascular, 2004. Vol. 12, № 4. P. 225–233.
110. Ray F.S. et al. Femoropopliteal saphenous vein bypass grafts. Analysis of 150 cases // *Am J Surg.* Am J Surg, 1970. Vol. 119, № 4. P. 385–391.
111. Ambler G.K., Twine C.P. Graft type for femoro-popliteal bypass surgery // *Cochrane Database of Systematic Reviews.* John Wiley and Sons Ltd, 2018. Vol. 2018, № 2.

112. Vossen R.J. et al. Systematic review and meta-analysis comparing the autogenous vein bypass versus a prosthetic graft for above-the-knee femoropopliteal bypass surgery in patients with intermittent claudication // *Vascular*. Vascular, 2022.
113. Guevara-Noriega K.A., Lucar-Lopez G.A., Pomar J.L. Cryopreserved Allografts for Treatment of Chronic Limb-Threatening Ischemia in Patients Without Autologous Saphenous Veins // *Ann Vasc Surg*. Elsevier Inc., 2019. Vol. 60. P. 379–387.
114. Schanzer A. et al. Superficial femoral artery percutaneous intervention is an effective strategy to optimize inflow for distal origin bypass grafts // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 2007. Vol. 45, № 4. P. 740–743.
115. Shah D.M. et al. Long-term results of in situ saphenous vein bypass. Analysis of 2058 cases // *Ann Surg*. *Ann Surg*, 1995. Vol. 222, № 4. P. 438–448.
116. Nierlich P. et al. Alternative Venous Conduits for Below Knee Bypass in the Absence of Ipsilateral Great Saphenous Vein // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. W.B. Saunders Ltd, 2020. Vol. 60, № 3. P. 403–409.
117. Nierlich P. et al. Arm Vein versus Small Saphenous Vein for Lower Extremity Bypass in the Absence of Both Great Saphenous Veins // *Ann Vasc Surg*. Elsevier Inc., 2021. Vol. 70. P. 341–348.
118. Faries P.L. et al. The use of arm vein in lower-extremity revascularization: results of 520 procedures performed in eight years // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 2000. Vol. 31, № 1 Pt 1. P. 50–59.
119. Chew D.K.W. et al. Autogenous composite vein bypass graft for infrainguinal arterial reconstruction // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 2001. Vol. 33, № 2. P. 259–265.
120. Chang B.B. et al. The use of spliced vein bypasses for infrainguinal arterial reconstruction // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 1995. Vol. 21, № 3. P. 403–412.
121. Antoniou G.A. et al. Remote Endarterectomy for Long Segment Superficial Femoral Artery Occlusive Disease. A Systematic Review // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2008. Vol. 36, № 3. P. 310–318.
122. Gisbertz S.S. et al. Remote endarterectomy versus supragenicular bypass surgery for long occlusions of the superficial femoral artery: Medium-term results of a randomized controlled trial (The REVAS trial) // *Ann Vasc Surg*. 2010. Vol. 24, № 8. P. 1015–1023.
123. Gabrielli R. et al. Randomized controlled trial of remote endarterectomy versus endovascular intervention for TransAtlantic Inter-Society Consensus II D femoropopliteal lesions // *J Vasc Surg*. 2012. Vol. 56, № 6. P. 1598–1605.
124. Rendon R., Mannoia K., Shutze W. Adventitial cystic disease of the popliteal artery // *Baylor University Medical Center Proceedings*. Taylor and Francis Inc., 2019. Vol. 32, № 3. P. 379–381.

125. Bradshaw S. et al. Popliteal artery entrapment syndrome // Cardiovasc Diagn Ther. AME Publishing Company, 2021. Vol. 11, № 5. P. 1159–1167.
126. Siracuse J.J. et al. Comparison of open and endovascular treatment of patients with critical limb ischemia in the Vascular Quality Initiative // Journal of Vascular Surgery. Mosby Inc., 2016. Vol. 63, № 4. P. 958-965.e1.
127. Davies M.G. et al. Impact of runoff on superficial femoral artery endoluminal interventions for rest pain and tissue loss // J Vasc Surg. Mosby Inc., 2008. Vol. 48, № 3.
128. Löfberg A.M. et al. Percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal arteries in limbs with chronic critical lower limb ischemia // J Vasc Surg. 2001. Vol. 34, № 1. P. 114–121.
129. Ah Chong A. et al. Bypass surgery or percutaneous transluminal angioplasty to treat critical lower limb ischaemia due to infrainguinal arterial occlusive disease? 2009.
130. Lee H.Y. et al. The effect of severe femoropopliteal arterial calcification on the treatment outcome of femoropopliteal intervention in patients with ischemic tissue loss // Vasc Specialist Int. Korean Society for Vascular Surgery, 2020. Vol. 36, № 2. P. 96–104.
131. Park U.J., Kim H.T., Roh Y.N. Impact of Tibial Runoff on Outcomes of Endovascular Treatment for Femoropopliteal Atherosclerotic Lesions // Vasc Endovascular Surg. SAGE Publications Inc., 2018. Vol. 52, № 7. P. 498–504.
132. Hiramori S. et al. Impact of runoff grade after endovascular therapy for femoropopliteal lesions // J Vasc Surg. 2014. Vol. 59, № 3. P. 720–727.
133. Tokuda T. et al. The Impact of Femoropopliteal Artery Calcium Score after Endovascular Treatment // Ann Vasc Surg. Elsevier Inc., 2020. Vol. 66. P. 543–553.
134. Smith B.M. et al. Subintimal angioplasty for superficial femoral artery occlusion: poor patency in critical ischaemia // Ann R Coll Surg Engl. Ann R Coll Surg Engl, 2005. Vol. 87, № 5. P. 361–365.
135. Mohapatra A. et al. Nationwide trends in drug-coated balloon and drug-eluting stent utilization in the femoropopliteal arteries // Journal of Vascular Surgery. Mosby Inc., 2020. Vol. 71, № 2. P. 560–566.
136. Bradbury A.W. et al. Multicentre randomised controlled trial of the clinical and cost-effectiveness of a bypass-surgery-first versus a balloon-angioplasty-first revascularisation strategy for severe limb ischaemia due to infrainguinal disease. The Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial // Health Technol Assess (Rockv). 2010. Vol. 14, № 14. P. 1–236.
137. Farber A. et al. Surgery or Endovascular Therapy for Chronic Limb-Threatening Ischemia // N Engl J Med. N Engl J Med, 2022.

138. Enzmann F.K. et al. Nitinol Stent Versus Bypass in Long Femoropopliteal Lesions: 2-Year Results of a Randomized Controlled Trial // JACC Cardiovasc Interv. Elsevier Inc., 2019. Vol. 12, № 24. P. 2541–2549.
139. Bosiers M. et al. ZILVERPASS Study: ZILVER PTX Stent vs Bypass Surgery in Femoropopliteal Lesions // Journal of Endovascular Therapy. SAGE Publications Inc., 2020. Vol. 27, № 2. P. 287–295.
140. MacTaggart J.N. et al. Three-dimensional bending, torsion and axial compression of the femoropopliteal artery during limb flexion // J Biomech. Elsevier Ltd, 2014. Vol. 47, № 10. P. 2249–2256.
141. Iida O. et al. Influence of Stent Fracture on the Long-Term Patency in the Femoro-Popliteal Artery. Experience of 4 Years // JACC Cardiovasc Interv. 2009. Vol. 2, № 7. P. 665–671.
142. Neil N. Stent fracture in the superficial femoral and proximal popliteal arteries: Literature summary and economic impacts // Perspect Vasc Surg Endovasc Ther. 2013. Vol. 25, № 1–2. P. 20–27.
143. Bai H. et al. Comparison of Atherectomy to Balloon Angioplasty and Stenting for Isolated Femoropopliteal Revascularization // Ann Vasc Surg. Elsevier Inc., 2020. Vol. 69. P. 261–273.
144. Acin F. et al. Primary nitinol stenting in femoropopliteal occlusive disease: a meta-analysis of randomized controlled trials // J Endovasc Ther. J Endovasc Ther, 2012. Vol. 19, № 5. P. 585–595.
145. Laird J.R. et al. Nitinol stent implantation versus balloon angioplasty for lesions in the superficial femoral artery and proximal popliteal artery: Twelve-month results from the RESILIENT randomized trial // Circ Cardiovasc Interv. 2010. Vol. 3, № 3. P. 267–276.
146. Ko Y.G. et al. Comparison of Spot versus Long Stenting for Femoropopliteal Artery Disease // Ann Vasc Surg. Elsevier Inc., 2019. Vol. 58. P. 101–107.
147. Maleckis K. et al. Nitinol Stents in the Femoropopliteal Artery: A Mechanical Perspective on Material, Design, and Performance // Annals of Biomedical Engineering. Springer New York LLC, 2018. Vol. 46, № 5. P. 684–704.
148. Myint M. et al. A real-world experience with the Supera interwoven nitinol stent in femoropopliteal arteries: Midterm patency results and failure analysis // Journal of Endovascular Therapy. SAGE Publications Inc., 2016. Vol. 23, № 3. P. 433–441.
149. Bertges D.J. et al. Registry Assessment of Peripheral Interventional Devices objective performance goals for superficial femoral and popliteal artery peripheral vascular interventions // J Vasc Surg. Mosby Inc., 2021. Vol. 73, № 5. P. 1702-1714.e11.
150. SVS VQI 2016. SVS PSO PATIENT SAFETY ORGANIZATION 2016 Detailed Annual Report VASCULAR QUALITY INITIATIVE.

151. Rastan A. et al. Stent placement vs. balloon angioplasty for popliteal artery treatment: Two-year results of a prospective, multicenter, randomized trial // *Journal of Endovascular Therapy*. Allen Press Inc., 2015. Vol. 22, № 1. P. 22–27.
152. San Norberto E.M. et al. Impact of Implantation Defects on Intermediate Outcome of Supera Stent for Popliteal Artery Stenosis // *Ann Vasc Surg*. Elsevier Inc., 2017. Vol. 41. P. 186–195.
153. León L.R. et al. Preliminary results of the initial United States experience with the Supera woven nitinol stent in the popliteal artery // *J Vasc Surg*. 2013. Vol. 57, № 4. P. 1014–1022.
154. Scheinert D. et al. Treatment of complex atherosclerotic popliteal artery disease with a new self-expanding interwoven nitinol stent: 12-month results of the Leipzig SUPERA popliteal artery stent registry // *JACC Cardiovasc Interv*. 2013. Vol. 6, № 1. P. 65–71.
155. Goltz J.P. et al. Endovascular Treatment of Popliteal Artery Segments P1 and P2 in Patients With Critical Limb Ischemia: Initial Experience Using a Helical Nitinol Stent With Increased Radial Force // *J Endovasc Ther*. 2012. Vol. 19. 450–456 p.
156. Feng Y., Schlösser F.J., Sumpio B.E. The Semmes Weinstein monofilament examination as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2009. Vol. 50, № 3.
157. Dake M.D. et al. Durable Clinical Effectiveness with Paclitaxel-Eluting Stents in the Femoropopliteal Artery: 5-Year Results of the Zilver PTX Randomized Trial // *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins, 2016. Vol. 133, № 15. P. 1472–1483.
158. Gray W.A. et al. A polymer-coated, paclitaxel-eluting stent (Eluvia) versus a polymer-free, paclitaxel-coated stent (Zilver PTX) for endovascular femoropopliteal intervention (IMPERIAL): a randomised, non-inferiority trial // *The Lancet*. Lancet Publishing Group, 2018. Vol. 392, № 10157. P. 1541–1551.
159. Gouëffic Y. et al. Efficacy of a Drug-Eluting Stent Versus Bare Metal Stents for Symptomatic Femoropopliteal Peripheral Artery Disease: Primary Results of the EMINENT Randomized Trial. // *Circulation*. 2022. P. 101161CIRCULATIONAHA122059606.
160. Lammer J. et al. Sustained Benefit at 2 Years for Covered Stents Versus Bare-Metal Stents in Long SFA Lesions: The VIASTAR Trial // *Cardiovasc Intervent Radiol*. Springer New York LLC, 2015. Vol. 38, № 1. P. 25–32.
161. Itoga N.K., Baker L.C., Mell M.W. Initial financial impact of office-based laboratories on Medicare payments for percutaneous interventions for peripheral artery disease // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2020. Vol. 72, № 2. P. 686-691.e1.
162. Itoga N.K., Baker L.C., Mell M.W. Impact of office-based laboratories on physician practice patterns and outcomes after percutaneous vascular interventions for peripheral artery disease // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2019. Vol. 70, № 5. P. 1524-1533.e12.

163. Mukherjee D. et al. High Reintervention and Amputation Rates After Outpatient Atherectomy for Claudication // *Vasc Endovascular Surg.* SAGE Publications Inc., 2018. Vol. 52, № 6. P. 427–433.
164. Mukherjee D., Hashemi H., Contos B. The disproportionate growth of office-based atherectomy // *Journal of Vascular Surgery.* Mosby Inc., 2017. Vol. 65, № 2. P. 495–500.
165. Gray W.A. et al. Jetstream Atherectomy System treatment of femoropopliteal arteries: Results of the post-market JET Registry // *Cardiovascular Revascularization Medicine.* Elsevier Inc., 2018. Vol. 19, № 5. P. 506–511.
166. Shammass N.W. JETSTREAM Atherectomy: A Review of Technique, Tips, and Tricks in Treating the Femoropopliteal Lesions // *Int J Angiol.* Int J Angiol, 2015. Vol. 24, № 2. P. 81–85.
167. Milnerowicz A. et al. Rotational Atherectomy Plus Drug-Coated Balloon Angioplasty for the Treatment of Total In-Stent Occlusions in Iliac and Infringuinal Arteries // *Journal of Endovascular Therapy.* SAGE Publications Inc., 2019. Vol. 26, № 3. P. 316–321.
168. Loffroy R. et al. Percutaneous mechanical atherothrombectomy using the Rotarex®GS device in peripheral artery in-stent restenosis or occlusion: A French retrospective multicenter study on 128 patients // *Quant Imaging Med Surg.* AME Publishing Company, 2020. Vol. 10, № 1. P. 283–293.
169. Starodubtsev V. et al. Better treatment option in chronic superficial femoral artery occlusive disease: comparison of methods (meta-analysis) // *J Cardiovasc Thorac Res.* Maad Rayan Publishing Company, 2019. Vol. 11, № 3. P. 224–229.
170. Dippel E.J. et al. Randomized controlled study of excimer laser atherectomy for treatment of femoropopliteal in-stent restenosis: Initial results from the EXCITE ISR Trial (EXCImer laser randomized controlled study for treatment of FemoropoplITEal in-stent restenosis) // *JACC Cardiovasc Interv.* Elsevier Inc., 2015. Vol. 8, № 1. P. 92–101.
171. Levin S.R. et al. Tibial bypass in patients with intermittent claudication is associated with poor outcomes // *J Vasc Surg.* Mosby Inc., 2021. Vol. 73, № 2. P. 564-571.e1.
172. Mullins C.H. et al. Prevalence and Outcomes of Endovascular Infrapopliteal Interventions for Intermittent Claudication // *Ann Vasc Surg.* Elsevier Inc., 2021. Vol. 70. P. 79–86.
173. Ebaugh J.L. et al. Comparison of costs of staged versus simultaneous lower extremity arterial hybrid procedures // *Am J Surg.* 2008. Vol. 196, № 5. P. 634–640.
174. Fereydooni A. et al. Rapid increase in hybrid surgery for the treatment of peripheral artery disease in the Vascular Quality Initiative database // *J Vasc Surg.* Mosby Inc., 2020. Vol. 72, № 3. P. 977-986.e1.



175. Ray J.J. et al. Hybrid Revascularization Combining Iliofemoral Endarterectomy and Iliac Stent Grafting for TransAtlantic Inter-Society Consensus C and D Aortoiliac Occlusive Disease // *Ann Vasc Surg.* Elsevier Inc., 2018. Vol. 50. P. 73–79.
176. Chang R.W. et al. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease // *J Vasc Surg.* 2008. Vol. 48, № 2. P. 362–367.
177. Zavatta M., Mell M.W. A national Vascular Quality Initiative database comparison of hybrid and open repair for aortoiliac-femoral occlusive disease // *J Vasc Surg.* Mosby Inc., 2018. Vol. 67, № 1. P. 199-205.e1.
178. Bekken J.A. et al. Covered Stents vs. Angioplasty for Common Iliac Artery In Stent Restenosis: A Retrospective Comparison // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* W.B. Saunders Ltd, 2021.
179. Tsetis D. et al. Preliminary Experience With Cutting Balloon Angioplasty for Iliac Artery In-Stent Restenosis // *J Endovasc Ther.* 2008. Vol. 15. 193–202 p.
180. Stahlhoff S. et al. Drug-eluting vs standard balloon angioplasty for iliac stent restenosis: Midterm results // *Journal of Endovascular Therapy.* Allen Press Inc., 2015. Vol. 22, № 3. P. 314–318.
181. Cassese S. et al. Drug-coated balloon angioplasty for femoropopliteal in-stent restenosis: The repair cooperation: A meta-analysis of individual participant data from 3 randomized trials // *Circ Cardiovasc Interv.* Lippincott Williams and Wilkins, 2018. Vol. 11, № 12.
182. Björkman P. et al. Drug-Coated versus Plain Balloon Angioplasty in Bypass Vein Grafts (the DRECOREST I-Study) // *Ann Vasc Surg.* Elsevier Inc., 2019. Vol. 55. P. 36–44.
183. Woo K. et al. Use of completion imaging during infrainguinal bypass in the Vascular Quality Initiative // *J Vasc Surg.* Mosby Inc., 2015. Vol. 61, № 5. P. 1258–1263.
184. Woo K. et al. Outcomes of completion imaging for lower extremity bypass in the Vascular Quality Initiative // *Journal of Vascular Surgery.* Mosby Inc., 2015. Vol. 62, № 2. P. 412–416.
185. Normahani P. et al. Applications of intraoperative Duplex ultrasound in vascular surgery: a systematic review // *Ultrasound Journal.* Springer-Verlag Italia s.r.l., 2021. Vol. 13, № 1.
186. Gent M. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). CAPRIE Steering Committee // *Lancet.* Lancet, 1996. Vol. 348, № 9038. P. 1329–1339.
187. Cacoub P.P. et al. Patients with peripheral arterial disease in the CHARISMA trial // *Eur Heart J.* Eur Heart J, 2009. Vol. 30, № 2. P. 192–201.

188. Anand S.S. et al. Rivaroxaban with or without aspirin in patients with stable peripheral or carotid artery disease: an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial // *The Lancet*. Lancet Publishing Group, 2018. Vol. 391, № 10117. P. 219–229.
189. Tangelder M.J.D. et al. Efficacy of oral anticoagulants compared with aspirin after infrainguinal bypass surgery (The Dutch Bypass Oral anticoagulants or Aspirin study): A randomised trial // *Lancet*. Elsevier B.V., 2000. Vol. 355, № 9201. P. 346–351.
190. Johnson W.C., Williford W.O. Benefits, morbidity, and mortality associated with long-term administration of oral anticoagulant therapy to patients peripheral arterial bypass procedures: A prospective randomized study // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2002. Vol. 35, № 3. P. 413–421.
191. Sarac T.P. et al. Warfarin improves the outcome of infrainguinal vein bypass grafting at high risk for failure // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 1998. Vol. 28, № 3. P. 446–457.
192. Belch J.J.F., Dormandy J. Results of the randomized, placebo-controlled clopidogrel and acetylsalicylic acid in bypass surgery for peripheral arterial disease (CASPAR) trial // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2010. Vol. 52, № 4. P. 825-833.e2.
193. Bonaca M.P. et al. Rivaroxaban in Peripheral Artery Disease after Revascularization // *New England Journal of Medicine*. Massachusetts Medical Society, 2020. Vol. 382, № 21. P. 1994–2004.
194. Tepe G. et al. Management of peripheral arterial interventions with mono or dual antiplatelet therapy--the MIRROR study: a randomised and double-blinded clinical trial // *Eur Radiol*. *Eur Radiol*, 2012. Vol. 22, № 9. P. 1998–2006.
195. Hiatt W.R. et al. Rivaroxaban and Aspirin in Peripheral Artery Disease Lower Extremity Revascularization: Impact of Concomitant Clopidogrel on Efficacy and Safety // *Circulation*. *Circulation*, 2020. Vol. 142, № 23. P. 2219–2230.
196. Zou J. et al. Hybrid endarterectomy and endovascular therapy in multilevel lower extremity arterial disease involving the femoral artery bifurcation // *Int Surg*. *Int Surg*, 2012. Vol. 97, № 1. P. 56–64.
197. Dosluoglu H.H. et al. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease // *J Vasc Surg*. *J Vasc Surg*, 2010. Vol. 51, № 6.
198. Lantis J. et al. Outcomes of combined superficial femoral endovascular revascularization and popliteal to distal bypass for patients with tissue loss // *Ann Vasc Surg*. *Ann Vasc Surg*, 2008. Vol. 22, № 3. P. 366–371.
199. Willigendael E.M. et al. Smoking and the patency of lower extremity bypass grafts: A meta-analysis // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2005. Vol. 42, № 1. P. 67–74.
200. Grundy S.M. et al. 2018  
AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA

Guideline on the Management of Blood Cholesterol: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines // *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins, 2019. Vol. 139, № 25. P. E1082–E1143.

201. Henke P.K. et al. Patients undergoing infrainguinal bypass to treat atherosclerotic vascular disease are underprescribed cardioprotective medications: Effect on graft patency, limb salvage, and mortality // *J Vasc Surg*. Mosby Inc., 2004. Vol. 39, № 2. P. 357–365.
202. Abbruzzese T.A. et al. Statin therapy is associated with improved patency of autogenous infrainguinal bypass grafts // *J Vasc Surg*. 2004. Vol. 39, № 6. P. 1178–1185.
203. Suckow B.D. et al. Comparison of graft patency, limb salvage, and antithrombotic therapy between prosthetic and autogenous below-knee bypass for critical limb ischemia // *Annals of Vascular Surgery*. Elsevier Inc., 2013. Vol. 27, № 8. P. 1134–1145.
204. Davies A.H. et al. Is duplex surveillance of value after leg vein bypass grafting? Principal results of the vein graft surveillance randomised trial (VGST) // *Circulation*. 2005. Vol. 112, № 13. P. 1985–1991.
205. Lundell A. et al. Femoropopliteal-crural graft patency is improved by an intensive surveillance program: A prospective randomized study // *Swedish Medical Research Council*. Vol. 00759.
206. Ihlberg L. et al. The utility of duplex scanning in infrainguinal vein graft surveillance: results from a randomised controlled study // *Eur J Vasc Endovasc Surg*. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1998. Vol. 16, № 1. P. 19–27.
207. Abu Dabrh A.M. et al. Systematic review and meta-analysis of duplex ultrasound surveillance for infrainguinal vein bypass grafts // *Journal of Vascular Surgery*. Mosby Inc., 2017. Vol. 66, № 6. P. 1885-1891.e8.
208. Baril D.T., Marone L.K. Duplex evaluation following femoropopliteal angioplasty and stenting: Criteria and utility of surveillance // *Vasc Endovascular Surg*. 2012. Vol. 46, № 5. P. 353–357.