

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. МХИТАРА ГЕРАЦИ**

Аветисян Артур Ашотович

**ВЫБОР МЕТОДА РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПРИ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО
ОДНОСТОРОННЕМ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОМ ПОРАЖЕНИИ
ПОДВЗДОШНО-БЕДРЕННОГО СЕГМЕНТА**

**Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.00.15 – «хирургия»**

**Научный руководитель –
Доктор медицинских наук
Т.Л. Султанян**

ЕРЕВАН – 2016

Оглавление

Список сокращений	3
.....	
Введение	4-8

.....	
Глава 1. Обзор литературы	9-25
.....	
1.1 Эпидемиология	9-10
.....	
1.2 Дооперационное инструментальное обследование	10-14
.....	
1.3 Открытая реконструктивная хирургия	14-15
.....	
1.4 Эндоваскулярные вмешательства	15-20
.....	
1.5 Гибридные вмешательства	20-22
.....	
1.6 Перекрестное бедренно-бедренное шунтирование	22-25
.....	
1.7 Нерешенные вопросы	25
.....	
Глава 2. Материалы и методы	26-36
.....	
2.1.1 Дизайн Исследования	26
.....	
2.1.2 Клиническая характеристика больных	26-30
.....	
2.2 Методы исследования	30-34
.....	
2.2.1 Клиническое обследование больных	30-31
.....	
2.2.2 Роль МСКТА в выборе метода и объема реванскуляризации..... при поражении бедренно- подколенного сегмента	31-34
2.2.3 Основные термины и определения	35-36
.....	
2.2.4 Статистическая обработка полученных результатов	36
.....	
Глава 3. Техника и характеристики проведенных операций	37-53
.....	
3.1 Перекрестное бедренно-бедренное шунтирование	37-49
.....	
3.2 Эндоваскулярные вмешательства	40-45
.....	
3.3 Гибридные вмешательства	46-53
.....	
Глава 4. Ближайшие и отдаленные результаты операций	54-74
.....	

4.1	Ближайшие результаты операций	54-58
	
4.2	Отдаленные результаты операций	58-74
	
	Заключение	75-89
	
	Выводы	90-91
	
	Практические рекомендации	92
	
	Список литературы	93-109
	
	Приложения	110-112
	

Список сокращений

АБШ	---	Аорто-бедренное шунтирование
АГ	---	Артериальная гипертензия
АПЭ	---	Аорто-подвздошная эндартерэктомия
БА	---	Баллонная ангиопластика
БРС	---	Баллонрасширяемые стенты
ГБА	---	Глубокая бедренная артерия
ЗПА	---	Заболевания периферических артерий
ИБС	---	Ишемическая болезнь сердца
КИНК	---	Критическая ишемия нижних конечностей
КО-РЦП	---	Клинически обусловленная ревазуляризация целевого поражения
ЛПИ	---	Лодыжечно-плечевой индекс
МРА	---	Магнитно – резонансная ангиография
МСКТА	---	Мультиспиральная компьютерно – томографическая ангиография
НК	---	Мультиспиральная компьютерно – томографическая ангиография
НПА	---	Нижние конечности
НФГ	---	Наружная подвздошная артерия
ОБА	---	Нефракционированный гепарин
ОПА	---	Общая бедренная артерия
ПБА	---	Общая подвздошная артерия
ПББШ	---	Поверхностная бедренная артерия
ПБШ	---	Перекрестное бедренно-бедренное шунтирование
ПкА	---	Подвздошно-бедренное шунтирование
ПТФЭ	---	Подколенная артерия
СРС	---	Политетрафторэтилен
УЗДС	---	Самораскрывающиеся стенты
		Ультразвуковое дуплексное сканирование

Введение

Актуальность проблемы

Хронические облитерирующие поражения артерий нижних конечностей (НК) являются распространенным заболеванием и встречаются у 2-3% населения, составляя до 20% от всех больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями [4].

По данным популяционного исследования, проводившегося в Швеции, распространенность поражения артерий НК у людей в возрасте 60–90 лет составила 18%, а перемежающейся хромоты - 7% [145]. У одной трети пациентов клинические симптомы отсутствовали. Распространенность критической ишемии нижних конечностей (КИНК) была значительно ниже - 0,4% [145]. В Германии распространенность заболевания артерий НК, в том числе бессимптомного, составила 3,0% у мужчин в возрасте 45–49 лет и увеличивалась до 18,2% в возрасте 70 - 75 лет. У женщин соответствующие показатели составили 2,7% и 10,8% [99].

Ежегодное число ампутаций конечности по поводу патологии артерий нижних конечностей варьирует от 13,7 до 32,3 на каждые 100 тыс. населения экономически развитых стран [3]. Перспективы снижения числа ампутаций тем выше, чем чаще предпринимаются попытки реваскуляризации при ишемии, реально угрожающей сохранению конечности [85, 106]. Тем не менее, число больших ампутаций остается высоким а их исходы крайне тяжелыми. Риск смерти в течение 30 дней после больших ампутаций составляет от 4% до 30%, а риск развития осложнений, таких как инфаркт миокарда, инсульт, или инфекция - от 20% до 37%. В течение первых 2 лет после установления диагноза КИНК риск смерти после большой ампутации почти вдвое выше, чем среди больных, которым удалось сохранить конечность [154], а 50-процентный порог смертности достигается уже ко второму году после ампутации конечности [60, 122]. Трудности в реабилитации больных после ампутаций и протезирования у многих пожилых пациентов отрицательно влияют на отдаленные результаты и качество жизни [3].

Аорто-подвздошный сегмент представляет особый интерес для сосудистых хирургов, так как вовлекается в окклюзирующий процесс более чем у половины больных (52,8%) с заболеваниями периферических артерий (ЗПА) с худшим прогнозом, чем при инфраингвинальных формах поражения [8]. Значительную долю больных, нуждающихся в реваскуляризации, составляют пациенты с односторонним атеросклеротическим поражением подвздошных артерий. Актуальность данной проблемы подчеркивают ряд ведущих специалистов (98, 103, 104).

Традиционные открытые хирургические операции при одностороннем поражении подвздошных артерий, включающие в себя аортобедренное шунтирование (АБШ), подвздошно-бедренное шунтирование (ПБШ) и аортоподвздошную эндартерезктомию (АПЭ), несмотря на хорошие непосредственные и отдаленные результаты, сопровождаются высоким процентом интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений, служащих причиной операционной летальности (4,1%, 2,7%, 2,7% для АБШ, ПБШ и АПЭ соответственно) [37].

Хирургическая операция всегда является агрессией и сопровождается значительной травмой для организма, которая обусловлена выполнением доступа к пораженному органу, его мобилизацией, длительностью вмешательства [1]. В настоящее время развивается так называемая минимально инвазивная хирургия [5]. Под этим понятием объединяют все хирургические вмешательства, ставящие перед собой те же цели, что и традиционная хирургия, но без использования при этом больших разрезов кожи, тканей для оперативного доступа [67, 116]. К этому направлению можно отнести эндоваскулярную хирургию, эндоскопические операции, операции из мини-инвазивных доступов. Учитывая тот факт, что основной контингент пациентов с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей – люди пожилого и старческого возраста с многочисленными сопутствующими заболеваниями, актуальность минимальной инвазивности вмешательств возрастает.

Несмотря на более чем полувековую историю, перекрестное бедренно-бедренное шунтирование (ПББШ) и по сей день является эффективной и малотравматичной операцией при одностороннем поражении подвздошных артерий. Так, по данным различных авторов, годовая проходимость перекрестных шунтов составляет от 71,6 до 96% [32].

Благодаря постоянному совершенствованию эндоваскулярного инструментария, на сегодняшний день непосредственные и ближайшие результаты эндоваскулярных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте немногим уступают открытым реконструкциям. Технический и клинический успех таких вмешательств превышает 90%, а летальность в 4 раза меньше, чем при выполнении прямой реконструкции и составляет 0,14-0,5% [25, 115]. Одна из возможностей добиться расширения показаний для применения эндоваскулярных методов лечения, сохранив хорошие результаты проходимости и снизив операционный риск, - это сочетание эндоваскулярной и открытой хирургии [6].

В настоящее время, применительно к сердечно-сосудистой хирургии, под гибридными операциями подразумевается концептуально согласованное сочетание открытой хирургической реконструкции артериального русла с рентген-эндоваскулярными методами интервенции, выполняющимися одновременно в гибридной операционной [76]. Гибридные операции применимы в тех случаях, когда атеросклеротический процесс распространяется с аорто-подвздошного сегмента на общую бедренную артерию (ОБА). В таких случаях одним из возможных гибридных вмешательств является открытая эндартерэктомия (при необходимости профундопластика) из ОБА с последующим стентированием подвздошных артерий.

Эндоваскулярные/гибридные вмешательства и ПББШ не сопровождаются вскрытием брюшной полости (пункция или небольшие разрезы в паховой области) и могут быть выполнены под местной или регионарной анестезией.

Вследствие быстрого совершенствования малоинвазивных методов, тщательное их изучение в адекватно спланированных клинических исследованиях представляет трудности. Именно поэтому в документе Трансатлантического Консенсуса по лечению хронической ишемии НК (TASC II, 2007 г.) нет четких показаний, касающихся выбора открытых операций при типах поражений C и D, и не обсуждается возможность применения гибридных вмешательств. Кроме того, в современной литературе существуют противоречия в отношении техники выполнения и очередности этапов гибридных вмешательств, тактики дооперационного инструментального обследования пациентов. Противоречивы также данные, касающиеся факторов, влияющих на проходимость после эндоваскулярных / гибридных вмешательств и на проходимость ПББШ.

Все вышеописанные факты определили целесообразность проведения нашего научного исследования.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является улучшение результатов лечения больных с односторонним атеросклеротическим поражением подвздошных артерий посредством минимально инвазивных оперативных вмешательств.

Задачи исследования

1. Сравнить ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярных / гибридных вмешательств и перекрестного бедренно-бедренного шунтирования при одностороннем окклюзионно-стенотическом поражении подвздошно-бедренного сегмента.
2. Определить факторы, влияющие на первичную проходимость после эндоваскулярных / гибридных вмешательств и ПББШ.
3. Оценить роль МСКТА в выборе метода и объема реваскуляризации при поражении подвздошно-бедренного сегмента.
4. Рассмотреть технические особенности выполнения гибридных вмешательств.
5. Оценить влияние эндоваскулярной реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента в качестве этапа гибридных вмешательств на результаты при многоуровневом поражении артерий НК.
6. Разработать алгоритм тактики ведения пациентов с преимущественно односторонним атеросклеротическим поражением подвздошно-бедренного сегмента.

Научная новизна

1. Впервые проведено сравнительное исследование эндоваскулярных методик реваскуляризации и относительно малотравматичной открытой реконструктивной операции – ПББШ при преимущественно одностороннем поражении подвздошных артерий.
2. Разработаны новые тактические аспекты выполнения гибридных операций при “многоэтажных” поражениях артерий НК с вовлечением подвздошных артерий.

Практическая значимость работы

Предложен алгоритм тактики ведения больных с поражением подвздошно-бедренного сегмента, подчеркивающий важность МСКТА как неинвазивного метода визуализации при выборе метода и объема реваскуляризации подвздошно-бедренного сегмента и приоритет эндоваскулярных методик реваскуляризации при преимущественно одностороннем поражении подвздошных артерий. Разработаны технические аспекты выполнения гибридных вмешательств при многоуровневом поражении артерий НК.

Реализация результатов работы

Основные положения настоящей диссертационной работы используются в клинической практике отделения сосудистой и лазерной хирургии Медицинского центра им Вл. Авагяна.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 7 научных работ

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 112 страницах текста, выполненного в электронном формате, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, который включает 168 источников и 4 приложения. Представленный материал иллюстрирован 28 рисунками и 14 таблицами.

Глава 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Эпидемиология

Эпидемиология заболеваний артерий НК изучалась во многих странах, в том числе, Европы. По данным популяционного исследования, проводившегося в Швеции, распространенность поражения артерий НК у людей в возрасте 60–90 лет составила 18%, а перемежающейся хромоты - 7% [145]. У одной трети пациентов клинические симптомы отсутствовали. Распространенность КИНК была значительно ниже - 0,4% [145]. Расчетная ежегодная частота развития КИНК варьирует от 500 до 1000 случаев на 1 млн населения, она выше у пациентов с сахарным диабетом.

Частота атеросклероза артерий НК тесно взаимосвязана с возрастом. Она низкая в возрасте до 50 лет и резко возрастает в старшем возрасте. В Германии распространенность заболевания артерий НК, в том числе бессимптомного, составила 3,0% у мужчин в возрасте 45–49 лет и увеличивалась до 18,2% в возрасте 70 - 75 лет. У женщин соответствующие показатели составили 2,7% и 10,8% [99]. Распространенность заболевания артерий НК отличается у мужчин и женщин, однако результаты некоторых исследований свидетельствуют о том, что с

возрастом эта разница уменьшается. Заболеваемость (число новых случаев) также достоверно зависит от возраста. Во Фрамингемском исследовании ЗПА, проявляющиеся перемежающейся хромотой, у мужчин увеличились с 0,4 на 1000 в возрасте 35–45 лет до 6 на 1000 в возрасте 65 лет и старше [88]. У женщин заболеваемость была примерно в 2 раза ниже, чем у мужчин, однако она была схожей в пожилом возрасте.

Ежегодная частота ампутаций конечностей составляет от 120 до 500 наблюдений на млн. населения; число ампутаций НК выше и ниже колена примерно одинаковое. После подобных вмешательств прогноз остается неблагоприятным. В течение 2 лет после ампутации голени 30% пациентов умирают, 15% нуждаются в ампутации на уровне бедра, 15% - в ампутации другой НК; функциональная активность полностью восстанавливается только в 40% случаев [115]. Предсказать будущие тенденции в эпидемиологии заболеваний артерий НК сложно, учитывая изменения факторов риска в популяции, особенно - курения и сахарного диабета, а также увеличение выживаемости больных ишемической болезнью сердца (ИБС) и инсультом.

1.2 Дооперационное инструментальное обследование

Измерение лодыжечно-плечевого индекса: Первичным неинвазивным методом диагностики заболеваний артерий НК является измерение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) при ультразвуковой доплерографии. Критерием диагностики стеноза артерий НК считают снижение ЛПИ менее 0,90. Чувствительность и специфичность этого признака составляют 79% и 96%, соответственно [102]. ЛПИ более 1,10, или среднее трех значений более 1,00, позволяет опровергнуть диагноз с точностью $\geq 99\%$ [150]. Степень снижения ЛПИ коррелирует с тяжестью стеноза артерий НК. Риск ампутации высокий, если ЛПИ составляет менее 0,50. Критерием ухудшения перфузии нижних конечностей или ее улучшения после реваскуляризации обычно считают изменение ЛПИ более чем на 0,15 [17]. Измерение ЛПИ после нагрузки позволяет диагностировать поражение артерий НК у пациентов, у которых этот показатель в покое нормальный или снижен незначительно. Пациенту предлагают ходить (обычно на тредмиле со скоростью 3,2 км/ч и наклоном 10–20%) до тех пор, пока не появится боль, вынуждающая прекратить ходьбу. Снижение ЛПИ после нагрузки особенно информативно, если ЛПИ в покое нормальный, но предполагается диагноз атеросклероза артерий НК

[149]. У некоторых пациентов ЛПИ превышает 1,40, что связано с увеличением жесткости (кальцинозом) артерий и часто отмечается при сахарном диабете, терминальной почечной недостаточности и в старческом возрасте. Следует отметить, что у значительной части пациентов с повышенным ЛПИ имеется окклюзирующее поражение артерий [9]. С целью диагностики в таких случаях измеряют систолическое артериальное давление на артериях больших пальцев стоп. Пальцевое давление обычно на 30 мм рт.ст. ниже лодыжечного. Пальце-плечевой индекс меньше $< 0,70$ считается признаком заболевания. Ложноположительные результаты измерения пальцевого давления встречаются редко. Основным ограничением проведения измерений на первом или втором пальцах у больных с диабетом могут быть трофические расстройства, изъязвления или некрозы.

Методы визуализации

Визуализация показана при неуточненном диагнозе, или в случае, если после предварительной диагностики, по клиническим показаниям пациенту будет рекомендована какая-либо форма реваскуляризации (эндоваскулярная или открытая хирургическая). Предпочтение отдается неинвазивным методам визуализации

Ангиография: Несмотря на то, что ангиография считается “золотым стандартом” визуализации, за счет своей инвазивности она сопровождается существенным числом осложнений: примерно 0,1% риск тяжелой реакции на контрастный препарат, 0,7% риск возникновения осложнений, которые могут помешать лечению больного, 0,16% риск летального исхода. Среди других осложнений наблюдаются диссекция артерии, атероэмболия, почечная недостаточность, связанная с введением контрастного вещества, осложнения со стороны места пункции артерии (ложная аневризма, формирование артериовенозной фистулы и образование гематомы). Частота этих проблем значительно уменьшилась в связи с техническими нововведениями, заключающимися в использовании неионных контрастных препаратов, цифровой субтракционной ангиографии, возможности внутриартериального измерения давления в области стеноза без и с введением сосудорасширяющих препаратов (значительной считается пиковая систолическая разница в 5-10 мм.рт.ст. перед вазодилатацией и в 10-15 мм рт.ст. после нее), более усложненной системе проецирования и сохранения изображения. В качестве альтернативного

контрастного вещества могут использоваться углекислый газ и магнитно-резонансные препараты, такие как гадолиний. Ангиография позволяет получать лишь двухмерную (2-D) визуализацию сосудов, что может приводить к недооценке степени стеноза в извитых артериях [117].

Неинвазивные методы визуализации

Основными неинвазивными методами визуализации артериального русла являются ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС), мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография (МСКТА) и магнитно-резонансная ангиография (МРА).

Дуплексное сканирование: УЗДС позволяет получить большую информацию об анатомии артерии и кровотоке. По данным нескольких мета-анализов, в которых сравнивали ультразвуковой метод и цифровую субтракционную ангиографию, чувствительность УЗДС в диагностике стеноза более 50% составила 85–90%, а специфичность — более 95% [94, 160, 43]. Ультразвуковое исследование, особенно в цветном режиме, позволяет также визуализировать коллатеральные сосуды. Результаты исследования в значительной степени зависят от опыта специалиста. В сочетании с измерением ЛПИ УЗДС позволяет получить всю информацию, необходимую для выбора тактики ведения у большинства больных с заболеванием артерий НК. Оно дает возможность подтвердить диагноз и оценить локализацию и тяжесть стеноза. Визуализацию поражений проводят с помощью двухмерной и цветной доплерографии, а степень стеноза определяют на основании анализа формы доплеровских волн и максимальной систолической скорости кровотока.

Воспроизводимость доплеровского исследования, которое проводится разными специалистами, при стенозе артерий нижних конечностей >50% высокая (исключая поражение артерий стопы) [165, 95]. УЗДС проводят также в динамике после ангиопластики или шунтирования. Прекрасная переносимость и отсутствие облучения делают ультразвуковое исследование методом выбора при наблюдении за пациентами [19, 65]. Недостатком УЗДС, в основном является трудность оценки просвета кальцифицированных артерий. При наличии открытых язв или распространенных рубцов исследование может оказаться невозможным. Кроме того, в некоторых случаях (например, при ожирении, скоплении воздуха) бывает трудно визуализировать подвздошные артерии, поэтому в таких случаях следует использовать альтернативные методы. В отличие от других визуализирующих методов (цифровой субтракционной ангиографии, МСКТА и МРА) УЗДС не позволяет сразу

получить изображение артерии на всем протяжении. Однако, в отличие от других методов, с помощью ультразвукового исследования можно изучать гемодинамику. Полное сканирование всех артерий может потребовать больших затрат времени.

Магнитно-резонансная ангиография: МРА - это неинвазивный метод исследования, который позволяет визуализировать артерии нижних конечностей, в том числе –дистальные их отделы. Разрешающая способность МРА с контрастированием гадолинием приближается к таковой при цифровой субтракционной ангиографии. МРА характеризуется прекрасными показателями чувствительности (93–100%) и специфичности (93–100%) [96, 112, 132]. Методы МРА отличаются (двух- и трехмерная; с контрастированием гадолинием и без него), поэтому результаты исследования не столь однородные, как при МСКТА, а прямые сравнительные исследования КТА и МРА не проводились. По данным прямого сравнительного исследования, МРА может заменить субтракционную цифровую ангиографию у пациентов с симптоматическим стенозом артерий НК, особенно при поражении крупных сосудов. МРА не может быть выполнена у пациентов с водителями ритма, нейростимуляторами, внутримозговыми шунтами, кохлеарными имплантатами и другими металлическими имплантатами (включая некоторые стенты), а также с клаустрофобией. Введение гадолиния противопоказано при тяжелой почечной недостаточности. Недавние усовершенствования методики контрастной МРА, включающие наложение венозной окклюдизирующей манжеты на бедро для улучшения контрастирования артерий стопы и послойное изображение, позволяют повысить качество изображения дистальных сосудов [54, 161].

Мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография:

МСКТА широко применяется для первичной диагностики и выбора метода лечения ЗПА. Быстрое развитие технологии и введение скоростных МСКТА, доступность КТ-технологий и простота использования - вот несколько факторов, обеспечивающих ее растущую популярность. МСКТА позволяет быстро получить изображения всей брюшной полости и НК за один цикл задержки дыхания с высоким разрешением и возможностью 3D реконструкции.

Недавний систематический обзор, оценивающий информативность МСКТА по сравнению с ангиографией, включил 20 исследований [108]. Применялись как 2, 4 детекторные, так и более современные - 16 и 64 детекторные томографы. 68% популяции исследования имели симптоматическое ЗПА. Чувствительность определения стеноза более 50% или окклюзии составила 95%, а специфичность –

96%. Результаты были сопоставимы также при сравнении локализации поражений в аорто-бедренном, бедренно-подколенном сегментах и артерий голени. Тем не менее, традиционно диагностическая информативность МСКТА при оценке поражений артерий голени ниже, особенно при кальцинированных артериях.

Основным ограничивающим фактором МСКТА является использование йод-содержащего контрастного средства (примерно 90-120мл на одно исследование), облучение и «лучающиеся артефакты» от содержания в тканях кальция [80], что затрудняет обследование кальцинированные сосуды. Стентированные участки артерий также могут значительно искажать изображение и препятствовать нормальной визуализации. Тем не менее, возможность исследования стентированных и кальцинированных сосудов зависит от методики (окно/уровень, ядро реконструкции, тип изображения проекция максимальной интенсивности, мультипланарная реконструкция и т.д.).

Другие методы: Для определения локализации стеноза и оценки его влияния на перфузию НК могут быть использованы несколько других неинвазивных методов, в том числе измерение давления в различных сегментах артерии и регистрация пульсового объема [21], лазерная доплерфлоуметрия, чрескожное измерение напряжения кислорода и венозная окклюзионная плетизмография до и во время реактивной гиперемии [38].

Согласно рекомендациям TASC II [115] и Европейского сообщества кардиологов [152], для определения точной анатомической локализации поражения рекомендуется применять УЗДС, МРА и МСКТА в зависимости от доступности метода в конкретном центре, опыта исследователя и стоимости исследования.

1.3 Открытая реконструктивная хирургия

Аорто-подвздошный сегмент представляет особый интерес для сосудистых хирургов, так как примерно 1/3 окклюзионно-стенотических поражений артерий НК приходится на данный уровень [87]. Значительную долю больных, нуждающихся в реваскуляризации, составляют пациенты с односторонним окклюзионно-стенотическим поражением подвздошных артерий. Актуальность данной проблемы подчеркивают ряд ведущих специалистов [98, 103, 104]. Основными открытыми хирургическими операциями при одностороннем поражении подвздошных артерий являются АБШ, ПБШ и АПЭ. АБШ и ПБШ, демонстрируя хорошие отдаленные показатели проходимости, до недавних пор являлись методом выбора

хирургического лечения аортоподвздошного сегмента [13, 31, 127]. По данным последнего опубликованного мета-анализа, показатели первичной проходимости после АБШ за 1, 3 и 5 лет составили 94,8%, 86% и 86% соответственно [78]. 5-и летняя вторичная проходимость составила 91%. Несмотря на впечатляющие показатели проходимости, ввиду высокой травматичности операций, осложнения в послеоперационном периоде наблюдались в 18% случаев, а летальность за 30 дней составила 2,8%. Длительность пребывания в стационаре в среднем составила 13 дней. Естественно, что после данных операций восстановительный период относительно продолжителен. Также немаловажной проблемой открытых операций у мужчин, которой часто не уделяется должного внимания, является эректильная дисфункция, которая по данным разных источников возникает в 15-30% случаев после данных операций [30,45,109].

1.4 Эндоваскулярные вмешательства

Эндоваскулярные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте демонстрируют показатели клинического успеха, превышающие 90% и низкий процент осложнений в ближайшем послеоперационном периоде ($\leq 2,7\%$) [25,115].

Согласно рекомендации по ведению больных с артериальной патологией TASC II, эндоваскулярные вмешательства в настоящее время являются методом выбора для коррекции артериальных поражений аорто-подвздошного сегмента А типа и предпочтительны для лечения поражений В типа. Открытые реконструктивные операции предпочтительны при поражении С типа и являются методом выбора при поражениях D типа [115].

В последние годы, в связи с постоянным совершенствованием эндоваскулярного инструментария на основе развития новых технологий, эндоваскулярные методы становятся терапией первой линии во многих крупных медицинских учреждениях.

Эндоваскулярные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте включают в себя баллонную ангиопластику (БА) и стентирование. Целью лечения пациентов с атеросклеротическим поражением аорто-подвздошного сегмента является ликвидация симптомов, связанных с ишемией НК, улучшение качества жизни и уменьшение вероятности атеротромботических осложнений.

В редких случаях вмешательства бывают необходимы у асимптомных пациентов для проведения доставляющих устройств большого диаметра

(эндопротезирование аортальных аневризм, транскатетерная замена аортальных клапанов сердца) [45].

Эндоваскулярный доступ

Выбор артериального доступа при выполнении эндоваскулярных вмешательств зависит от многих факторов: 1) локализация и выраженность гемодинамически значимого поражения/поражений, 2) наличие/отсутствие поражений контралатеральных подвздошных артерий, 3) необходимость в реваскуляризации инфраингвинальных артерий, 4) наличие поражений общей бедренной артерии, 5) степень ангуляции бифуркации аорты и извитости подвздошных артерий.

Основным доступом при поражении общей подвздошной артерии (ОПА), проксимального и среднего сегмента наружной подвздошной артерии (НПА), является ипсилатеральный ретроградный бедренный пункционный доступ. Через данный доступ также возможно одновременное выполнение вмешательств в антеградном направлении на контралатеральных подвздошных и инфраингвинальных артериях. При дистальных поражениях НПА предпочтителен контралатеральный бедренный доступ, так как ипсилатеральный доступ ограничивает возможность применения ангиопластики/стентирования из-за непосредственной близости поражений к доступу. В случае двухсторонних остиальных поражений ОПА двухсторонний ретроградный бедренный доступ позволяет применение техники “целующихся” баллонов / стентов (одновременная инфляция обоих баллонов / стентов на уровне бифуркации аорты). Более чем один доступ (вторым артериальным доступом может быть бедренный, брахиальный или радиальный) бывает необходим при наличии тотальных хронических окклюзий, с целью ретроградного и антеградного прохождения окклюзий и лучшей ангиографической визуализации поражений [89, 90]. Брахиальный или радиальный доступы редко применяются изолированно, однако могут быть рассмотрены в определенных ситуациях. При данных доступах должны учитываться локализация поражений и длина используемых эндоваскулярных инструментов.

Антикоагулянтная/антитромбоцитарная терапия

Согласно рекомендациям, пациенты до и после эндоваскулярного вмешательства на аорто-подвздошном сегменте должны получать аспирин (81-325 мг в день) [75]. Роль двойной антитромбоцитарной терапии (клопидогрель, тикагрелор, празугрель) при поражениях данной локализации не изучена. В большинстве иссле-

дований во время процедур на аорто-подвздошном сегменте был использован нефракционированный гепарин (НФГ). Прямой ингибитор тромбина - бивалирудин также может использоваться как более дорогостоящая альтернатива.

Баллонная ангиопластика и стентирование

В литературе имеются ряд исследований, сравнивающих результаты БА, селективного и первичного стентирования стенотических и окклюзирующих поражений подвздошных артерий [24, 42, 69]. По данным «The Dutch iliac stent trial» результаты БА и селективного стентирования не отличаются от результатов первичного стентирования [153]. В исследование были включены относительно короткие поражения подвздошных артерий (стенозы < 10 см, окклюзии < 5 см). Стратегия селективного стентирования в данном исследовании помогла избежать имплантации стентов при поражении подвздошных артерий в 63% случаев. За 5-и летний период наблюдения разницы в показателях проходимости, ЛПИ и качества жизни в группах не отмечено [93].

Недавние исследования демонстрируют преимущество первичного стентирования по сравнению с БА при поражениях аорто-подвздошного сегмента типа TASC C/D. Мета-анализ 16-и исследований, включивший 958 пациентов с аорто-подвздошными поражениями TASC C и D показал лучшие результаты первичного стентирования по сравнению с селективным стентированием [166].

По данным двух мета-анализов [83, 166], показатели технического успеха при эндоваскулярных вмешательствах на подвздошных артериях превышают 90%. Первичная проходимость за 4-5 лет составила 60-86%, вторичная проходимость – 80-98%, а сохранность конечности – 98%.

Рандомизированное исследование «STAG», в которое вошли 112 пациентов с окклюзией подвздошных артерий, сравнивало исходы БА и первичного стентирования [69]. БА была выполнена у 55 больных, первичное стентирование – у 57 пациентов. Технический успех в группе первичного стентирования был выше (98% / 84%), а количество осложнений (преимущественно дистальная эмболизация) было меньше в группе первичного стентирования (5% / 20%). Показатели проходимости в группах за 1-2 года статистически не отличались.

Выбор стента: При эндоваскулярных вмешательствах на аорто-подвздошном сегменте применяются оба основных вида стентов - самораскрывающиеся стенты (СРС) и баллонорасширяемые стенты (БРС). БРС возможно позиционировать с большей точностью, именно поэтому они чаще используются при остиальных

поражениях ОПА и при имплантации “целующихся” стентов в область бифуркации аорты. Повышенная радиальная устойчивость БРС делает их применение предпочтительным при наличии кальцинированных поражений и поражений, склонных к эластическому возврату [58]. За счет повышенной гибкости СРС лучше адаптируются к разным диаметрам артерий, что позволяет применять данные стенты в участках артерий с естественным сужением диаметра (переход из ОПА на НПА) и в случае извитости артерий. Сравнительные исследования по применению различных стентов в аорто-подвздошном сегменте статистически значимой разницы не показали. Так, исследование «CRISP» на протяжении одного года не показало достоверной разницы в клинических исходах между нитиноловым СРС (SMART, Cordis) и стальным СРС (Wallstent, Boston Scientific) [129].

Значимость локализации стентированного сегмента: Большинство публикаций, описывая результаты стентирования подвздошных артерий, несмотря на анатомические различия (ОПА как правило имеет прямой ход и относительно неподвижна, НПА – извита и мобильна), не дифференцируют ОПА и НПА по отдельности [15, 27, 97, 148]. Одно из немногочисленных исследований, сравнивающих стентирование ОПА и НПА, не показало разницы в показателях первичной проходимости на протяжении до 3 лет [101]. 3 других исследования показали, что стентирование НПА является независимым предиктором пониженной первичной проходимости после баллонной дилатации и стентирования подвздошных артерий [69, 130, 157].

Стент-графты: Это металлические стенты (БРС или СРС), выстланные изнутри тонким слоем Политетрафторэтилена (ПТФЭ) или Дакрона. Стент-графты чаще применяются при аневризмах подвздошных артерий, артерио-венозных свищах и при ятрогенных перфорациях артерий. Основной причиной рестенозов является неоинтимальная гиперплазия за счет миграции гладкомышечных клеток через ячейки стента. Стент-графты, создавая барьер между интимой и просветом артерии, потенциально предотвращают данный процесс. Из недостатков стент-графтов отмечают сложность доставки из-за повышенной жесткости доставляющих устройств, надобность в интродьюсерах большего диаметра и возможное перекрытие крупных коллатеральных артериальных ветвей. Применение стент-графтов может быть целесообразным при поражениях дистального отдела брюшной аорты и в случае применения техники “целующихся” стентов ОПА [36, 71]. Рандоми-

зированное исследование «COBEST» сравнило результаты применения стент-графтов и голометаллических стентов на 168 подвздошных артериях (125 пациентов) [71]. За 18 месяцев периода наблюдения результаты стентирования поражений типа TASC B статистически не различались в группах. Однако применение стент-графтов показало лучшие результаты при поражениях типа TASC C и D.

Будущие перспективы: Нитиноловый CPC стент Supera (Abbott Vascular) имеет уникальный переплетенный дизайн, который обеспечивает гибкость и повышенную радиальную устойчивость стента. Клинические исследования демонстрируют хорошие показатели проходимости данного стента в бедренно-подколенном сегменте, а также полное отсутствие поломок стента [139, 140]. Потенциально стент Supera может быть успешно использован при сложных поражениях подвздошных артерий.

Разные многообещающие эндоваскулярные методики уже доступны для других артериальных бассейнов и в будущем могут быть также применимы при поражении подвздошных артерий. В кардиологии успешно применяются стенты с лекарственным покрытием. Также было показано преимущество применения стентов с лекарственным покрытием в артериях голени [28, 133]. Для бедренно-подколенного сегмента в настоящий момент применяются стенты и баллоны покрытые паклитакселом [16, 48]. Обнадеживают результаты исследований биоабсорбируемых коронарных стентов с лекарственным покрытием [55, 57].

1.5 Гибридные вмешательства

Одна из возможностей добиться расширения показаний для применения эндоваскулярных методов лечения, сохранив хорошие результаты проходимости и снизив операционный риск, - это сочетание эндоваскулярной и открытой хирургии [6]. В настоящее время применительно к сердечно-сосудистой хирургии под гибридными операциями подразумевается концептуально согласованное сочетание открытой хирургической реконструкции артериального русла с рентгенэндоваскулярными методами интервенции, выполняющееся одновременно в гибридной операционной [76]. Вопрос о последовательности и очередности выполнения гибридных операций является предметом дискуссий. Ряд авторов предлагают этапное выполнение эндоваскулярного и хирургического этапов с интервалом от 1 до 3 недель, где первым этапом проводится коррекция путей притока, а затем

инфраингвинальная реконструкция [147]. Существуют публикации, рекомендующие обратную последовательность с интервалом в 1-2 дня [10]. Вместе с тем, большинство авторов считают наиболее оправданной одномоментную тактику проведения гибридных операций [14, 44, 100, 114]. Данная тактика предусматривает выполнение гибридных операций одной командой сосудистых специалистов и анестезиолога в условиях гибридной операционной. Преимуществом такого подхода является экономическая выгода примерно на 50% по сравнению с этапными вмешательствами [59].

Учитывая мультифокальный характер атеросклеротического процесса, поражение подвздошных артерий часто сочетается с поражением ОБА [72,107]. В отличие от аорто-подвздошного сегмента, преимущества эндоваскулярных вмешательств на ОБА не так очевидны, даже несмотря на удовлетворительные результаты, описываемые в литературе отдельными авторами [22, 26, 49, 155].

Открытая эндартерэктомия из ОБА, благодаря доказанной эффективности и относительно простой хирургической технике выполнения, по-прежнему является предпочтительной методикой лечения атеросклеротических поражений ОБА [18, 86, 113]. После открытой эндартерэктомии из ОБА в дальнейшем сохраняется возможность выполнения чрескожных вмешательств через бедренный доступ, что также является преимуществом данной методики. Атеросклеротические бляшки ОБА как правило эксцентричны, кальцинированы, часто переходят на устье глубокой бедренной артерии (ГБА) и поверхностной бедренной артерии (ПБА). При таком поражении ОБА ипсилатеральный бедренный доступ для эндоваскулярных вмешательств технически не осуществим. Селективное стентирование ОБА через контралатеральный бедренный доступ может компрометировать кровоток по ГБА, которая, как известно, является важным источником коллатерального кровообращения. Наиболее распространенным вариантом гибридных вмешательств при поражении подвздошных артерий и ОБА является комбинация открытой эндартерэктомии из ОБА (при необходимости с профундопластикой) и эндоваскулярного вмешательства на аорто-подвздошном сегменте. Большинство специалистов предпочитают выполнять открытую эндартерэктомию из ОБА с применением заплаты в качестве первого этапа гибридного вмешательства с последующей эндоваскулярной реваскуляризацией подвздошного сегмента. При этом для проведения интродьюсера в ретроградном направлении производят пункцию заплаты или проводят интродьюсер через не полностью ушитое артериотомическое отверстие

[14, 127, 168]. Описывается также методика проведения проводников через пункцию ОБА непосредственно перед этапом открытой эндартерэктомии [55, 81].

Некоторые авторы предлагают петлевую эндартерэктомию из подвздошных артерий перед выполнением эндоваскулярного этапа операции [7, 146]. Piazza et al. провели ретроспективный анализ хирургических вмешательств, выполненных за 10-летний период при сочетанном поражении подвздошных артерий и ОБА [127]. В группу гибридных вмешательств вошли 84 НК, открытые хирургические реконструкции были выполнены на 164 НК. Показатели технического успеха в обеих группах были аналогичны (99%). Первичная проходимость в группах за 3 года составила 91% и 97% соответственно. Средняя продолжительность нахождения в стационаре в группе гибридных вмешательств была значительно короче (3,9 против 9,4 дней). Nishibe et al. также показали удовлетворительные результаты гибридных операций при комбинированном поражении подвздошных артерий и ОБА, выполненных на 21 НК [114]. Удовлетворительные результаты выживаемости и сохранности конечностей были получены как при относительно коротких поражениях подвздошных артерий (TASC A / B), так и при сложных поражениях TASC C / D типа. За средний период наблюдения в 357 дней показатели первичной проходимости за 6, 12 и 24 месяца составили 94%, 70% и 70% соответственно. Chang et al., применяя стент-графты на аорто-подвздошном сегменте в комбинации с открытой эндартеректомией из ОБА, получили лучшие показатели 4-х летней проходимости по сравнению со стентированием подвздошных артерий голометаллическими стентами и эндартерэктомией из ОБА (87% против 53%) [36].

1.6 Перекрестное бедренно-бедренное шунтирование

ПББШ, являясь экстраанатомическим вариантом шунтирующих операций, на протяжении более чем 50-и лет применяется в сосудистой хирургии у пациентов с односторонним поражением подвздошных артерий. ПББШ было предложено как альтернатива АБШ у пациентов с критической ишемией и высоким операционным риском [159]. В дальнейшем, в связи с относительной простотой и малой травматичностью данных операций, многие специалисты начали применять их у пациентов с меньшим операционным риском [29, 50, 84, 121]. Довольно часто ПББШ выполняются при инфекции аортобедренного трансплантата, при невозможности выполнения тромбэктомии из браншей протеза при реокклюзиях. В связи с активным внедрением эндопротезирования аневризм брюшной аорты, в литературе все чаще

появляются сообщения о выполнении ПББШ в ситуациях, когда применяются эндографты с одной branшей [39, 92, 138]. Результаты ПББШ существенно различаются в опубликованных исследованиях. Наиболее вероятной причиной данного разброса является селекция пациентов. Некоторые авторы применяли ПББШ исключительно в случаях с ишемией, угрожающей потерей конечности у больных с высоким операционным риском. Другие специалисты расширяли показания к применению ПББШ у пациентов с перемежающейся хромотой и невысоким операционным риском. Так показатели 5-и летней первичной проходимости ПББШ по данным различных авторов составили 60-70% [47, 53, 110, 119]. Vrener et al. показали лучшие результаты проходимости у пациентов с перемежающейся хромотой [29]. Тогда как Criado et al. не выявили значимой разницы проходимости ПББШ у пациентов с перемежающейся хромотой и у пациентов с критической ишемией. [46]. Большинство авторов отмечают, что ПББШ, выполненные по поводу окклюзии branшей аортобедренных шунтов, в плане проходимости уступают первичным ПББШ [84, 136, 142].

В большинстве случаев в качестве материала для ПББШ используются синтетические протезы из Дакрона или ПТФЭ. Также применяются аутовенозные трансплантаты, особенно в ситуациях, когда имеется риск инфицирования трансплантата [73]. В последние годы чаще используются армированные протезы из ПТФЭ. 2 рандомизированных исследования, сравнивающие результаты проходимости ПББШ с применением дакроновых протезов или протезов из ПТФЭ, не выявили статистической значимой разницы в группах [63, 82]. Диаметр протезов (6-10мм) также не влиял на проходимость ПББШ, что было продемонстрировано в ряде исследований [91, 131 134, 142].

Многие специалисты полагали, что одна подвздошная артерия неспособна обеспечивать адекватную перфузию обеих НК, и возможен феномен “обкрадывания” донорской конечности. Экспериментальные данные, опубликованные Ehrenfeld et al, доказали, что нормальная донорская артерия, при сравнении с артерио-венозной фистулой, может увеличивать свой поток в 10 раз по сравнению с потоком в покое без отвода крови от дистального сегмента артерии [62]. Исследование гемодинамики донорской конечности у 141 пациентов после ПББШ показало, что гемодинамически значимое “обкрадывание” донорской НК наблюдалось только у 3% пациентов [82]. Основной причиной гемодинамически значимого “обкрадывания” донорской НК предположительно является наличие окклюзионно-стенотических

поражений подвздошных артерий донорской конечности. Не удивительно, что применение эндоваскулярных вмешательств при поражении донорских подвздошных артерий значительно улучшило гемодинамические результаты, а также показатели проходимости после ПББШ [46, 125, 143, 162].

Многими авторами отмечается негативное влияние поражений путей оттока на отдаленную проходимость ПББШ [128, 134, 136]. Другими авторами представлены прямо противоположные данные, демонстрирующие отсутствие связи между поражением ПБА и отдаленной проходимость ПББА [29, 46, 142]. По мнению последних, обеспечивая адекватный артериальный отток по крайней мере одной из артерий (ПБА или ГБА), можно ожидать хорошие показатели проходимости ПББШ. При поражении реципиентной ПБА приемлемой альтернативой может оказаться перекрестный бедренно-подколенный или дистальный байпас [35].

Показатели периоперационной смертности при ПББШ во многом зависят от селекции пациентов, но обычно не превышают 5%.

Лапароскопическая хирургия на аортоподвздошном сегменте

На протяжении последних десятилетий лапароскопическая техника активно начала применяться в абдоминальной хирургии, гинекологии, урологии. Внедрение лапароскопической техники в сосудистую хирургию протекало медленно и с меньшим энтузиазмом, тем не менее, ряд клинических наблюдений показал осуществимость данной методики в хирургии аорто-подвздошного сегмента [20, 40, 137]. По данным систематического обзора в который вошли 29 исследований, (1073 вмешательства), опубликованных с 1998 по 2008 г., средняя длительность операций варьировала от 240 до 391 минут, продолжительность пережатия аорты составила в среднем 60-146 минут, длительность пребывания в стационаре - 4 - 10 дней, показатели послеоперационной смертности составили 2,1%, необходимость в конверсии доступа возникла в 8,1% [33].

Учитывая успехи эндоваскулярной хирургии, дальнейшая судьба лапароскопической хирургии аорто-подвздошного сегмента пока неясна. Лапароскопическая методика отличается повышенной сложностью, что приводит к увеличению длительности операции и высокой частоте конверсии доступа.

1.7 Нерешенные вопросы

Анализ опубликованной литературы показал, что оптимальная стратегия лечения (эндоваскулярное или хирургическое) односторонних атеросклеротических

поражений подвздошных артерий часто вызывает споры в связи с недостатком рандомизированных исследований, обладающих достаточной статистической силой. Вследствие быстрого совершенствования малоинвазивных методов, тщательное их изучение в адекватно планированных клинических исследованиях представляет определенные трудности. Отсутствие единых конечных точек также затрудняет прямое сравнение результатов разных исследований. Именно поэтому в документе Трансатлантического Консенсуса по лечению хронической ишемии НК (TASC II, 2007 г.) нет четких показаний, касающихся выбора открытых операций при типах поражений С и D, и не обсуждается возможность применения гибридных вмешательств. Кроме того, в современной литературе существуют противоречия в отношении техники выполнения и очередности этапов гибридных вмешательств, тактики дооперационного инструментального обследования пациентов. Противоречивы также данные, касающиеся факторов, влияющих на проходимость после эндоваскулярных / гибридных вмешательств и на проходимость ПББШ.

Глава 2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1.1 Дизайн исследования

Двухцентровое нерандомизированное клиническое исследование, в которое вошли 115 пациентов с преимущественно односторонним атеросклеротическим поражением подвздошно-бедренного сегмента, которым было произведено хирургическое лечение в отделении сосудистой и лазерной хирургии медицинского центра им Вл. Авагяна и в отделении сердечно-сосудистой хирургии АОЗТ “Институт хирургии Микаелян” за период с 2007 по 2015 год.

Критериями включения в исследование были: атеросклеротическое поражение подвздошных артерий, клиническая картина хронической ишемии НК II-VI по Rutherford [135].

Критерии исключения из исследования: острая артериальная недостаточность при тромботическом или тромбоземболическом поражении аорто-подвздошного сегмента, аневризматические поражения аорто-подвздошного сегмента, другие этиологические факторы, поражающие подвздошные артерии (неспецифический аортоартериит, посттравматические или ятрогенные поражения), ранее перенесенные реконструктивные операции на данном сегменте.

Все больные давали информированное письменное согласие на проведение оперативного вмешательства.

2.1.2. Клиническая характеристика больных:

Больные были разделены на 2 группы в зависимости от выполненных хирургических вмешательств.

I группа (группа ПББШ): 55 пациентов - выполнено ПББШ (38 операций выполнены в отделении сердечно-сосудистой хирургии АОЗТ “Институт хирургии Микаелян” за период с 2007 по 2013 год, 17 операций произведены в отделении сосудистой и лазерной хирургии медицинского центра им Вл. Авагяна с 2010 по 2014 год).

II группа (группа ЭВ / Гибрид): 60 пациентов (66 НК) – выполнены эндоваскулярные или гибридные вмешательства (62 оперативных вмешательства произведены в отделении сосудистой и лазерной хирургии медицинского центра им Вл. Авагяна с 2010 по 2015 год одной хирургической бригадой).

Демографические данные пациентов обеих групп, факторы риска и сопутствующие заболевания представлены в таблице 1.

Таблица 1

Демографические характеристики и сопутствующая патология

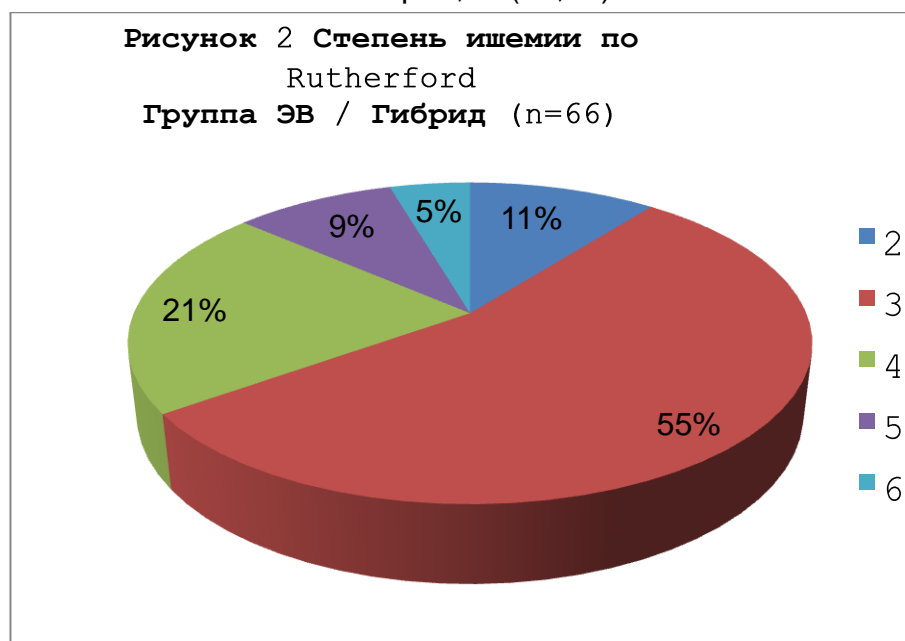
Характеристики пациентов	Группа 1 (ПББШ)	Группа 2 (ЭВ / Гибрид)	р
Количество пациентов	n=55	n=60	p>0,05
Средний возраст ± СО	63,9 ± 9,1	60,9 ± 7,9	
Мужской пол	53 (96,4%)	59(98,3%)	
Ишемическая болезнь сердца	24 (43,6%)	23 (38,3%)	
Постинфарктный кардиосклероз	7 (12,7%)	9 (15%)	
Артериальная гипертензия	23 (41,8%)	27 (45%)	
Сахарный диабет	17 (30,1%)	20 (33,3%)	
Курение	29 (52,7%)	35 (58,3%)	
Хроническая цереброваскулярная недостаточность	3 (5,4%)	2 (3,3%)	
Хроническая почечная недостаточность	2 (3,6%)	3 (5%)	
Хронические венозные заболевания	5 (9,1%)	6 (10%)	
Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки	4 (7,2%)	4 (6,7%)	

Сокращения : СО - стандартное отклонение.

Сопутствующая патология была выявлена у 106 (92,1%) из 115 пациентов. При этом у 74,8% пациентов сочетались два и более заболевания. В спектре сопутствующей патологии в обеих группах преобладали ИБС и артериальная гипертензия (АГ). Все пациенты имели клиническую картину хронической ишемии НК. Для определения стадии ишемии использовалась классификация Rutherford – Baker [135]. Рисунки 1 и 2 демонстрируют распределение больных в обеих группах в зависимости от степени ишемии НК.



$p=0,11 (>0,05)$



Атеросклеротическое поражение артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов оценивалось по международной классификации TASC II. (Таблица 2).

Атеросклеротическое поражение артерий НК имело мультифокальный характер. Так в группе ПББШ, кроме поражения аорто-подвздошного сегмента, в 20 (36,3%) случаях наблюдалось также поражение бедренно-подколенного сегмента, а в группе ЭВ/Гибрид вовлечение в атеросклеротический процесс ипсилатерального бедренно-подколенного сегмента составило 50%. Степень поражений бедренно-подколенного сегмента также представлена в таблице 2.

Таблица 2

Морфологическая характеристика поражений TASC II

Аорто-подвздошный сегмент				Бедренно-подколенный сегмент			
Тип	ПББШ n = 55	ЭВ/Гибрид n= 66	р	Тип	ПББШ n = 20	ЭВ/Гибрид n= 33	р
A	4(7,3%)	12(18,2%)	$p < 0,05$	A	2(10%)	2(6,1%)	$p > 0,05$
B	15(27,3%)	20(30,3%)		B	7(35%)	10(30,3%)	
C	22(40%)	22(33,3%)		C	9(45%)	13(39,4%)	
D	14(25,4%)	12(18,2%)		D	2(10%)	8(24,2%)	
A/B	19(34,6%)	32(48,5%)	-	A/B	9(45%)	12(36,4%)	-
C/D	36(65,4%)	34(51,5%)	-	C/D	11(55%)	21(63,6%)	-

Атеросклеротическое поражение артерий контралатеральных НК также имело место. Так, в группе ЭВ / Гибрид у 6 пациентов, в связи с клинически / гемодинамически значимыми поражениями подвздошно-бедренного сегмента были произведены двухсторонние эндоваскулярные / гибридные вмешательства (4 одномоментных двухсторонних вмешательства). По данной причине наблюдения и расчеты в группе ЭВ / Гибрид, состоящей из 60 пациентов, велись на основе количества реваскуляризованных конечностей (66).

В группе ПББШ при наличии атеросклеротических поражений контралатеральных (донорских) ОБА и ГБА, перед формированием анастомоза выполнялась открытая эндартерэктомия из данных артерий и, при необходимости, профундопластика. Также в группе ПББШ двум пациентам с атеросклеротическими поражениями контралатеральных подвздошных артерий была произведена

эндоваскулярная реваскуляризация “донорских” подвздошных артерий с последующим ПББШ (операции выполнены в медицинском центре им. Вл.Авагяна).

2.2. Методы исследования

2.2.1 Клиническое обследование больных

Обследование больных было комплексным и включало в себя сбор анамнеза и жалоб, первичный осмотр пациентов с изучением местного статуса (пальпация, аускультация сосудов). Проводились лабораторные исследования: общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма, определение липидного спектра.

Инструментальные методы диагностики включали: электрокардиографию, эхокардиографию, рентгенологическое исследование легких и органов средостения. С целью установления характера и локализации поражения сосудистого русла, а также для выбора метода и определения объема реваскуляризации, проводилось комплексное инструментальное обследование, включающее в себя ультразвуковую доплерографию с вычислением ЛПИ, УЗДС с цветным картированием кровотока и МСКТА. В группе ЭВ/Гибрид непосредственно до вмешательства выполнялась ангиография.

Ультразвуковая доплерография

В исследовании применялись портативные доплеровские сканеры Mini Dop (Россия) и Sonosite (Китай) с датчиками 8 МГц.

Измерение ЛПИ проводилось в горизонтальном положении. Для измерения ЛПИ накладывали манжету сфигмоманометра шириной 10–12 см выше лодыжки и с помощью портативного доплеровского сканера измеряли давление на задней большеберцовой артерии и артерии тыла стопы с обеих сторон. Чтобы рассчитать ЛПИ, определяли отношение максимального систолического давления в области сосудов лодыжки к максимальному систолическому давлению на плечевой артерии. Показатели ЛПИ были использованы для объективизации стадии ишемии и контроля результатов хирургического лечения. Средние значения ЛПИ в обеих группах в предоперационном периоде представлены в таблице 3.

В группах до операции статистически достоверных различий в средних значениях ЛПИ не выявлено.

Таблица 3

Среднее значение ЛПИ в группах до операции

Показатель регионарной гемодинамики	Группа ПББШ n=55	Группа ЭВ / Гибрид n=66	p
Среднее значение ЛПИ	0,43±0,18	0,49±0,14	p=0,06

2.2.2. Роль МСКТА в выборе метода и объема реваскуляризации при поражении подвздошно-бедренного сегмента.

С целью сравнения различных методик визуализации артерий НК нами были проанализированы результаты исследований 19 пациентов (22 НК) с многоэтажным атеросклеротическим поражением артерий НК. Всем пациентам были выполнены эндоваскулярные / гибридные вмешательства. В дооперационном периоде всем больным проводились УЗДС и МСКТА артерий НК. Сравнивались результаты (диагностическая точность, чувствительность, специфичность) УЗДС и МСКТА с интраоперационной ангиографией, которая, по сути остается “золотым стандартом” в диагностике окклюзионно-стенотических поражений артерий.

УЗДС сосудов НК проводилось на аппарате Logiq book XP, General Electrics (США) с датчиками частотой излучения от 3,5 до 7,5 МГц с возможностью цветового картирования кровотока по скорости и энергии. Супраингвинальные артерии (брюшная аорта, подвздошные артерии) исследовались датчиками 3,5 МГц. Для инфраингвинальных артерий (бедренная артерия, подколенная артерия, артерии голени и стопы) применялись датчики с частотой излучения 5-7,5 МГц.

Исследование проводилось в нескольких режимах (В – режим, режим цветного доплеровского картирования, спектральный доплеровский режим), что давало возможность максимально точно определить характер, степень поражения артерий, их распространенность и локализацию. Степень стеноза артерий определялась согласно разработанным ультразвуковым критериям [79], основанным на определении зависимости между величиной пиковой систолической скорости, характером изменения спектра и степенью сужения просвета артерии.

МСКТА проводилась на современных мультиспиральных компьютерных томографах SOMATOM Sensation 64, Siemens (Германия) и Toshiba Aquilion Prime (Япония). Томографическое сканирование выполняли с толщиной среза 1 мм от купола диафрагмы до дистальных сегментов берцовых артерий. Время вращения рентгеновской трубки – 0,82 сек, напряжение – 120 kV, сила тока 80-459 mA. Для получения артериальной фазы использовались неионные контрастные препараты

(Ultravist 360 mg и Omnipaque 350 mg) в объеме 80-120 мл через катетер, установленный в кубитальную вену. В артериальной фазе оценивалась проходимость артерии (проходима, стенозирована, окклюзирована), расположение и ход артерии (наличие девиаций, извитость), состояние стенки сосуда (толщина, форма поверхности). Компьютерная обработка данных сканирования осуществлялась при помощи рабочей станции Vitrea. В постобработке полученных данных использовались следующие виды реконструкций: MPR – многоплоскостная реконструкция изображений; MIP – проекция максимальной интенсивности; VR – трехмерная реконструкция.

Интраоперационная ангиография выполнялась в операционной с помощью портативной рентгеноскопической системы типа C-arm (Powermobil, Siemens, Muenchen, Germany) непосредственно во время эндоваскулярных/гибридных вмешательств. В качестве контрастного агента применялся изо-осмолярный препарат - Visipaque 320. Ангиография проводилась в режиме “Cine” со скоростью 12 кадров в секунду.

Исследовались по 2 сегмента на каждом уровне. В супраингвинальной зоне оценивались поражения ОПА и НПА, а в инфраингвинальной – поражения бедренной артерии (ОБА и ПБА) и подколенной артерии (ПКА) Учитывались только гемодинамически значимые стенозы > 50% и окклюзии артерий. Таким образом, 22 исследуемые НК были разделены на 88 сегментов.

Интраоперационная ангиография выявила 32 пораженных сегмента супраингвинальных артерий и 27 сегментов инфраингвинальных артерий. Показатели чувствительности и специфичности МСКТА и УЗДС для разных уровней поражения артерий представлены в таблице 4.

Таблица 4

Сравнительная оценка чувствительности и специфичности МСКТА и УЗДС, основанная на данных интраоперационной ангиографии

Метод	Супраингвинальные артерии		k	Инфраингвинальные артерии		k
	чувствительность	специфичность		чувствительность	специфичность	
МСКТА	чувствительность	100%	0,94	чувствительность	94,1%	0,91
	специфичность	91,7%		специфичность	96,3%	
УЗДС	чувствительность	84,4%	0,63	чувствительность	81,5%	0,67
	специфичность	83,3%		специфичность	88,2%	

Степень согласованности (точности) диагностических методик по отношению к интраоперационной ангиографии оценивали при помощи расчета коэффициента карра, значения которого для МСКТА составили 0,94 и 0,91 ($p < 0,05$), что является очень хорошей степенью согласованности. Значения коэффициента карра для УЗДС также были высокие – 0,63 и 0,67 ($p < 0,05$) и соответствовали хорошей степени согласованности [41].

Рисунки 3 и 4 демонстрируют согласованность разных методов визуализации артерий супраингвинального и инфраингвинального сегмента

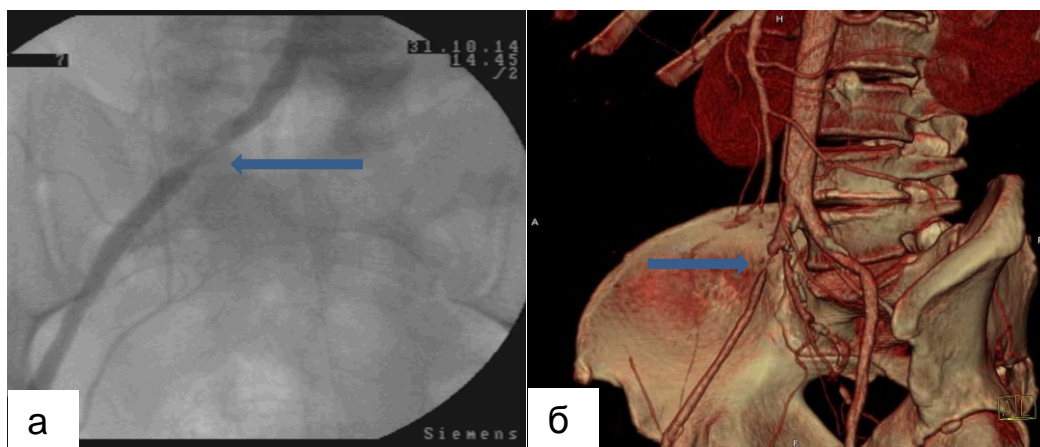


Рисунок 3. Критический стеноз правой НПА, а) интраоперационная ангиография б) МСКТА (Трехмерная реконструкция)

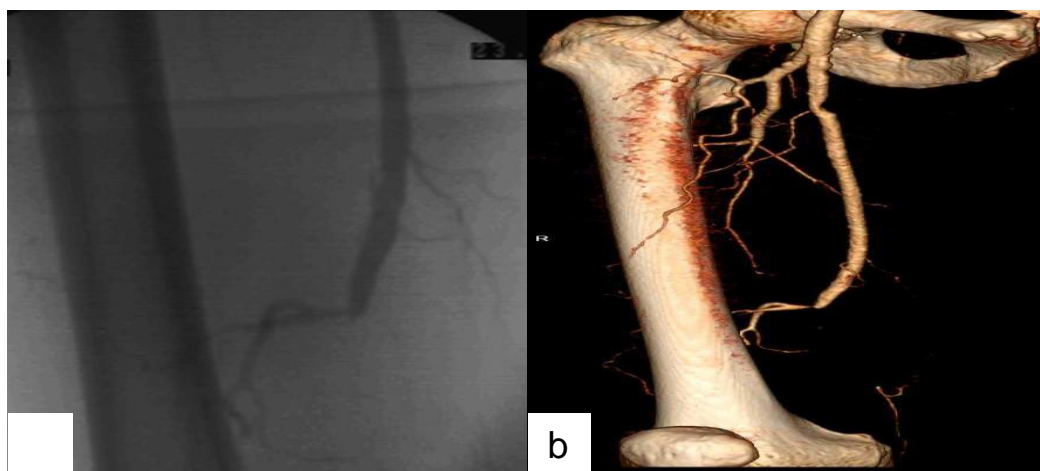




Рисунок 4 Окклюзия дистального отдела правой ПБА (a, b) и ПкА (c, d)
Интраоперационная ангиография (a, c), МСКТА (b, d).

В исследование не были включены брюшная аорта и артерии голени, так как интраоперационная ангиография данных артерий была проведена не во всех случаях. В диагностике окклюзионно-стенотических поражений переоценка результатов МСКТА наблюдалась в двух случаях, недооценка – в 1 случае. Ложноположительные результаты МСКТА объяснялись выраженной кальцификацией пораженных сегментов. Несоответствия показателей дуплексного сканирования объяснялись сложностью визуализации ОПА и НПА из-за анатомических особенностей (ожирение, выраженная извитость артерий) пациентов, а в случае с инфраингвинальными артериями – наличием многоуровневых поражений, которые могут исказить реальную картину при УЗДС нижележащих сегментов [2, 12, 163].

2.2.3 Основные термины и определения

Оценка эффективности вмешательств

Технический успех – восстановление кровотока без наличия резидуальных стенозов >30%, эмболических осложнений или тромбозов. К техническим неудачам относятся невозможность прохождения окклюзий, наличие резидуальных стенозов >30%, эмболических осложнений или тромбозов.

Гемодинамический успех – увеличение ЛПИ больше 0,1 после реваскуляризации

Клинический успех/улучшение – переход как минимум в предыдущую по степени ишемии категорию, а при наличии некротических изменений - переход на две категории.

Критерии проходимости

Первичная проходимость: протез / стент или артерия считаются первично-проходимыми, если после операции не выполнялось никаких других вмешательств по поводу их восстановления.

Вторичная проходимость: проходимость после восстановления кровотока после тромбоза/рестеноза с помощью тромбэктомии, БА / стентирования или ревизии с реконструкцией анастомозов.

Потеря проходимости регистрируется при сочетании следующих проявлений: исчезновение ранее пальпируемой пульсации, снижение ЛПИ более чем на 0,15, появление симптомов, связанных с ишемией конечности, данные УЗДС, подтверждающие наличие стеноза/окклюзии.

Клинически обусловленная реваскуляризация целевого поражения (КО-РЦП) (Clinically driven target lesion revascularization CD-TLR): повторное вмешательство (эндоваскулярное или хирургическое) на поражениях ранее подвергшихся реваскуляризации у пациентов с симптомами ишемии конечности.

Сохранность конечности

Малая ампутация позволяет сохранить функционально активную стопу и ходить без протеза, допускается применение ортопедической обуви. В группу малых ампутаций входят ампутации, выполненные ниже уровня лодыжки. Более высокие ампутации относятся к группе *больших ампутаций*.

Сохранность конечности определяется как отсутствие большой ампутации после выполненной реваскуляризации.

2.2.4 Статистическая обработка полученных данных

Размер выборки определялся с учетом обнаружения возможной разницы первичной проходимости в 25% между двумя группами в пользу эндоваскулярных методик.

Уровень значимости – 5%. Мощность - 90%

$$n=[A+B]^2*[(p_1*(1-p_1)+(p_2*(1-p_2)))]/[p_1-p_2]^2$$

$$n=[1.96+1.28]^2*[(0,3*0.7+(0.05*0.95)]/[0.25]^2 = 43 \text{ пациента в каждой группе}$$

Количественные данные представлены в виде среднего и стандартного отклонений ($M \pm SD$). Достоверность отличий исследуемых групп больных по различным показателям при нормальном распределении величин оценивали при помощи t – критерия Стьюдента для независимых выборок, при распределении не

являющимся нормальным использовали непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Для оценки изменения ЛПИ до и после вмешательств использовался парный t - критерий Стьюдента. Для определения чувствительности, специфичности диагностических методов, а также для определения коэффициента согласованности карра применялись таблицы сопряженности.

Оценку проходимости, сохранности конечности, частоты реваскуляризации целевых поражений и выживаемости осуществляли при помощи метода Каплана-Мейера. Достоверность различий характеристик оценивали по тесту "log-rank".

Для оценки взаимосвязи факторов риска и неблагоприятных событий использовали регрессионную модель пропорциональных рисков Кокса.

Различия считались статистически значимыми при значениях $p < 0,05$.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета статистических прикладных программ (SPSS Inc., version 22.).

Глава 3

ТЕХНИКА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОВЕДЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ

3.1 Перекрестное бедренно-бедренное шунтирование

ПББШ является наиболее распространенной экстраанатомической реконструкцией. Несмотря на то, что выполнение операции возможно под местной анестезией, в большинстве наших случаев была применена общая, или, реже – регионарная анестезия. В положении больного на спине, с несколько ротированными кнаружи конечностями, осуществлялся доступ к обеим бедренным артериям через вертикальный разрез под паховой связкой. Длина разреза обычно составляла 7-12 см. Верхний угол разреза обычно находился на 1-2 см выше паховой складки. Разрез кожи производился по проекционной линии Кена. Рассекали кожу, подкожную клетчатку и фасцию. По-возможности избегали повреждения лимфатических узлов в подкожной жировой клетчатке, смещая их тупым крючком кнутри. После рассечения фасциального влагалища обнажался сосудисто-нервный пучок. Производилась ревизия для выявления характера поражения и операбельности одной бедренной артерии и подтверждения отсутствия стенозов - в другой. Очередность формирования анастомозов обычно выбирается по усмотрению хирурга. Чаще первоначально формировался анастомоз с общей бедренной артерией на непораженной (донорской) стороне. Анастомоз накладывался по типу – конец протеза в бок донорской артерии. Для этого

использовались протезы из Дакрона или армированные протезы из PTFE. При отсутствии синтетических протезов, в некоторых случаях применялись аутовенозные шунты из большой подкожной вены. Диаметр протезов - в зависимости от диаметра бедренных артерий варьировал от 6 до 8 мм. Над лоном тупым путем в подкожной жировой клетчатке формировался тоннель. При формировании тоннеля осуществлялось пальцевое разделение тканей для предупреждения случайной перфорации в брюшную полость или мочевого пузыря. После пропитки протеза (если он высокопорозный) и эвакуации из его просвета сгустков крови, основание протеза у анастомоза пережималось, а протез зажимом Шамли выводился через сформированный тоннель на противоположное бедро. Для удобства проведения протеза над лобком производился промежуточный кожный разрез. Длина протеза определялась таким образом, чтобы не было натяжения протеза, а углы выхода и входа в артерии соответствовали срезам протезов. Аналогичным образом формировался анастомоз с реципиентной ОБА или ГБА. Таким образом, получалась S-образная конфигурация перекрестного шунта (рисунок 5). В редких случаях, когда проксимальный анастомоз формировался выше чем дистальный (например, наложение проксимального анастомоза с НПА), получалась S-образная конфигурация шунта. Места анастомозов дренировались, раны закрывались. Интраоперационно, после пережатия артерий, внутривенно вводился раствор НФГ 2500-5000 международных единиц.



Рисунок 5. ПББШ с применением 7 мм армированного протеза из Дакрона. Анастомоз реципиентной зоны сформирован на уровне бифуркации бедренной артерии с переходом на ПБА.

В ситуациях с окклюзией донорской ПБА и гемодинамически значимыми стенозами (>50%) ОБА и ГБА, с целью уменьшения риска “обкрадывания” донорской НК, выполнялись различные варианты профундопластики зоны наложения прокси-

мального (донорского) анастомоза [151]. Аналогичным способом формировалась реципиентная зона, обеспечивая адекватный кровоток при единственном пути оттока через ГБА. Согласно данным экспериментальных и клинических исследований, более значимой причиной возникновения феномена обкрадывания донорской конечности являются окклюзионно – стенотические поражения на уровне подвздошных артерий [62]. В случаях таких поражений (при доступности портативной ангиографической системы) выполнялась эндоваскулярная коррекция поражений донорских подвздошных артерий с последующим ПББШ.

В таблице 5 представлены технические характеристики выполненных операций.

Всем пациентам в послеоперационном периоде пожизненно назначалась комбинация ацетилсалициловой кислоты (75-150 мг) и антагониста витамина К с целевым уровнем INR 1,5-2.

Таблица 5

Технические характеристики операций ПББШ

Характеристика (n=55)	N (%)
Операции по поводу КИНК	28 (51%)
Вид анестезии	
Общая анестезия	30 (54,5%)
Эпидуральная анестезия	12 (21,8%)
Спинальная анестезия	11 (20%)
Местная анестезия	2 (3,6%)
Особенности зон анастомозов	
Эндартерэктомия из донорской ОБА	9 (16,3%)
Профундопластика донорской ГБА	4 (7,3%)
Анастомоз с реципиентной ОБА	30 (54,5%)
Анастомоз с реципиентной ГБА	25 (45,5%)
Эндартерэктомия/профундопластика реципиентной зоны	17 (30,1%)
Эндоваскулярные вмешательства на донорских подвздошных артериях	
Стентирование НПА	1 (1,8%)
Стентирование ОПА	1 (1,8%)
Вид протеза	
Дакроновый протез	24 (43,6%)
PTFE	23 (41,8%)
Аутовена	8 (14,5%)
Диаметр протеза	
6	25 (53,2%)
7	11 (23,4%)

3.2 Эндovasкулярные вмешательства

Для выполнения эндоваскулярных вмешательств в большинстве случаев применялась местная инфильтрационная анестезия. У больных с КИНК, в связи с невозможностью сохранять горизонтальное положение пораженной НК из-за ишемических болей покоя, местная анестезия дополнялась внутривенной седацией, или вмешательство выполнялось под регионарной анестезией. Основным доступом при поражении ОПА, проксимального и среднего сегмента НПА был ипсилатеральный ретроградный бедренный пункционный доступ, для осуществление которого, после инфильтрационной анестезии 0,5% раствором лидокаина, выполнялась ретроградная пункция ОБА иглой открытого типа 18 G. После получения кровотока из иглы в артерию вводили 0,035 дюймовый проводник. При пальцевой компрессии над местом пункции иглу извлекали из артерии и по проводнику устанавливали интродьюсер 6-7 F. Внутриартериально вводилось 2500 международных единиц НФГ. В некоторых случаях, при дистальных поражениях НПА, при которых ипсилатеральный доступ невозможен из-за непосредственной близости поражений к ОБА, применялся контралатеральный бедренный доступ (клинический случай 1). При двухсторонних поражениях подвздошных артерий применялся двухсторонний ретроградный бедренный доступ, позволяющий применение техники “целующихся” баллонов/ стентов. При технически неудавшейся пункции осуществлялся открытый хирургический доступ к ОБА для контролируемого введения иглы. После проведения интродьюсера в просвет ОБА/НПА проводилась ретроградная ангиография и оценивался характер поражения аорто-подвздошного сегмента. Стенозы проходились внутрисосудисто. Для прохождения окклюзий применялась комбинация различных гидрофильных проводников с диаметром 0,035, или, реже 0,018 дюймов и

4-6 F ангиографических катетеров (Straight, Multipurpose, Vertebral). После прохождения пораженных участков выполнялась аортография при помощи ангиографических катетеров типа "Pigtail". В зависимости от характера поражений применялась как интралюминальная, так и субинтимальная техника реканализации окклюзий. В случаях окклюзий осуществлялась предилатация пораженных участков баллон катетерами меньшего диаметра с последующим увеличением диаметра баллона до номинального диаметра артерии. Размеры баллон катетеров выбирались на основании данных МСКТА и визуальной оценки. Применялись баллон катетеры разных диаметров (от 5 до 12 мм). Длительность инфляции (раздувания) баллонов была от 1 до 2 минут. После БА выполнялась контрольная ангиография для оценки проходимости дилатированных сегментов. На данном этапе принималось решение о завершении вмешательства или применении стентов. Стенты имплантировались в случае гемодинамически значимых диссекций, наличии резидуального стеноза > 30%, или при эластическом возврате (elastic recoil). Применялись как БРС, так и СРС. БРС чаще применялись при остиальных поражениях ОПА. СРС имплантировались в ОПА, НПА и на уровне бифуркации ОПА. В случаях бифуркационных поражений аорты и двухсторонних остиальных поражений ОПА, после прохождения пораженных участков производилась одновременная БА ОПА с обеих сторон (рисунок 6) с последующей одновременной имплантацией стентов ("целующиеся" баллоны/стенты)

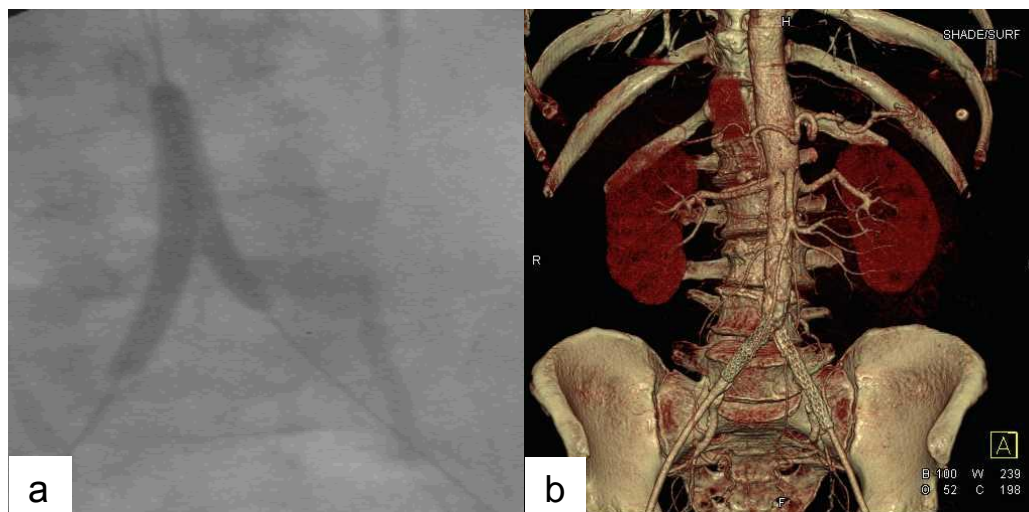


Рисунок 6 а) одновременная баллонная дилатация бифуркации аорты и обеих ОПА. б) МСКТА, демонстрирующая проходимые подвздошные артерии через 6 месяцев после имплантации "целующихся стентов".

После завершающей контрольной артериографии, при удовлетворительном ангиографическом результате, удалялся интродьюсер и выполнялся гемостаз места

пункции при помощи мануальной компрессии в течение 10-15 минут. Далее на место пункции на 6-8 часов накладывалась давящая эластическая повязка или эластический пояс. После удаления давящей повязки больному разрешалось ходить. Во время процедуры, в зависимости от продолжительности вмешательства, применялось от 2500 до 7500 международных единиц НФГ. Со дня вмешательства на протяжении 8 недель назначалась двойная антитромбоцитарная терапия (ацетилсалициловая кислота 75 - 150мг, и Клопидогрел 75 мг), с дальнейшим пожизненным приемом ацетилсалициловой кислоты.

Клинический случай 1:

Пациент М., 64 г. поступил в отделение с жалобами на дискомфорт и боль в икроножных мышцах правой НК при прохождении до 100 м., чувство онемения и похолодания в пальцах правой стопы.

Считает себя больным около 2 лет, когда отметил появление болей в икроножных мышцах при ходьбе до 100 м. По поводу заболевания получал консервативное лечение, которое не увеличило дистанцию безболевого ходьбы. На протяжении последних 9 лет страдает сахарным диабетом. Активный курильщик (1-2 пачки в день). При осмотре обе НК одинаковой длины и окружности.

Правая НК: стопа прохладная, бледной окраски, голень и бедро- обычного цвета, теплые. Чувствительность поверхностная и глубокая - сохранены. Движения активные и пассивные - сохранены. Пульсация отсутствует на всем протяжении, ЛПИ-0,45. Отека и трофических расстройств нет.

Левая НК: Обычного цвета, теплая. Чувствительность поверхностная и глубокая -сохранены. Движения активные и пассивные - сохранены. Пульс на артериях стопы ослаблен, на бедренной и подколенной артериях - определяется, ЛПИ-0,8..

Для определения стратегии лечения после УЗДС была выполнена МСКТА, которая показала окклюзию правой НПА, стеноз правой ОПА (рисунок 7 а)

Под местной анестезией из левого (контралатерального) трансфemorального доступа ретроградно катетеризирована ОБА. Установлен интродьюсер 6 F. Введено 2500 ЕД НФГ. По 0,035 проводнику до уровня брюшной аорты введен Uni-Flush (Cordis Corporation) 5 F ангиографический катетер. После удаления проводника произведена аортография, которая подтвердила данные МСКТА (рисунок 7 б).

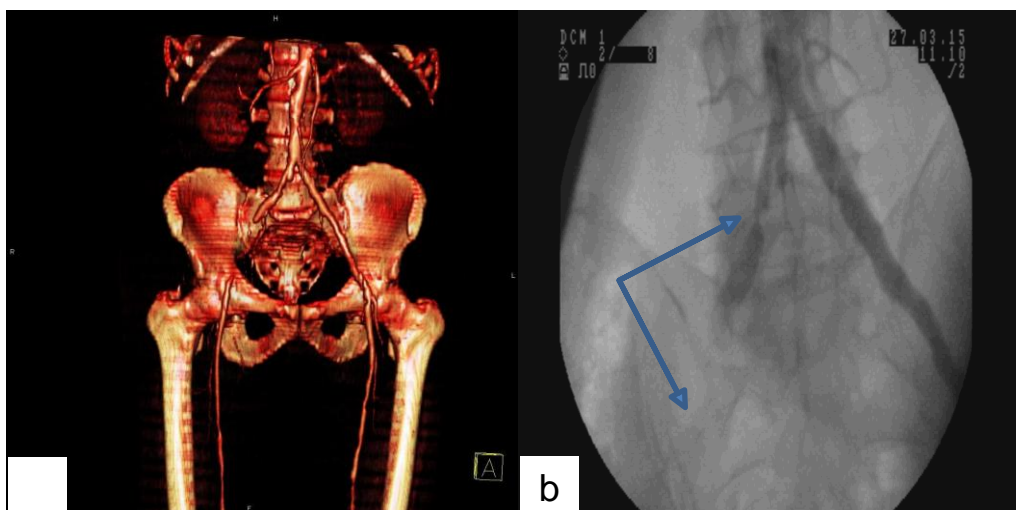


Рисунок 7. Стеноз правой ОПА, окклюзия правой НПА, данные МСКТА (а) и интраоперационной аортографии (b).

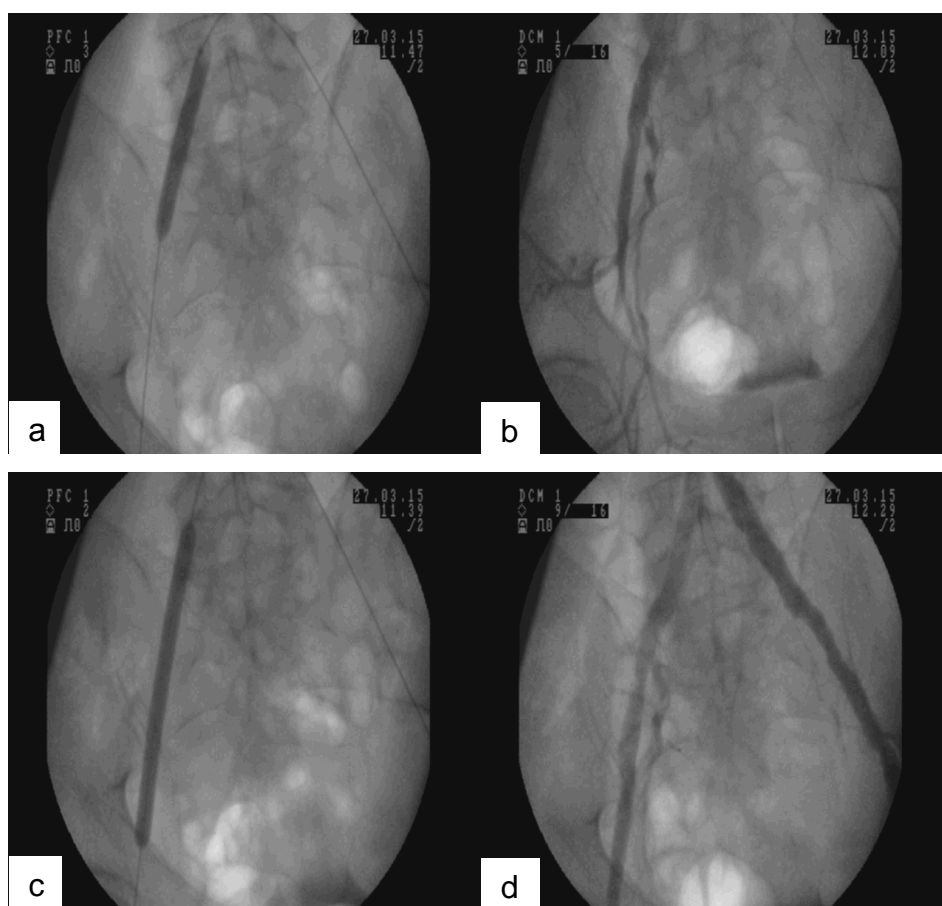


Рисунок 8. а) БА ОПА баллоном 9 x 60мм. б) ангиографическая картина после имплантации 9x 59 мм БРС. с) Баллонная дилатация НПА. d) ангиографическая картина после стентирования НПА 8 x 120 мм СРС.

При помощи ангиографического катетера Uni-Flush гидрофильный проводник 0,035" Glidewire (Terumo Corporation) был проведен в контралатеральную ОПА, после

чего удачно пройден стенотический участок ОПА. Для реканализации полностью окклюзированной НПА потребовалась замена проводника на 0,035 Glidewire angled stiff (Terumo Corporation). В качестве опоры применялся 5F вертебральный катетер. После успешного прохождения окклюзированной НПА проводник был проведен дальше в ПБА для надежной фиксации. По жесткому проводнику до уровня стеноза ОПА доставлен баллон катетер 9 x 60 мм Armada (Abbott Vascular) и произведена БА стенозированного сегмента в течении 2-х минут при номинальном давлении баллона (8 атм.) (рисунок 8 а). Проведенная контрольная ангиография выявила наличие гемодинамически значимых диссекций и было решено установить БРС 9 x 59 mm Omnilink Elite (Abbott Vascular), начиная с остиального отдела ОПА для фиксации диссекций (рисунок 8 b). Окклюзированный участок НПА поочередно дилатировался баллонами Armada 7 x 10 мм и 8 x 10 мм (рисунок 8 с), после чего на всем протяжении поражения был имплантирован 8 x 120 мм CPC Epic (Boston Scientific). После установки стента произведена постдилатация стентированного участка баллоном 8 x 10 mm. Контрольная ангиография показала полностью восстановленный просвет ОПА и НПА без признаков диссекций и рестенозов (рисунок 8 d). Во время вмешательства было использовано 80 мл контрастного препарата (Visipaque 320). Больной выписался на следующий день после вмешательства. ЛПИ увеличился с 0,45 до 0,9.

Данный клинический пример показал возможность успешного выполнения эндоваскулярного вмешательства из контралатерального пункционного бедренного доступа, при сложности выполнения ипсилатеральной пункции из-за протяженного поражения НПА (TASC II тип С). Альтернативным доступом мог бы быть трансбрахиальный пункционный доступ, который является менее безопасным по сравнению с бедренным доступом и требующий применения дополнительного эндоваскулярного инструментария. Другой альтернативой был открытый хирургический доступ к ипсилатеральной бедренной артерии, также являющийся более травматичным и длительным по времени по сравнению с выбранным нами вариантом доступа.

В таблице 6 представлены технические характеристики выполненных вмешательств.

Таблица 6

Технические характеристики эндоваскулярных вмешательств

Характеристика (n=38 конечностей)	N (%)
Вмешательства по поводу КИНК	8 (21%)

Сопутствующие поражение бедренно-подколенного сегмента	9 (23,7%)
Вид анестезии	
Местная анестезия	26 (68,4%)
Общая анестезия	3 (7,9%)
Эпидуральная анестезия	6 (15,8%)
Спинальная анестезия	3 (7,9%)
Доступ (n=34 пациентов)	
Ипсилатеральный пункционный	22 (64,7%)
Ипсилатеральный открытый	5 (14,7%)
Контралатеральный	3 (8,8%)
Двухсторонний	4 (11,8%)
Пораженные сегменты	
ОПА	14 (36,8%)
НПА	7 (18,4%)
ОПА + НПА	17 (44,7%)
Эндоваскулярные вмешательства	
Стентирование (после БА)	35 (92,1%)
Баллонная ангиопластика	3 (7,9%)
Количество стентов на конечность	
1	25 (65,8%)
2	13 (34,2%)
Разновидность стентов	
БРС	19 (37,2%)
СРС	32 (62,8%)
Средняя протяженность стентированного сегмента (см ± СО)	7,7 ± 4,4
Средняя протяженность поражений (см±СО)	8,2 ± 4,7

Сокращения : СО – стандартное отклонение

3.3 Гибридные вмешательства

Проведение гибридных вмешательств рассматривалось в тех ситуациях, когда кроме поражения подвздошных артерий присутствовали также гемодинамически значимые (стеноз >50 % или окклюзия) поражения ипсилатеральной ОБА, подтвержденные данными УЗДС и МСКТА. Поражения ОБА часто являлись распространением атеросклеротического процесса из НПА при протяженных поражениях TASC II C / D, реже носили локальный характер. Также довольно часто поражения распространялись на ГБА и ПБА. Гибридные вмешательства включали в себя открытый хирургический этап – открытую эндартерэктомию из ОБА и эндоваскулярную реваскуляризацию аорто-подвздошного сегмента, а при наличии поражений, также - бедренно-подколенного сегмента. Все вмешательства выполнялись в

операционной, оборудованной портативной рентгеноскопической системой типа C-arm (Powermobil, Siemens, Muenchen, Germany). Чаще применялась регионарная анестезия. После стандартного хирургического доступа к бедренной артерии выполнялась открытая эндартерэктомия из ОБА, которая, при необходимости вовлекала устьевые участки ГБА и ПБА (рисунок 9 а), а также дистальную часть НПА. После завершения эндартерэктомии, артериальный зажим с проксимального участка ОБА (или дистальной НПА) удалялся и осуществлялось двойное обвитие артерии резиновой держалкой. Контролируя артериальный приток из подвздошных артерий при помощи держалки, в просвет ОБА вводился интродьюсер6F (рисунок 9 б)

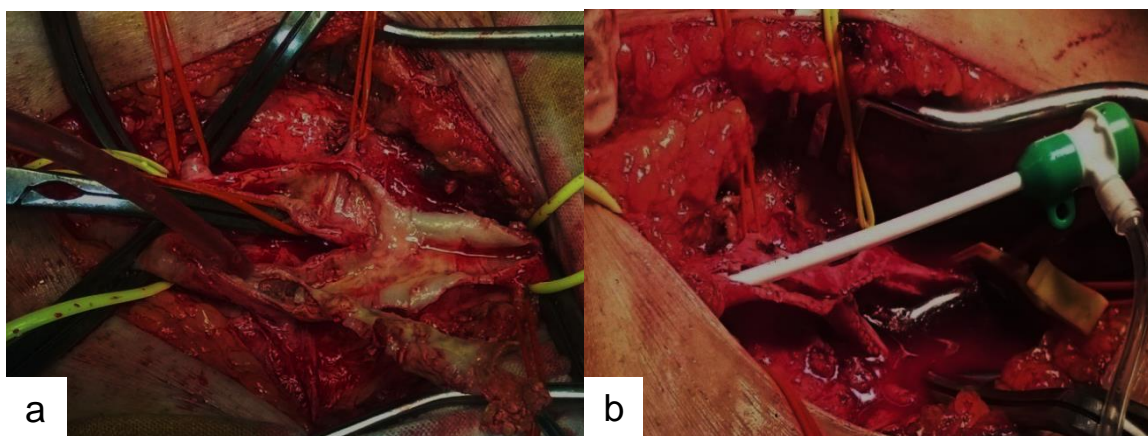
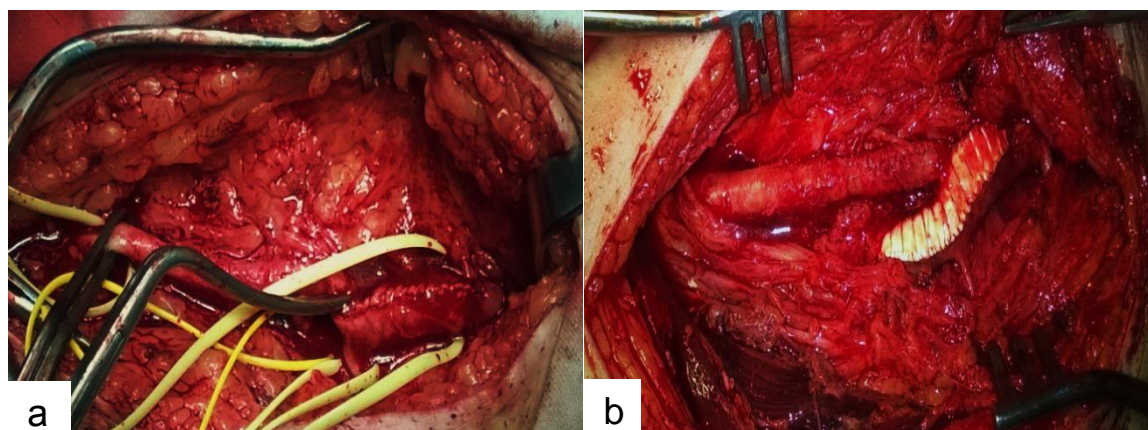


Рисунок 9. а) Открытая эндартерэктомия из ОБА, ПБА, ГБА. б) Проведение интродьюсера в просвет ОБА/НПА после завершения эндартерэктомии



**Рисунок 10. а) Артериотомическое отверстие ушито непрерывным швом
б) Профундопластика с применением заплаты из PTFE**

После проведения интродьюсера в просвет НПА держалка затягивалась и при помощи интродьюсера проводилась ретроградная ангиография. Оценивалась степень поражения аорто-подвздошного сегмента и выполнялся эндоваскулярный этап вмешательства. После восстановления магистрального кровотока по подвздош-

ным артериям артериотомическое отверстие ушивалось непрерывным обвивным швом (рисунок 10 а). При малом диаметре ОБА (< 6 мм) и необходимости в эндартерэктомии из ГБА осуществлялась профундопластика с применением заплаты из Дакрона или PTFE (рисунок 10 б).

При распространенных многоэтажных атеросклеротических поражениях с вовлечением бедренно-подколенного сегмента выполнялась эндоваскулярная реваскуляризация аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегмента в сочетании с открытой эндартерэктомией из ОБА. После открытой эндартерэктомии из ОБА, которая как правило, распространялась на начальный участок ПБА (обычно 3-5 см.), осуществлялся эндоваскулярный этап восстановления кровотока по подвздошным артериям. Артериотомическое отверстие ушивалось начиная с проксимального отдела ОБА. После ушивания участка на 2-4 см ниже уровня бифуркации ОБА, артериальный зажим с ГБА переставлялся на ушитую часть ПБА. Таким образом, после удаления артериального зажима с проксимального отдела ОБА восстанавливался артериальный кровоток по ГБА, после чего выполнялась эндоваскулярная реваскуляризация бедренно-подколенного сегмента. Подробное описание техники выполнения такого рода гибридных вмешательств представлено на примере клинического случая.

Клинический случай 2:

Пациентка 76 л. поступила в отделение с жалобами на боль в области пальцев правой стопы, которая усиливается в горизонтальном положении, также отмечает чувство онемения и похолодания пальцев правой стопы.

Считает себя больной около 3 месяцев, когда появились боли в покое, до этого на протяжении последних лет были боли в икроножных мышцах обеих НК, возникающие при ходьбе. По поводу заболевания получала консервативное лечение, которое было неэффективным. Для купирования болевого синдрома последние 2 недели получала наркотические анальгетики. Более 10 лет страдает сахарным диабетом, ИБС и АГ.

При осмотре обе НК одинаковой длины и окружности.

Правая НК: стопа прохладная, бледной окраски, дистальные фаланги пальцев цианотичны, голень и бедро - обычного цвета, теплые. Поверхностная и глубокая чувствительность сохранена. Движения активные и пассивные - в полном объеме. Пульсация отсутствует на всем протяжении, ЛПИ-0,35.

Левая НК: Обычного цвета, теплая. Чувствительность поверхностная и глубокая -сохранены. Движения активные и пассивные сохранены. Пульс ниже уровня бедренной артерии отсутствует, ЛПИ - 0,65. Для уточнения характера поражений и определения стратегии лечения после УЗДС была выполнена МСКТА (рисунок 11)

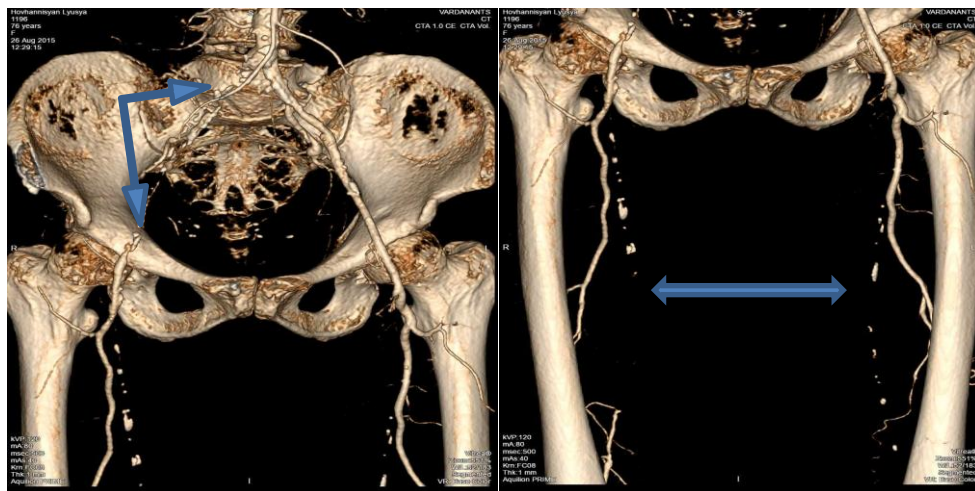


Рисунок 11. По данным МСКТА Окклюзия правых ОПА и НПА, двухсторонняя окклюзия ПБА, Окклюзия левой ПКА.

На основании клинических и инструментальных данных был поставлен диагноз: Атеросклероз; окклюзия правых ОПА, НПА, ПБА, левых ПБА, ПКА, Хроническая ишемия правой НК IV степени, левой НК – III степени (Rutherford-Backer), Сахарный диабет II тип.

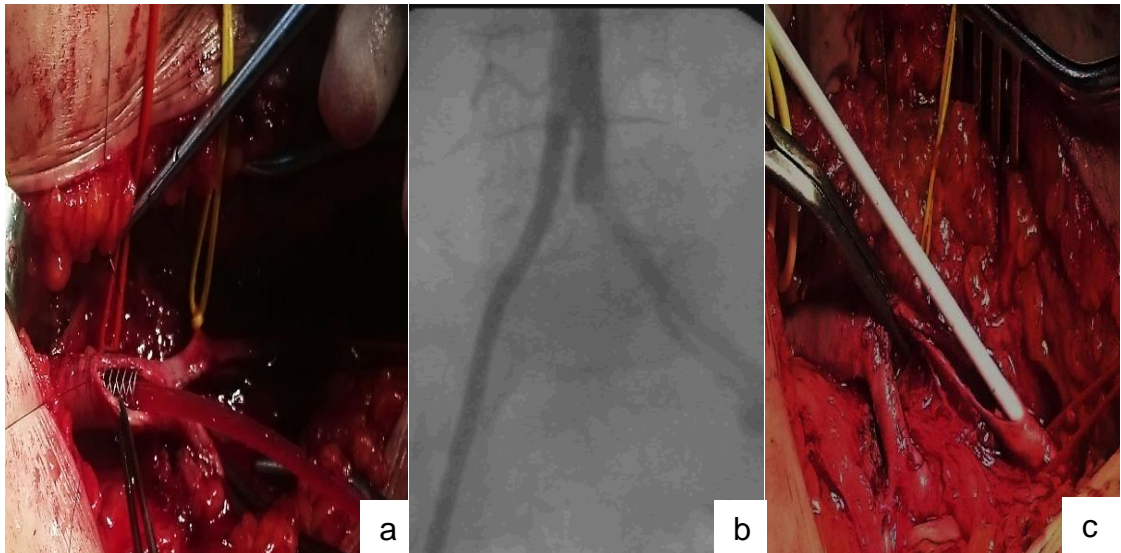
В условиях эпидуральной анестезии был произведен открытый доступ к правой бедренной артерии. ОБА в области бифуркации была стенозирована.

Стеноз распространялся на устье ГБА и ПБА. Проксимальный участок ОБА непосредственно под пупартовой связкой был окклюзирован. После выполнения расширенной открытой эндартеректомии из области бифуркации ОБА с продолжением на ГБА и ПБА, интродьюсер 6F с проведенным внутрь кончиком 0,035” проводника Glidwire был установлен в окклюзированный просвет НПА через относительно “податливый” слой оккклюзированной артерии. Дважды обвитые вокруг НПА резиновые держалки контролировали интродьюсер внутри артерии. При помощи ангиографического катетера Vertebral 5F (Cordis Corporation) с техническими трудностями удалось пройти окклюзированные подвздошные артерии и внутрипросветно провести комбинацию 0,035” проводника и катетера до уровня бифуркации аорты. Аортография через ангиографический катетер подтвердила внутрипросветное расположение катетера. После замены проводника на 0,018” Glidewire была произведена предилатация баллон-катетерами 4-6 мм от уровня

устья ОПА до проксимального сегмента ОБА. Ретроградная ангиография показала восстановление кровотока по подвздошным артериям с участками гемодинамически значимых диссекций. Учитывая локализацию поражений и анатомические особенности пораженных артериальных сегментов, было решено применить СРС с наиболее высокой радиальной жесткостью и устойчивостью к поломкам. 6 x 150 mm СРС Supera(Abbott Vascular) был имплантирован начиная с устья ОПА до зоны эндартерэктомии ОБА, фиксируя флотирующую после эндартерэктомии интиму ОПА (рисунок 12 а). По мере раскрытия стента и приближения его к интродьюсеру, последний был удален, а кровоток при выходе стента в просвет ОПА был блокирован затягиванием резиновых держалок. С целью контроля кровотока из подвздошных артерий и проведения контрольной ангиографии в стентированный просвет ОПА был проведен и раздут двухпросветный окклюзирующий баллон-катетер. Ретроградная артериография, выполненная через двухпросветный баллон-катетер, показала проходимость ОПА и НПА без признаков диссекций и резидуальных стенозов (рисунок 12 b).

Произведено ушивание артериотомического отверстия начиная с проксимального участка ОБА с переходом на ГБА и ПБА. После удаления окклюзирующего баллон-катетера артериальный зажим с ГБА был переставлен на ушитый проксимальный участок ПБА, тем самым обеспечивая кровоток по ГБА. В просвет неушитого сегмента ПБА, под контролем резиновых держалок, был введен интродьюсер 6F (рисунок 12 c).

После определения протяженности поражения бедренно-подколенного сегмента и прохождения окклюзий 0,018" проводником V-18 (Boston scientific), была выполнена БА на всем протяжении ПБА и проксимального сегмента ПКА. Контрольная ангиография после БА показала наличие нелIMITирующих кровотока диссекций в дистальной трети ПБА.



**Рисунок 12. а) фиксация интимы после эндартерэктомии дистальным концом СРС, кровоток контролируется (блокируется) двухпросветным окклюдизирующим баллоном б) контрольная ангиография после стентирования ОПА и НПА
 с) проведение интродьюсера в ПБА после ушивания артериотомического отверстия ОБА и ГБА и восстановления кровотока по ГБА.**

Было решено произвести БА данного сегмента с применением баллона с антипролиферативным (паклитаксел) покрытием 5 x 120 mm Impact Admiral (Medtronic Corporation) (рисунок 13 а).

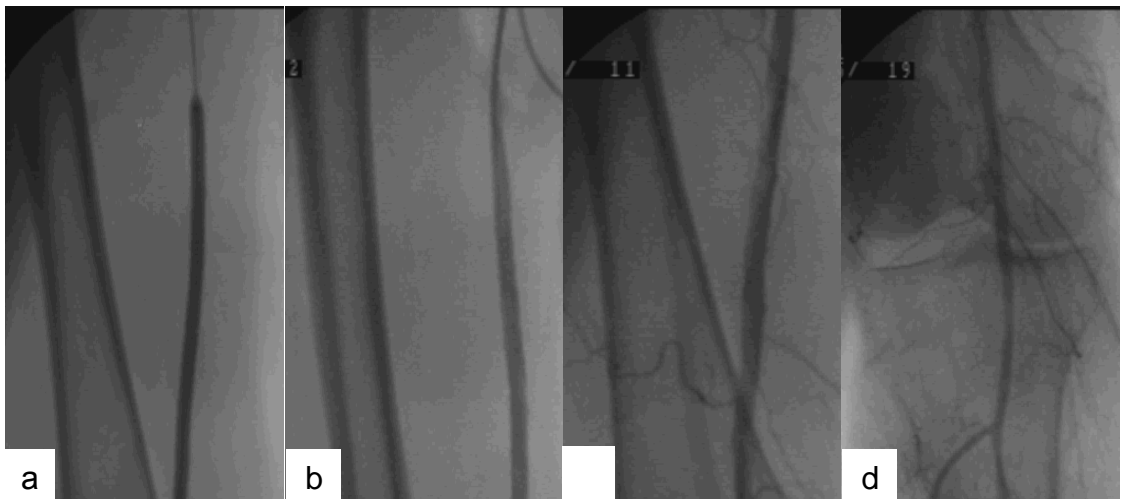


Рисунок 13. а) БА дистального сегмента ПБА баллоном с антипролиферативным покрытием. Восстановление линейного кровотока по ПБА (b,c) и ПкА (с, d).

Был получен хороший ангиографический результат с восстановлением линейного кровотока по ПБА, ПкА и наличием двух проходимых артерий голени (рисунок 13 b,c,d). Интродьюсер был удален и произведено ушивание неушитого сегмента

ПБА. В течение вмешательства использовалось 7500 ЕД. НФГ. Со дня вмешательства применялась двойная антитромбоцитарная терапия (ацетилсалициловая кислота 75 мг и клопидогрел 75 мг). Пациентка была выписана из стационара на 6-й день с увеличением ЛПИ с 0,35 до 0,8 и отсутствием болей покоя правой стопы.

Таким образом, сочетая преимущества открытой и эндоваскулярной хирургии, удалось осуществить реваскуляризацию протяженного сегмента (от бифуркации аорты до подколенной артерии) и тем самым обеспечить сохранность конечности. Из предложенных нами технических особенностей выполнения такого рода гибридных вмешательств наиболее ключевыми являются:

- Выполнение визуально контролируемого проведение интродьюсера в просвет ОБА/НПА после расширенной открытой эндартерэктомии из ОБА.
- Восстановление кровотока по ГБА перед выполнением этапа эндоваскулярной реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента, что предотвращает стагнацию кровотока в дистальном русле, тем самым уменьшая вероятность развития тромбоза во время данного этапа.
- Визуально контролируемая фиксация интимы ОБА после эндартерэктомии самораскрывающимся стентом третьего поколения, обладающим высокой стойкостью к поломкам, что особенно важно в подвижной зоне тазобедренного сустава, где применение стентов считалось противопоказанным из-за частых поломок стентов с нарушением проходимости артерии.

Таблица 7

Технические характеристики гибридных вмешательств

Характеристика (n=28 конечностей)	N (%)
Вмешательства по поводу КИНК	16 (57,1%)
Вид анестезии	
Местная анестезия	3 (10,7%)
Общая анестезия	3 (10,7%)
Эпидуральная анестезия	13 (46,4%)
Спинальная анестезия	9 (32,1%)
Особенности эндартерэктомии	
Открытая эндартерэктомия из ОБА	23 (82,1%)
Профундопластика синтетической заплатой	5 (17,9%)
Уровни вмешательства	
АПС* + ОБА	12 (42,9%)

АПС + ОБА + БПС** 16 (57,1%)

Эндоваскулярные вмешательства на АПС (N=28)

Стентирование (после БА) 22 (78,6%)

Баллонная ангиопластика 6 (21,4%)

Количество и разновидность стентов для АПС (N=22)

1 16 (72,7%)

2 6 (27,3%)

СРС 15 (53,6%)

БРС 13 (46,4%)

Сокращения : *АПС – аорто-подвздошный сегмент, ** БПС

- бедренно подколленный сегмент

Большинство гибридных вмешательств (57,1%) было выполнено по поводу КИНК. На этапе освоения методики гибридных вмешательств (2011-2013г), ввиду отсутствия СРС 3-го поколения, при многоэтажном поражении артерий гибридные вмешательства ограничивались эндартерэктомией из ОБА (при необходимости с профундопластикой) и эндоваскулярной реваскуляризацией подвздошных артерий.

Таким образом, восстанавливая кровоток по подвздошным артериям, основным путем оттока на бедренном уровне была ГБА. Всего было выполнено 7 гибридных вмешательств без реваскуляризации ПБА / ПкА.

В 2-х случаях эндоваскулярной реваскуляризации бедренно-подколленного сегмента понадобилась также БА артерий голени с применением низкопрофильных длинных (10-20см) баллон-катетеров. Из 4-х случаев БА без стентирования бедренно-подколленного сегмента в двух были применены баллон-катетеры с антипролиферативным покрытием (Паклитаксел).

В бедренно-подколленном сегменте применялись исключительно СРС, причем в 10 из 12 случаев это были СРС 3-го поколения Supera (Abbott Vascular) с переплетенным дизайном, обеспечивающим повышенную гибкость, радиальную жесткость и устойчивость к поломкам в подвижных анатомических сегментах артерии (Гунтеров канал, область коленного сустава). Несмотря на то, что данный стент был создан для бедренно-подколленного сегмента, мы также применяли его в аорто-подвздошном сегменте, учитывая его уникальные свойства.

Послеоперационный контроль после всех операционных вмешательств проводился через 1, 3, 6, 12 месяцев и затем каждые 6 месяцев, и включал оценку клинического и местного статуса с определением ЛПИ. При снижении показателей

ЛПИ больше чем на 0,15 проводилось УЗДС артерий нижних конечностей с целью обнаружения возможных рестенозов или реокклюзий. При наличии симптоматических поражений планировались повторные вмешательства на пораженных сегментах.

Глава 4

БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАЦИЙ

4.1 Непосредственные результаты

Технический успех в группе ПББШ был достигнут во всех случаях. В группе ЭВ / Гибрид технический успех был достигнут в 95,6% наблюдений. В двух случаях причиной неудачного исхода явилась тотальная хроническая окклюзия, которую не удалось пройти проводниками и катетерами. Еще одной причиной технической неудачи послужила перфорация стенки кальцинированной НПА при баллонной дилатации. Данное интраоперационное осложнение потребовало конверсии к открытой реконструктивной операции – подвздошно-бедренное шунтирование. Первые 2 случая технической неудачи послужили причиной выполнения ПББШ непосредственно после неудачной эндоваскулярной попытки реваскуляризации.

Гемодинамический успех оценивался на основании изменений ЛПИ до и после операции (Таблица 8)

Таблица 8

Изменение значений ЛПИ в группах до и после операций

Группы	Среднее значение ЛПИ до операции	Среднее значение ЛПИ после операции
Группа ПББШ	0,43±0,18	0,69±0,2
Группа ЭВ / Гибрид	0,49±0,14	0,84±0,15
р	р>0,05	р<0,05

Гемодинамический успех в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид был достигнут соответственно в 94,5% и 97% случаев. Средний прирост ЛПИ в группе ПББШ

составил 0,25 и был статистически значимым ($p < 0,01$). В группе ЭВ / Гибрид средний прирост ЛПИ после вмешательств составил 0,35 ($p < 0,01$). Послеоперационное значение ЛПИ в группе ПББШ было статистически ниже ($p < 0,05$) по сравнению с группой ЭВ / Гибрид.

Ближайшие результаты хирургического лечения (30 дней) и динамика клинического статуса оценивались согласно рекомендациям Американской Ассоциации Кардиологов [123]. Оценка клинического статуса всех пациентов представлена в таблице 9.

Таблица 9

Клинический статус пациентов обеих групп в раннем послеоперационном периоде

Изменения клинического статуса В послеоперационном периоде	Группа ПББШ n=55	Группа ЭВ/Гибрид n=66
Значительное улучшение +3	19 (34,5%)	41 (62,1%)
Умеренное улучшение +2	21 (38,2%)	16 (24,2%)
Минимальное улучшение +1	10 (18,2%)	6 (9,1%)
Без изменений 0	2 (3,6%)	3 (4,5%)
Незначительное ухудшение -1	0	0
Умеренное ухудшение -2	0	0
Значительное ухудшение -3	3 (5,4%)	0
p	P ≤ 0,05	

Случаи технической неудачи в группе ЭВ / Гибрид были оценены как 0 баллов (без изменений). Большие ампутации, выполненные в ближайшем послеоперационном периоде, расценивались как значительное ухудшение (-3). Ожидаемые малые ампутации с полным заживлением тканевых дефектов в течение месяца в зависимости от значения ЛПИ расценивались как умеренное или значительное улучшение (+2 / +3). Случаи увеличения ЛПИ $> 0,1$ без заживления язвенно-некротических дефектов тканей (в том числе после малых ампутаций) в течение 1 месяца расценивались как минимальное улучшение (+1).

Интраоперационные осложнения в группе ПББШ возникли у двух пациентов. В одном случае развился тромбоз реципиентной ПБА, во втором случае затромбировался протез. В обоих случаях была произведена успешная непрякая тромбэктомия с восстановлением кровотока. В группе ЭВ / Гибрид осложнение возникло на этапе баллонной дилатации кальцинированной НПА. Произошла перфорация

НПА, которая потребовала выполнения подвздошно-бедренного шунтирования. Данный пациент скончался на 4-е сутки после операции из-за перитонита, развившегося на фоне перфорации тонкой кишки. В той же группе зарегистрирован другой случай смертности в ближайшем послеоперационном периоде (на 15 день после операции), связанный с прогрессией хронической сердечной недостаточности. В группе ПББШ причиной единственного летального исхода (17-й день) явился сепсис, осложненный полиорганной недостаточностью, после тромбоза перекрестного шунта и неудавшейся тромбэктомии, что привело к трансфemorальной ампутации по причине прогрессирующего некротизирующего фасциита. В таблице 10 представлены осложнения, возникшие в ближайшем послеоперационном периоде.

Таблица 10

Осложнения ближайшего послеоперационного периода

Осложнения	Группа ПББШ (n=55)	Группа ЭВ/Гибрид (n=66)
Тромбоз стента/протеза	2(3,6%)	1 (1,5%)
Кровотечение	1 (1,8%)	0
Гематома	0	1(1,5%)
Поверхностная инфекция	7 (12,7%)	1 (1,5%)
Глубокая инфекция	1 (1,8%)	0
Серома	3 (5,4%)	1 (1,5%)
Лимфостаз	1 (1,8%)	2 (3%)
Парез бедренного нерва	0	0
ЖКК	1 (1,8%)	1(1,5%)
ИМ	2 (3,6%)	0
ТГВ	1 (1,8%)	1 (1,5%)
ОНМК	1 (1,8%)	0
ОПН	0	1 (1,5%)
Смерть	1 (1,8%)	2 (3%)

Сокращения: ЖКК – желудочно кишечное кровотечение, ИМ – инфаркт миокарда, ТГВ – тромбоз глубоких вен, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ОПН – острая почечная недостаточность.

Осложнения, не влияющие на проходимость реконструированного сегмента, в том числе и случай инфицирования протеза, были успешно разрешены медикаментозной терапией.

Единственный случай тромбоза зоны эндоваскулярного вмешательства, возникший на 4-й день, был успешно устранен при помощи не прямой тромбэктомии.

В обеих группах в раннем послеоперационном периоде были выполнены запланированные малые ампутации. В группе ПББШ было 5 малых ампутаций, а в группе ЭВ / Гибрид – 3. Большие ампутации явились исходом у 3-х пациентов в группе ПББШ. В двух случаях - после тромбоза шунта и неэффективной тромбэктомии, в одном случае - в связи с нарастающей интоксикацией у пациента, страдающего сахарным диабетом, с некротическими поражениями стопы. В группе ЭВ / Гибрид больших ампутаций в ближайшем послеоперационном периоде не было.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

- Технические неудачи, возникающие в ходе эндоваскулярных вмешательств, могут быть успешно разрешены посредством открытых реконструктивных операций.
- В обеих группах после операций было достоверное увеличение значений ЛПИ. В группе ЭВ / Гибрид прирост ЛПИ после операции был достоверно больше по сравнению с группой ПББШ.
- 95,5% пациентов группы ЭВ / Гибрид имели клиническое улучшение в сроки до 1 месяца после вмешательства, при этом в 62,1% случаев имело место значительное улучшение. В группе ПББШ значительное улучшение клинического статуса было достигнуто лишь в 34,5%, что связано с большим числом операций с применением ГБА в качестве воспринимающего русла при окклюзиях ПБА.
- Послеоперационные осложнения разного характера были отмечены у 36,1% пациентов в группе ПББШ и в 16,5% в группе ЭВ / Гибрид. Из них, осложнения влияющие на проходимость реконструированных сегментов, выявлены у 5,4% пациентов в группе ПББШ и у 1,5% пациентов в группе ЭВ / Гибрид. Местные осложнения, не влияющие на проходимость составили 19,9% и 4,5% в группах ПББШ и ЭВ/Гибрид соответственно. Общие послеоперационные осложнения были отмечены у 10,8% пациентов в группе ПББШ и у 10,5% в группе ЭВ / Гибрид.
- Значительное преобладание местных осложнений в группе ПББШ во многом повлияло на среднюю продолжительность пребывания пациентов в стационаре. Так, средняя продолжительность пребывания в стационаре пациентов в

группе ЭВ / Гибрид составила $4,2 \pm 4,8$ дней, тогда как для группы ПББШ - $15,7 \pm 10,4$ дней.

- Смертность за 30 дней в группе ПББШ составила 1,8%. В группе ЭВ / Гибрид показатели смертности были 3%. Первичная проходимость за тот же период времени составила 96,4% и 98,5% для групп ПББШ и ЭВ / Гибрид соответственно.

3.2 Отдаленные результаты операций

Так как большинство пациентов в группе ЭВ / Гибрид было оперировано за период от 2012 до 2015 г. (относительно короткий период наблюдения), отдаленные результаты в обеих группах оценивались в сроки до 36 месяцев (3-х лет). Средний срок наблюдения для группы ЭВ / Гибрид составил $17,5 \pm 11,3$ месяцев (от 4 до 54 месяцев). Для группы ПББШ средний срок наблюдения был $26,3 \pm 10,4$ месяцев.

В группе ПББШ первичная проходимость через 1 год составила $78,0\% \pm 5,6\%$, через 2 и 3 года – $66,2\% \pm 6,5\%$ и $61,1\% \pm 6,9\%$ соответственно. Аналогичные показатели в группе ЭВ / Гибрид за 1, 2 и 3 года составили $95,2\% \pm 2,7\%$, $84,1\% \pm 6,0\%$ и $74,7\% \pm 10,7\%$ (Рисунок 14). Анализ Каплан-Мейера показал статистически значимое преимущество показателей первичной проходимости в группе ЭВ / Гибрид по сравнению с ПББШ ($p=0,032$ Log-rank test)

Потеря первичной проходимости была выявлена у 20 пациентов в группе ПББШ (15 симптоматических, 5 - асимптомных) в сроки от 1 до 28 месяцев. В 17 случаях причиной потери проходимости послужили окклюзия/тромбоз шунтов или зон анастомозов. В остальных 3-х случаях имело место инфицирование синтетических протезов (2 пациента) и образование ложной аневризмы анастомоза с донорской ОБА (1 пациент).

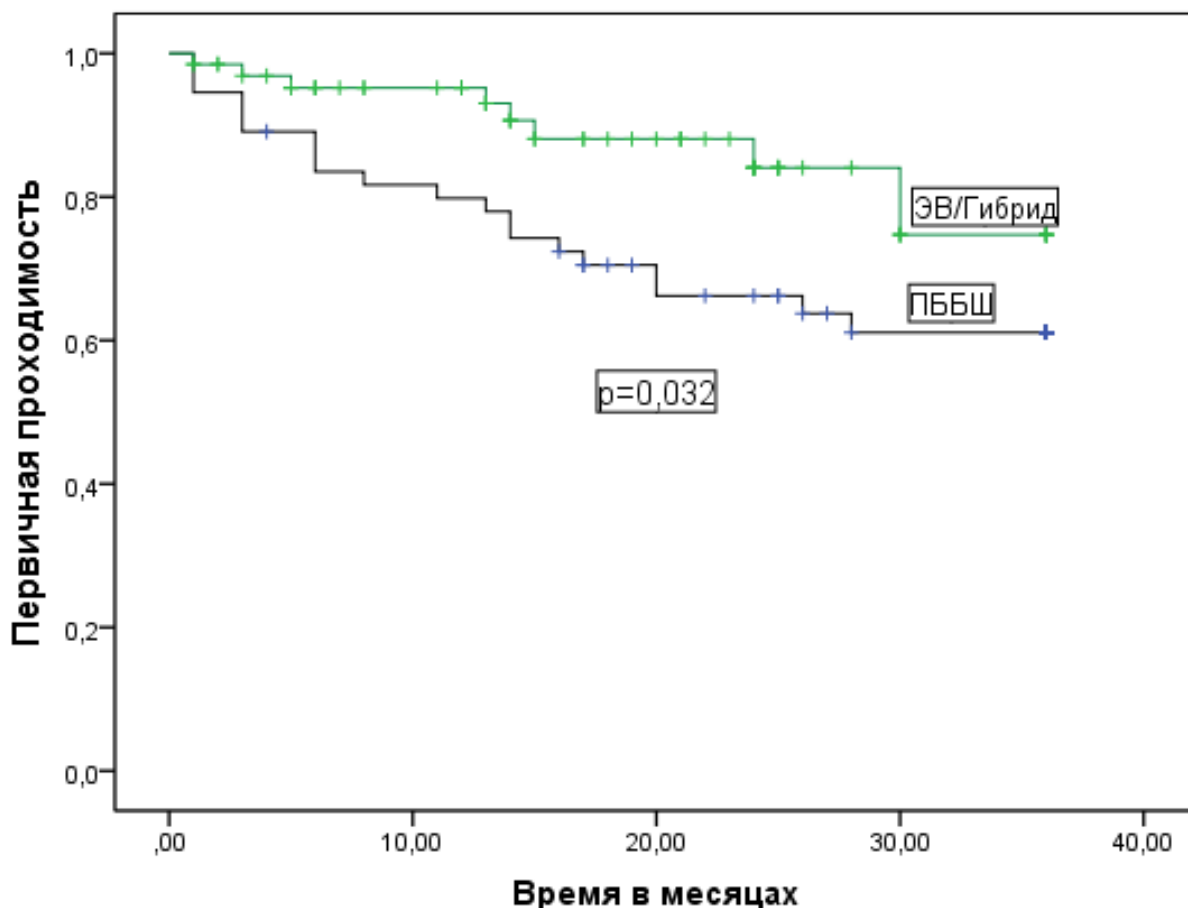


Рисунок 14. Показатели кумулятивной первичной проходимости в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид

12-и симптоматическим пациентам были выполнены повторные вмешательства. Выполнялись ревизия зон анастомозов с частичной или полной заменой протезов (6 пациентов), или непрямая тромбэктомия из шунта после ревизии обеих анастомозов, при наличии свежих тромботических окклюзий (4 пациента). Двум пациентам с нагноением аллопротезов после неэффективной антибактериальной терапии было произведено удаление протезов. Трем пациентам с клинической картиной острой ишемии НК на фоне тромботической окклюзии реципиентных зон были выполнены большие ампутации. Показатели вторичной проходимости оценивались у симптоматических больных, которым после повторной операции удалось сохранить конечность. Вторичная проходимость за 1 год в данной группе составила $87,2\% \pm 4,5\%$. Вторичная проходимость за 2 и 3 года составила $83,4\% \pm 5,1\%$ и $76,4\% \pm 6,0\%$ соответственно (Рисунок 15).

В группе ЭВ / Гибрид симптоматическая потеря первичной проходимости была отмечена в 4-х случаях (4 конечности). Остальные 4 случая потери первичной проходимости были асимптомными. Сроки потери первичной проходимости варьировали от 1 до 30 месяцев. Причиной потери первичной проходимости в двух случаях был тромбоз зоны эндоваскулярного вмешательства, в 5-и случаях был выявлен “In-stent” рестеноз. В одном случае после гибридного вмешательства развился ре-стеноз зоны открытой эндартерэктомии ОБА. Из двух случаев тромбоза зоны эндоваскулярного вмешательства в одном случае удалось восстановить проходимость артериального русла посредством не прямой тромбэктомии. Во втором случае, в связи с терминальной стадией острой ишемии, была выполнена большая ампутация. Повторное стентирование понадобилось трем пациентам с “In-stent” рестенозом. БА оказалась достаточна в двух других случаях “In-stent” рестенозов. Пациенту с рестенозом ОБА после эндартерэктомии была выполнена повторная открытая эндартерэктомия из ОБА с применением заплаты из синтетического протеза. Проходимость стентированного участка НПА у данного пациента была не нарушена. Таким образом, показатели вторичной проходимости в группе ЭВ/Гибрид за 1, 2 и 3 года составили $98,0\% \pm 2,0\%$, $93,0\% \pm 3,9\%$ и $79,6\% \pm 9,6\%$ соответственно (рисунок 15).

Статистически достоверных различий вторичной проходимости в группах выявлено не было ($p=0,2$ Log-rank test).

Важным показателем оценки эффективности операций является также количество повторных вмешательств у пациентов с клинической картиной хронической ишемии после первичной реваскуляризации. За период наблюдения благодаря инструментальным методикам диагностики выявлялись пациенты с нарушенной проходимостью зон вмешательств, но без симптомов хронической ишемии НК или с незначительной симптоматикой, которая не ограничивала их повседневную физическую активность. Таким пациентам повторные вмешательства не проводились.

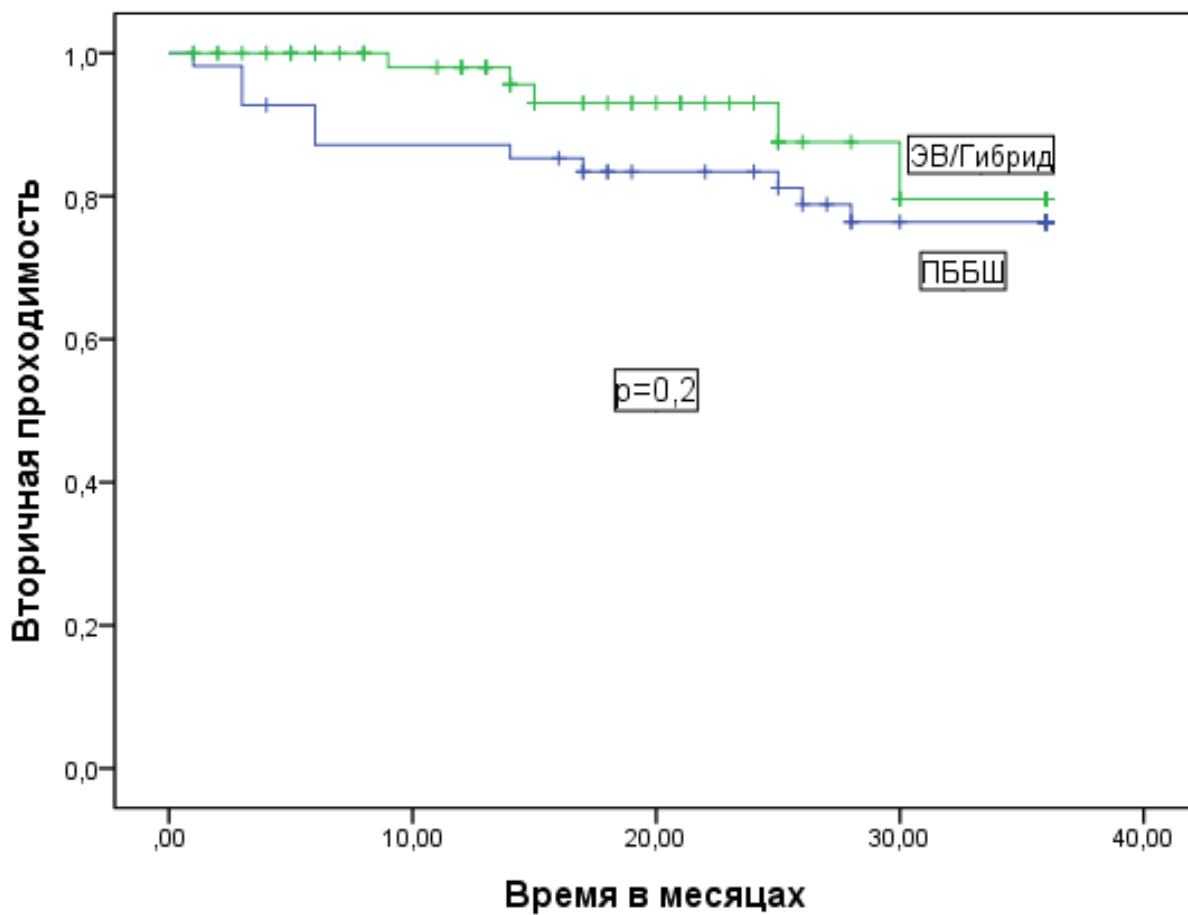


Рисунок 15. Показатели кумулятивной вторичной проходимости в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид

Рисунок 16 демонстрирует кумулятивные показатели свободы от КО-РЦП. В группе ПББШ данный показатель за 1 год наблюдения составил $90,3\% \pm 4,1\%$, за 3 года - $74,7\% \pm 6,4\%$. Аналогичный показатель в группе ЭВ / Гибрид за тот же срок наблюдения был $96,8 \pm 2,2\%$ и $90,3 \pm 5,1\%$ соответственно.

Анализ Каплан-Мейера показал что количество выполненных повторных операций в группе ПББШ за период наблюдения было достоверно выше в группе ПББШ по сравнению с группой ЭВ / Гибрид ($p=0,046$, Log-rank test).

Всего в группе ПББШ за период наблюдения было произведено 7 больших ампутаций. В трех случаях ампутации были выполнены в связи с картиной острой ишемии НК на фоне тромботической окклюзии шунтов, без предварительной попытки восстановления кровотока из-за нарастающей интоксикации.

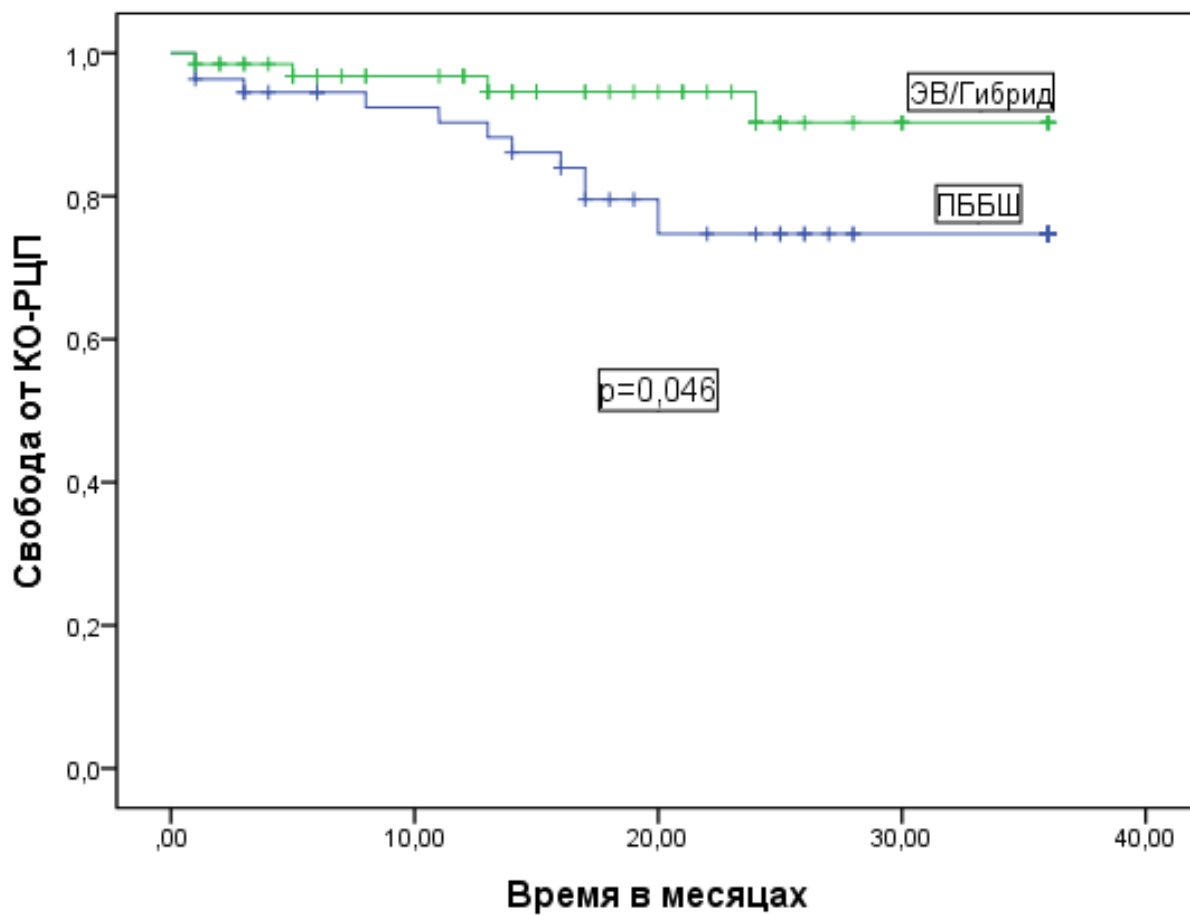


Рисунок 16. Показатели кумулятивной свободы от КО – РЦП в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид

Двум пациентам ампутации были выполнены после неудачной попытки восстановления проходимости шунтов. Еще в двух случаях большие ампутации были показаны после удаления нагноившихся шунтов.

В группе ЭВ/Гибрид было выполнено 3 больших ампутации. В двух случаях причиной ампутации послужила выраженная интоксикация на фоне анаэробной инфекции у пациентов с сахарным диабетом, несмотря на сохраненную проходимость стентированных сегментов. Причиной ампутации у 3-го пациента послужил острый тромбоз зоны эндоваскулярного вмешательства с клинической картиной терминальной стадии острой ишемии на момент поступления в стационар. Показатели сохранности конечности в группе ПББШ за 3 года составили $81,3\% \pm 6,7\%$ по сравнению с $95,2\% \pm 2,7\%$ в группе ЭВ/Гибрид (Рисунок 17). Данные различия не являются статистически значимыми ($p > 0,05$).

Нужно отметить, что за исключением двух больших ампутаций в группе ПББШ, все ампутации были произведены у пациентов исходно имеющих КИНК до реваскуляризации.

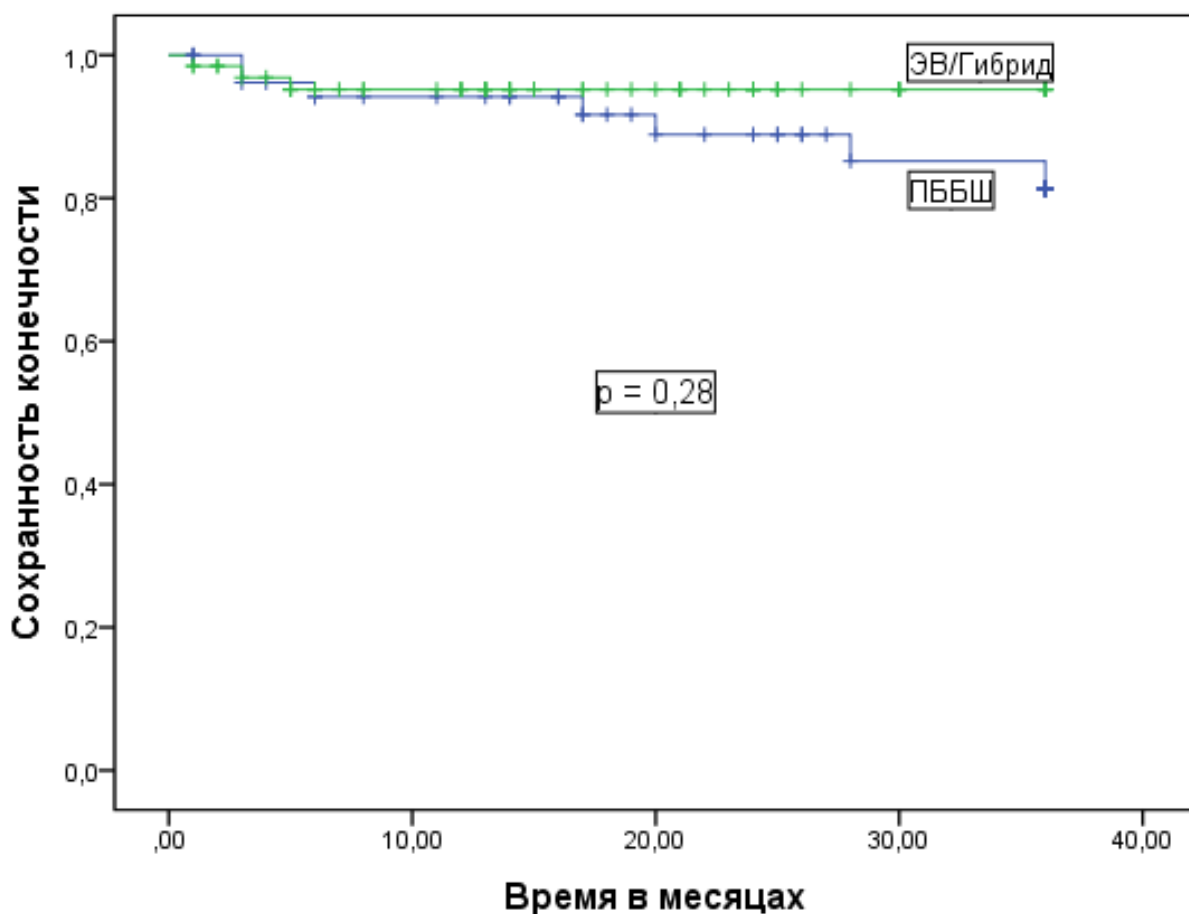


Рисунок 17. Показатели кумулятивной сохранности конечности в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид

Показатели смертности в послеоперационном периоде также были сопоставимы в обеих группах и статистически не различались (Рисунок 18). В группе ПББШ трехлетняя выживаемость составила $77,1\% \pm 7,0\%$. В группе ЭВ / Гибрид трехлетняя выживаемость была $82,6\% \pm 8,5\%$.

Причиной 17 летальных исходов в обеих группах в большинстве случаев были сердечно-сосудистые осложнения. Другими причинами летальности были онкологические заболевания, венозные тромбозы и септические осложнения.

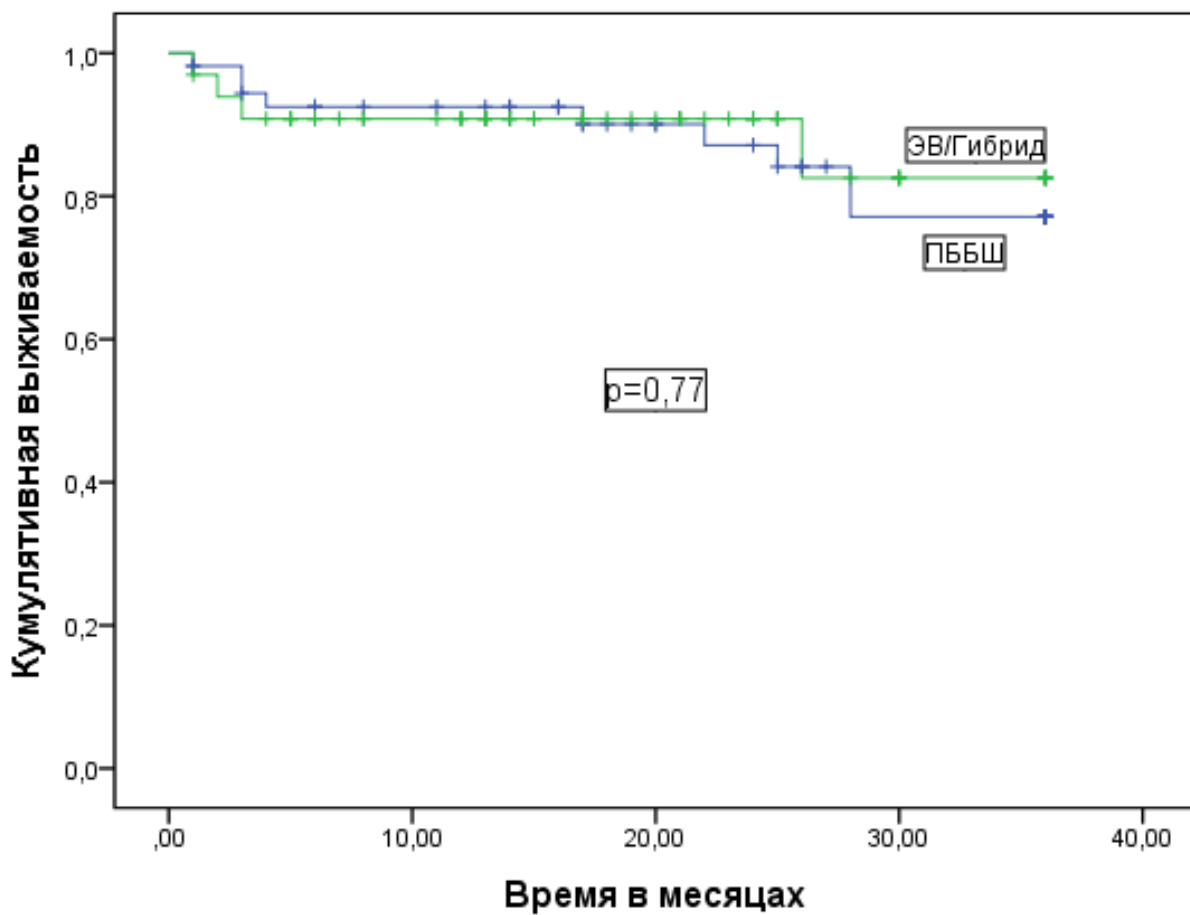


Рисунок 18. Показатели кумулятивной выживаемости в группах ПБШ и ЭВ / Гибрид

Для определения факторов, воздействующих на первичную проходимость ПБШ, применялся как одновариантный анализ на основе теста log-rank, так и мультивариантный анализ с применением регрессионной модели пропорциональных рисков Кокса (Таблица 11). Оценивалось влияние как клинических факторов (сахарный диабет, артериальная гипертензия, ИБС, КИНК), так и факторов, связанных с особенностью местной гемодинамики и техники оперативного вмешательства (состояние реципиентной ПБА и аорто-подвздошного сегмента, вид и диаметр синтетического протеза). Так как количество использованных аутовенозных перекрестных шунтов было небольшим (14,5%), проводилось сравнение влияния только синтетических протезов из Дакрона и ПТФЭ на результаты первичной проходимости.

**Таблица 11
Мультивариантный анализ факторов риска первичной проходимости ПБШ**

Факторы риска	p	ОР (95% ДИ)
Критическая ишемия НК	0,42	0,69 (0,28-1,70)
Сахарный диабет	0,37	1,65 (0,55-4,92)
ИБС	0,54	1,31 (0,54-3,15)
АГ	0,84	1,09 (0,45-2,64)
Поражения TASC C/D	0,66	1,22 (0,49-2,98)
Окклюзия реципиентной ПБА	0,96	0,97 (0,40-2,35)
Материал протеза (ПТФЭ/Дакрон)	0,58	0,78 (0,32-1,89)
Диаметр протеза 6/7мм	0,61	1,25 (0,52-3,02)

Сокращения: ОР – отношение рисков, ДИ – доверительный интервал

Мультивариантный анализ не выявил ни одного фактора, статистически значимо влияющего на первичную проходимость после ПББШ.

В группе ЭВ / Гибрид при помощи мультивариантного анализа (таблица 12) также оценивалось воздействие различных факторов на первичную проходимость после вмешательств (сахарный диабет, артериальная гипертензия, ИБС, КИНК, тип поражения аорто-подвздошного сегмента и ипсилатеральной ПБА, локализация пораженного сегмента, разновидность используемых стентов). При проведении анализа учитывалось, что в 16 случаях в качестве этапа гибридных вмешательств была произведена эндоваскулярная реваскуляризация бедренно-подколенного сегмента. Данные 16 НК не были включены в анализ при определении воздействия окклюзии ПБА на первичную проходимость. Также в анализ не были включены случаи изолированной БА подвздошных артерий, из-за относительно малого количества (10,6%) подобных вмешательств.

Мультивариантный анализ показал, что наличие критической ишемии и поражение ипсилатеральной ПБА являются статистически значимыми негативными предикторами первичной проходимости после эндоваскулярных/гибридных вмешательств. Аналогичные данные были получены при выполнении одновариантного анализа Каплана Мейера с определением статистической значимости различий тестом “log-rank”. (Рисунки 19, 20)

Таблица 12

Мультивариантный анализ факторов риска первичной проходимости в группе ЭВ / Гибрид

Факторы риска	p	ОР (95% ДИ)
----------------------	----------	--------------------

Критическая ишемия НК	0,02	0,19 (0,04-0,76)
Сахарный диабет	0,62	0,71 (0,19-2,67)
ИБС	0,34	1,96 (0,49-7,88)
Артериальная гипертензия	0,81	0,85 (0,22-3,18)
Поражения TASC C/D	0,94	1,04 (0,27-3,91)
Окклюзия ПБА	0,03	0,18 (0,03-0,81)
Пораженный сегмент (ОПА/НПА)	0,43	1,74 (0,43-7,00)
Вид стента (БРС/СРС)	0,49	1,60 (0,40-6,35)

Сокращения: ОР – отношение рисков, ДИ – доверительный интервал

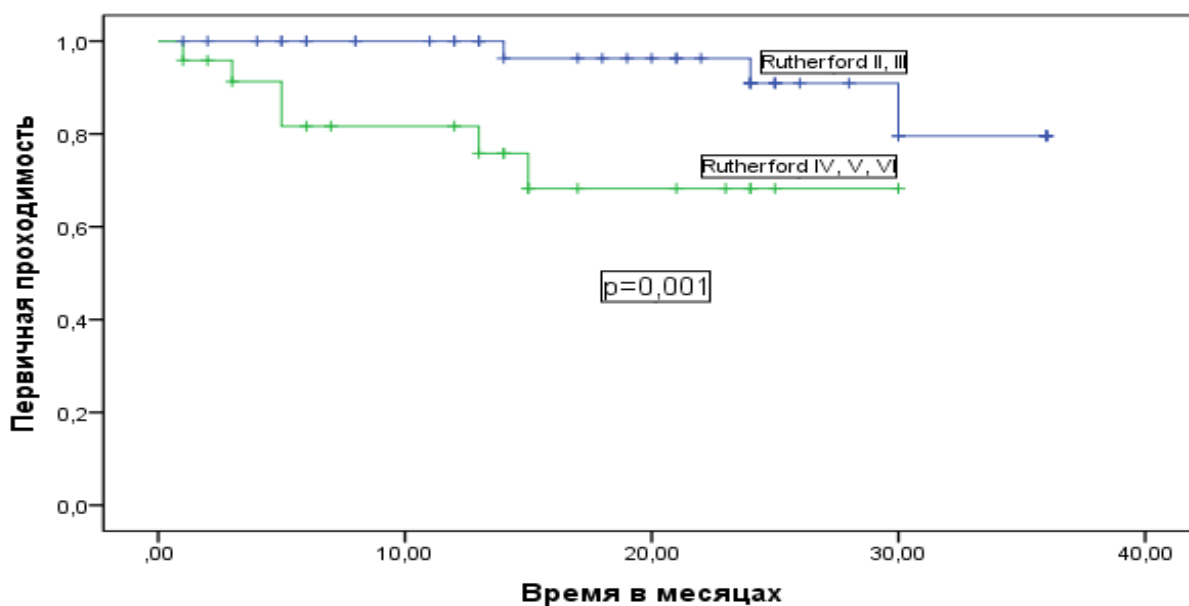


Рисунок 19. Показатели кумулятивной первичной проходимости в зависимости от степени хронической ишемии НК в группе ЭВ / Гибрид

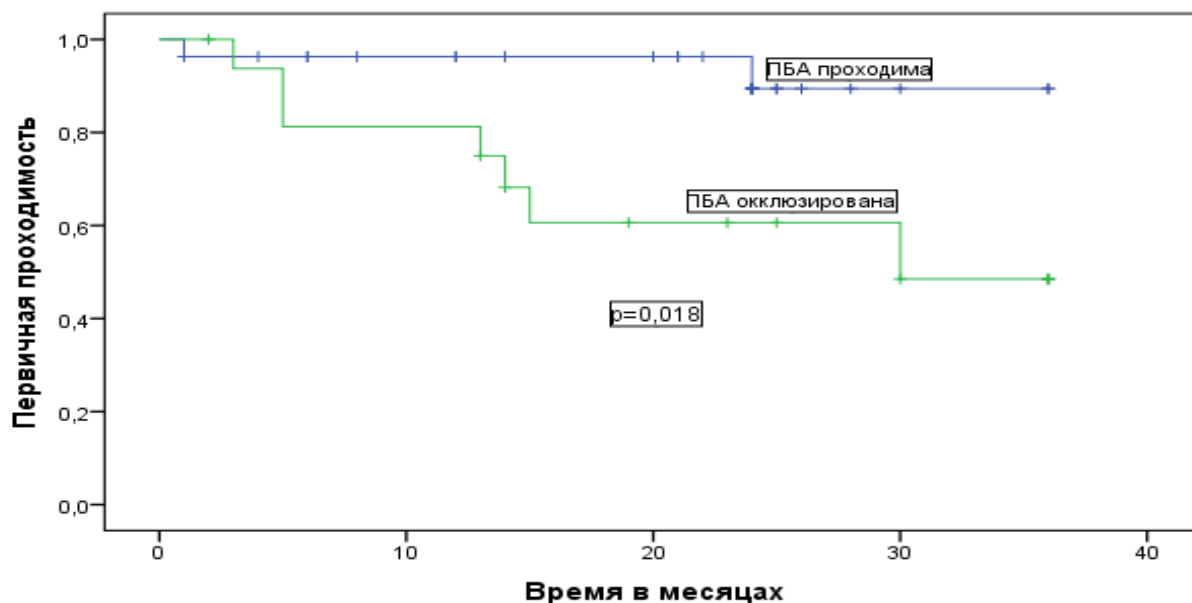


Рисунок 20. Показатели кумулятивной первичной проходимости в зависимости от проходимости/окклюзии ПБА в группе ЭВ / Гибрид

Учитывая полученные данные статистически значимой зависимости первичной проходимости от наличия критической ишемии и поражения ПБА, для оценки роли эндоваскулярной реваскуляризации пораженного бедренно-подколенного сегмента в качестве этапа гибридных вмешательств, пациенты из группы ЭВ / Гибрид были разделены на 2 подгруппы. В первую подгруппу были включены 17 пациентов с сопутствующим атеросклеротическим поражением бедренно-подколенного сегмента, которым были выполнены эндоваскулярные / гибридные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте без реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента. Пациентам второй группы (16 НК) были выполнены сложные гибридные вмешательства с одномоментной эндоваскулярной реваскуляризацией бедренно-подколенного сегмента. Учитывая многоуровневый характер атеросклеротического поражения, не удивительно, что 14 (82,4%) пациентов в первой подгруппе и 13 (81,2%) конечностей во второй подгруппе имели критическую ишемию, угрожающую потерей конечности. Средний прирост ЛПИ в обеих подгруппах после вмешательств был статистически значимым ($p < 0,05$). В первой подгруппе прирост ЛПИ составил $0,27 \pm 0,09$, что было достоверно ниже ($p < 0,05$), чем во второй подгруппе, где средний прирост ЛПИ составил $0,45 \pm 0,09$. В течение 1 года наблюдения в первой подгруппе отмечались 5 случаев нарушения проходимости подвздошных артерий и 2 больших ампутации.

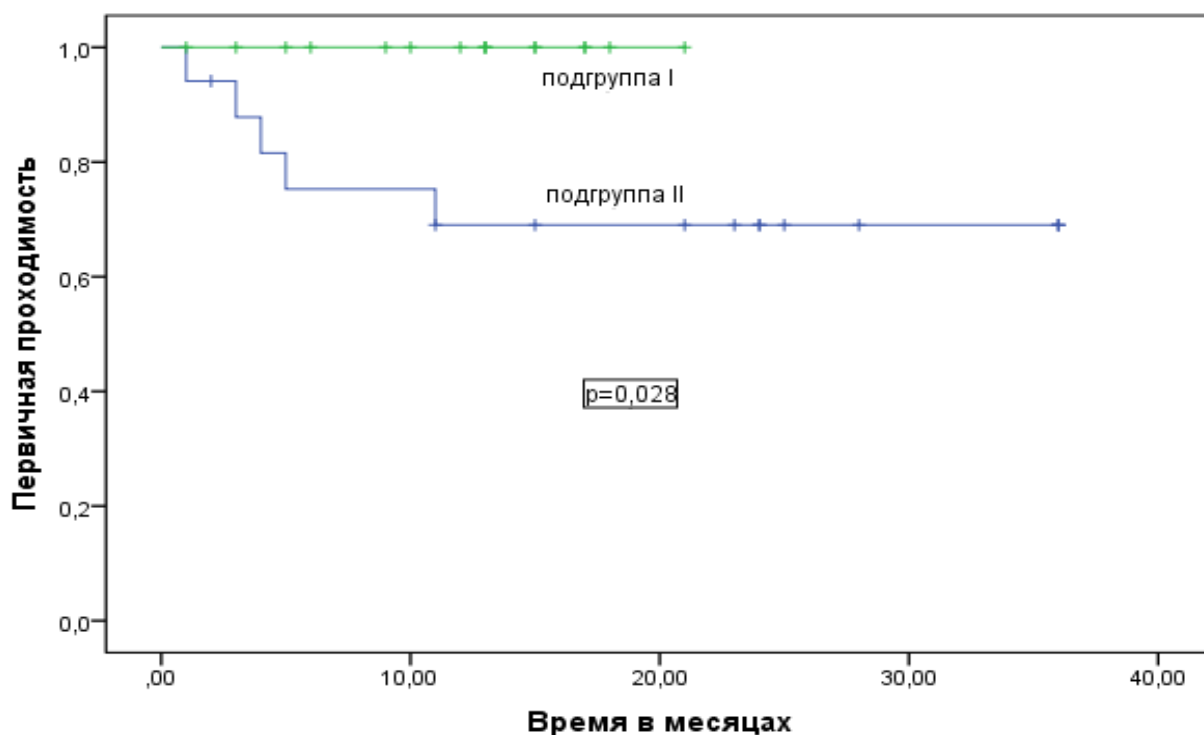


Рисунок 21. Показатели кумулятивной первичной проходимости в подгруппах

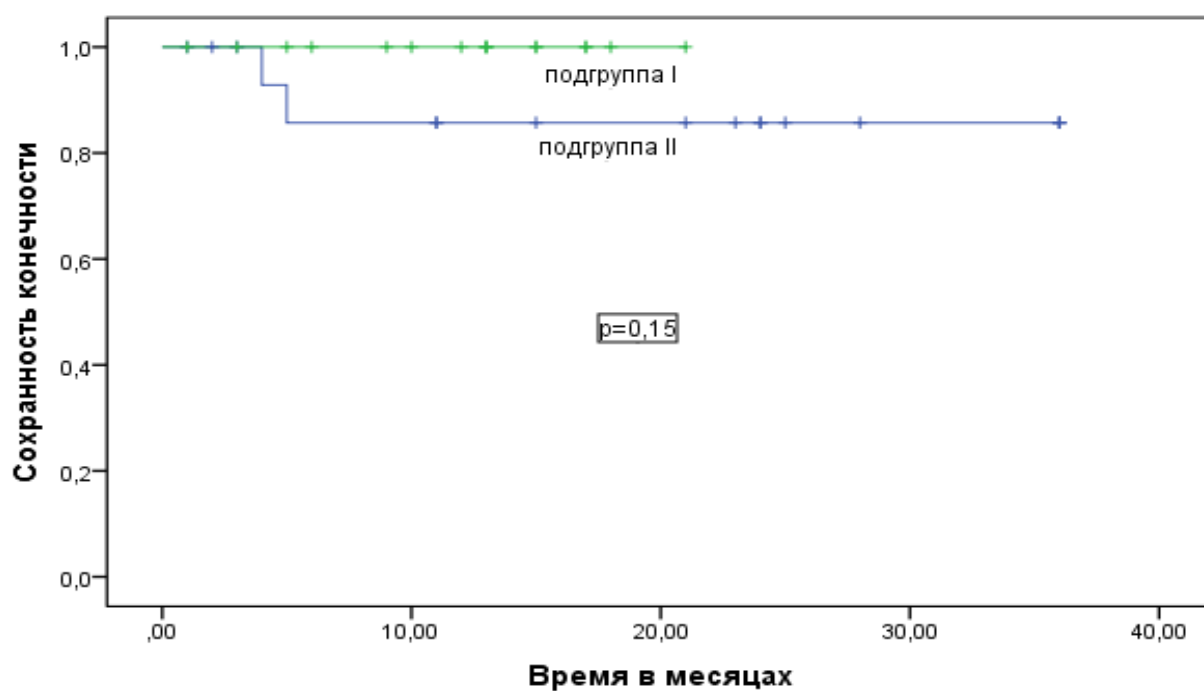


Рисунок 22. Показатели кумулятивной сохранности конечностей в подгруппах

В подгруппе, в которой были выполнены эндоваскулярные вмешательства на инфраингвинальных артериях, нарушения проходимости подвздошных артерий выявлено не было. В двух случаях имел место асимптомный рестеноз ПКА после БА. Больших ампутаций в течении 1 года в данной подгруппе не было. Показатели

первичной проходимости и сохранности конечности представлены на рисунках 21 и 22. Несмотря на очевидную разницу в показателях сохранности конечности в подгруппах, статистической значимости данной разницы тестом log-rank выявлено не было, что может объясняться относительно малым количеством наблюдений. Разница показателей первичной проходимости аорто-подвздошного сегмента в подгруппах была статистически достоверной ($p=0,028$). В обеих подгруппах в течение года было зарегистрировано по 2 смертельных исхода.

В первой подгруппе по поводу тромбоза зоны эндоваскулярного вмешательства (2 случая) и “In-stent” рестеноза (1 случай) были выполнены повторные вмешательства.

Таким образом, на основе данных одновариантного, мультивариантного анализа, а также данных, полученных в результате анализа подгрупп, было показано, что основными факторами, отрицательно влияющими на первичную проходимость подвздошных артерий после эндоваскулярных / гибридных вмешательств, являются поражение путей оттока (бедренно-подколенный сегмент) и наличие КИНК (не смотря на проходимость ГБА). Эндоваскулярная реваскуляризация пораженного бедренно-подколенного сегмента, выполненная одновременно в сочетании с реваскуляризацией супраингвинальных артерий, способна улучшить показатели первичной проходимости и сохранности конечности у пациентов с КИНК и многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий НК. Клинический случай 3 демонстрирует эффективность такого подхода.

Клинический случай 3:

Пациент 75 л. поступил в отделение с жалобами на сильную боль в покое левой стопы и наличие незаживающих язв пальцев левой стопы. Считает себя больным около 1 месяца, когда появились боли в покое и язвы пальцев левой стопы. До этого на протяжении последних лет были боли в икроножных мышцах обеих НК, возникающие при ходьбе. По поводу заболевания получал консервативное лечение, которое было неэффективным. Из сопутствующих заболеваний имеется сахарный диабет II типа, ИБС (перенесенный инфаркт в анамнезе) и АГ. При осмотре обе НК одинаковой длины.

Левая НК: стопа прохладная, имеется руброцианоз кожных покровов стопы и дистальной половины голени (рисунок 23), на дистальных фалангах всех пальцев, преимущественно на подошвенной поверхности имеются поверхностные язвенно-некротические поражения кожи с гнойным содержимым. Стопа и голень отечны.

Поверхностная и глубокая чувствительность сохранены. Активные и пассивные движения сохранены. Пульсация отсутствует на всем протяжении, ЛПИ-0,33.

Правая НК: Обычного цвета, теплая. Поверхностная и глубокая чувствительность сохранены. Активные и пассивные движения - в полном объеме. Пульс ниже уровня бедренной артерии отсутствует, ЛПИ - 0,55.



Рисунок 23. Руброцианоз левой стопы и голени с язвенно-некротическими поражениями пальцев.

МСКТА выявила хроническую тотальную окклюзию левой ОПА с восстановлением кровотока на уровне проксимальной порции НПА. Также были выявлены двухсторонние окклюзии ПБА и окклюзия проксимальной порции левой ПКА, стеноз левой ОБА, выраженная извитость подвздошных артерий и кальцификация бедренных и подвздошных артерий (рисунок 24)

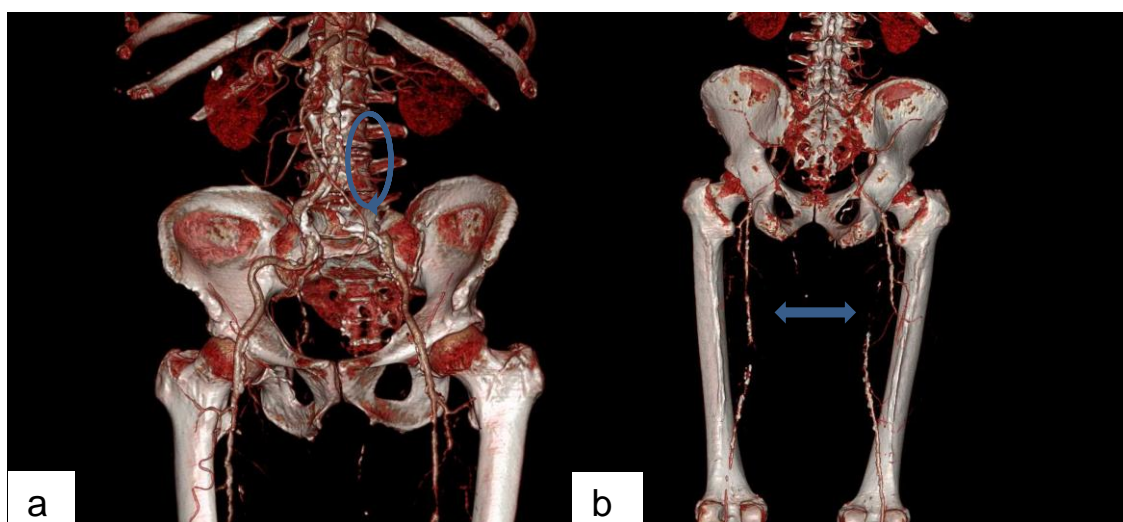


Рисунок 24 МСКТА картина окклюзии левой ОПА (а), двухсторонней окклюзии ПБА и окклюзия первой порции левой ПКА (b)

На основании клинических и инструментальных данных был поставлен диагноз:

Атеросклероз; окклюзия левой ОПА, ПБА, ПКА, окклюзия правой ПБА. Хроническая ишемия левой НК V степени, правой НК – III степени (Rutherford-Bekker), Сахарный диабет II тип, диабетическая ангиопатия.

Был произведен открытый доступ к левой бедренной артерии. ОБА в области бифуркации была стенозирована. После выполнения открытой эндартерэктомии из ОБА, интродьюсер 6F установлен в просвет НПА и, выполненная через интродьюсер ретроградная ангиография показала тотальную окклюзию ОПА с восстановлением кровотока на уровне отхождения внутренней подвздошной артерии (рисунок 25 а).

С большими техническими сложностями, возникшими из-за выраженной извитости и кальцификации ОПА, при поддержке Vertebral 4F ангиографического катетера, удалось провести проводник до уровня бифуркации аорты. Аортография, выполненная ангиографическим катетером, подтвердила внутрипросветное расположение катетера. После последовательной предилатации баллон-катетерами 5-7 мм (рисунок 25 б), контрольная ангиография выявила множественные гемодинамически значимые диссекции по ходу ОПА (рисунок 25 с). Была произведена попытка доставки БРС до уровня устья ОПА. При прохождении дистального изгиба ОПА произошла деформация стента монтированного на баллон-катетере.

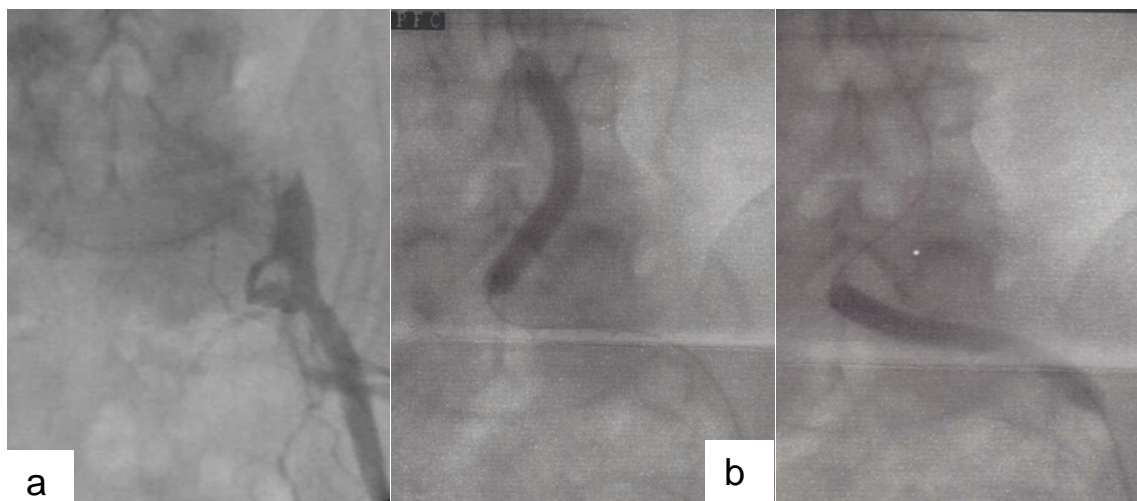




Рисунок 25. а) окклюзия левой ОПА. б) БА левой ОПА. с) гемодинамически значимые диссекции ОПА после БА. d) восстановление линейного кровотока после имплантации CPC 7 x 100 mm Supera (Abbott Vascular)

После успешной экстернализации деформированного стента через интродьюсер, было принято решение применить CPC, доставляющее устройство которого более гибкое и устроено таким образом, что стент находится внутри устройства и высвобождается из катетера непосредственно в зоне интереса. Таким образом, был имплантирован 7 x 100 mm CPC стент Supera (Abbott Vascular), покрывающий устье ОПА и извитые участки данной артерии до уровня отхождения внутренней подвздошной артерии. Контрольная ангиография показала наличие линейного кровотока без признаков резидуальных стенозов и диссекций (рисунок 25 d).

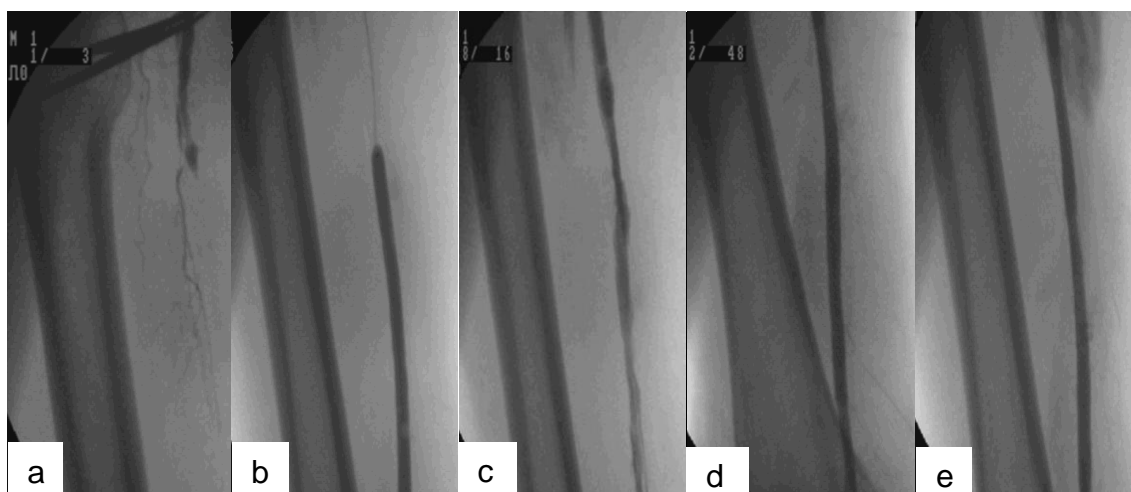


Рисунок 26. а) окклюзия левой ПБА. б) БА окклюзированной ПБА баллоном 5 x 120 mm. с) резидуальные стенозы и диссекции после БА ПБА. d), e) восстановление линейного кровотока по ПКА и ПБА после имплантации CPC 5 x 200 mm Supera.

Третьим этапом была произведена эндоваскулярная реваскуляризация бедренно-подколенного сегмента, также с применением СРС (рисунок 26) Ангиографический результат был удовлетворительным с восстановлением линейного кровотока по ПБА и ПКА.



Рисунок 27. 40-й день после вмешательства. Кожные покровы левой стопы и голени нормальной окраски, язвы пальцев полностью зажили.

Боли покоя прошли на следующий день после вмешательства. Язвенно-некротические поражения пальцев зажили за 2 недели на фоне антибактериальной терапии (рисунок 27). Через 3 недели после первой операции была произведена гибридная реваскуляризация первой НК. За период наблюдения в 18 месяцев пациент был асимптомным с показателями ЛПИ 0,85-слева и 0,9-справа.

Резюме:

- Несмотря на статистически значимые различия в показателях первичной проходимости в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид (первичная проходимость в группе ЭВ / Гибрид выше) за период наблюдения до 3 лет, статистически достоверной разницы в показателях вторичной проходимости, сохранности конечности и смертности в группах выявлено не было.
- За период наблюдения до 3 лет количество повторных вмешательств по поводу симптоматического нарушения проходимости зон вмешательств было достоверно выше ($p=0,046$) у больных в группе ПББШ (25,3%) по сравнению с группой ЭВ / Гибрид (9,7%).
- Из многочисленных факторов, потенциально влияющих на проходимость, ни один не показал статистически значимого влияния на первичную проходимость ПББШ при проведении мультивариантного анализа.

- Негативными предикторами первичной проходимости после эндоваскулярных / гибридных вмешательств были: наличие критической ишемии НК и наличие окклюзионно-стенотических поражений бедренно-подколенного сегмента.
- Степень поражения аорто-подвздошного сегмента (TASC A-D) не влияла на показатели первичной проходимости после эндоваскулярных / гибридных вмешательств.
- Эндоваскулярная реваскуляризация пораженного бедренно - подколенного сегмента, выполненная одномоментно в сочетании с реваскуляризацией супраингвинальных артерий, способна улучшить показатели первичной проходимости и сохранности конечности у пациентов с КИНК и многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий НК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хронической артериальной недостаточностью НК страдает 2-3% населения, среди которых на долю облитерирующего атеросклероза приходится 80-90% [4]. Социальная значимость патологии определяется не только её распространенностью, но и значительным числом среди этих пациентов людей трудоспособного возраста и их инвалидизацией.

Ежегодное число ампутаций конечности по поводу заболеваний артерий нижних конечностей варьирует от 13,7 до 32,3 на каждые 100 тыс. населения экономически развитых стран [3]. В последние годы появились убедительные данные о снижении числа больших ампутаций на фоне увеличения качества реваскуляризации в США [70, 135] и ряде Европейских стран [61, 77, 164]. Перспективы снижения числа ампутаций тем выше, чем чаще предпринимаются попытки реваскуляризации при ишемии, реально угрожающей сохранению конечности [85, 106]. Тем не менее, число больших ампутаций остается высоким, а их исходы крайне тяжелыми. Риск смерти в течение 30 дней после больших ампутаций составляет от 4% до 30% а риск развития осложнений, таких как инфаркт миокарда, инсульт, или инфекция, от 20% до 37%. В течение первых 2 лет после установления диагноза КИНК риск смерти после большой ампутации почти вдвое выше, чем среди больных, которым удалось сохранить конечность [154], а 50-процентный порог смертности достигается уже ко второму году после ампутации конечности [60, 122]. Трудности в реабилитации

больных после ампутаций и протезирования у многих пожилых пациентов отрицательно влияют на отдаленные результаты и качество жизни. [3].

Аорто-подвздошный сегмент представляет особый интерес для сосудистых хирургов, так как данный отдел вовлекается в окклюзирующий процесс более чем у половины больных (52,8%) с ЗПА и прогноз у этих пациентов хуже, чем при инфраингинальных формах поражения [9]. Значительную долю больных, нуждающихся в реваскуляризации, составляют пациенты с односторонним окклюзионно-стенотическим поражением подвздошных артерий. Следует также отметить, что наличие облитерирующего поражения артерий НК указывает и на высокую вероятность атеросклеротического поражения других артерий, в частности, коронарных и сонных. Риск развития инфаркта миокарда и ишемического инсульта у таких пациентов в разы выше.

Несмотря на то, что отдаленные результаты аорто-подвздошно-бедренных реконструкций лучше, чем ныне существующих эндоваскулярных методик лечения диффузных аорто-подвздошных поражений, риск хирургического вмешательства значительно выше, чем риск эндоваскулярной операции по критериям летальности, осложнений, а также возвращения к нормальной активности. Поэтому ключевым моментом в принятии решения о методике лечения служит оценка общего состояния больного и анатомии артериального поражения. Во всех исследованиях, касающихся эндоваскулярных вмешательств на подвздошных артериях, сообщается о том, что первичный технический и клинический успех превышает 90%, чему во многом способствовало совершенствование эндоваскулярного оборудования, созданного для лечения хронических тотальных окклюзий. В тех случаях, когда атеросклеротический процесс распространяется на ОБА, гибридные вмешательства в объеме эндартерэктомии из ОБА в комбинации с эндоваскулярной реваскуляризацией подвздошных артерий способны значительно уменьшить травматичность операции. Другой относительно малотравматичной операцией при одностороннем поражении подвздошных артерий является ПББШ.

Все 3 вышеописанные методики не сопровождаются вскрытием брюшной полости (пункция/небольшие разрезы в паховой области) и могут быть выполнены под местной или регионарной анестезией. Данные преимущества особенно актуальны, учитывая тот факт, что основной контингент пациентов с атеросклеротическим поражением артерий НК - это люди пожилого и старческого возраста с многочисленными сопутствующими заболеваниями.

Тем не менее, до сих пор существуют противоречия в отношении выбора способа реваскуляризации, техники операции (особенно применительно к гибридным вмешательствам), тактики дооперационного инструментального обследования пациентов с односторонним атеросклеротическим поражением подвздошно-бедренного сегмента. Противоречивы также данные, касающиеся факторов, влияющих на проходимость после эндоваскулярных / гибридных вмешательств и на проходимость ПББШ.

Для решения всех вышеупомянутых задач нами было проведено исследование, в которое вошли 115 пациентов (121 НК) с преимущественно односторонним атеросклеротическим поражением подвздошно-бедренного сегмента. В зависимости от выполненных хирургических вмешательств больные были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 55 пациентов, которым было выполнено ПББШ. Был проведен ретроспективный анализ архивного материала отделения сердечно-сосудистой хирургии АОЗТ «Институт хирургии Микаелян» с 2007 по 2013 год (38 пациентов). Остальные 17 пациентов из той же группы были прооперированы за период с 2010 по 2014 г. в отделении сосудистой и лазерной хирургии медицинского центра им. Вл. Авагяна, за которыми велось проспективное наблюдение. Во второй группе проспективно наблюдались 60 пациентов (66 НК) после эндоваскулярных или гибридных вмешательств с вовлечением подвздошно-бедренного сегмента, выполненных в отделении сосудистой и лазерной хирургии медицинского центра им. Вл. Авагяна с 2010 по 2015 год. Несмотря на то, что исследование не было рандомизированным, группы существенно не различались по основным демографическим и клиническим характеристикам. Подавляющее число пациентов в обеих группах (92,1%) имело как минимум одно сопутствующее заболевание. В группе ПББШ по сравнению с группой ЭВ / Гибрид незначительно преобладали пациенты с ИБС (43,6% против 38,3%). В то время как в группе ЭВ/Гибрид было больше пациентов с сахарным диабетом (33,3% против 30,1%). Различия не были достоверно значимыми ($p > 0,05$).

Для определения стадии ишемии использовали классификацию Rutherford – Baker [135], несмотря на то, что более распространенной классификацией в большинстве западно-европейских стран является классификация Фонтейна. В классификации Рутерфорда наиболее подробно представлена характеристика степеней тяжести хронической ишемии НК. В ней не только выделены разные по распространенности и глубине стадии трофических расстройств, но и определены в

самостоятельные пункты разные по степени выраженности случаи перемежающейся хромоты, в том числе «выраженная перемежающаяся хромота», которую многие специалисты также называют инвалидизирующей хромотой. Последнее имеет особое значение, поскольку как в социальном плане (возможности трудовой и общественной деятельности, самообслуживания), так и с клинической точки зрения (выраженности клинических проявлений ишемии, гемодинамических расстройств) эти случаи ближе к критической ишемии конечности, чем к менее значительным проявлениям перемежающейся хромоты. Данное обстоятельство должно быть учтено при выборе тактики лечения пациентов. Согласно классификации Фонтейна «умеренная» и «выраженная» перемежающаяся хромота отнесены в один пункт – ишемия II-B степени.

Именно пациенты с выраженной перемежающейся хромотой (3 степень по Рутерфорду) преобладали в обеих группах (55% в группе II и 42% в группе I). Количество пациентов с КИНК (4, 5, 6 степени по Рутерфорду) также было значительным.

В Группе ПББШ 51% пациентов исходно имели клиническую картину КИНК, тогда как в группе ЭВ / Гибрид КИНК была выявлена у 35% пациентов.

Для оценки морфологической характеристики атеросклеротических поражений аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов мы использовали международную классификацию TASC II. Согласно рекомендации по ведению больных с артериальной патологией TASC II эндоваскулярные вмешательства являются методом выбора для коррекции артериальных поражений аорто-подвздошного сегмента А типа и предпочтительны для лечения поражений В типа. Открытые реконструктивные операции предпочтительны при поражении С типа и являются методом выбора при поражениях D типа [115]. Больше половины пациентов (51,5%) в группе II имели поражения TASC II C / D. Не все поражения в группе I были классифицированы как TASC II C / D. В 34,6 % случаев операции выполнялись пациентам с поражениями А и В типов, в связи с отсутствием возможности выполнения рентген-эндоваскулярных вмешательств в АОЗТ «Институт хирургии Микаелян».

На этапе освоения методики эндоваскулярных вмешательств с 2010 по 2012 год в отделении сосудистой и лазерной хирургии медицинского центра им Вл. Авагяна мы руководствовались данными рекомендациями и выполняли эндоваскулярные вмешательства в основном только при поражениях А и В типа. При поражениях TASC II C / D выполнялось ПББШ. По мере приобретения опыта и технического усовершенствования, эндоваскулярные вмешательства постепенно

начали применяться и при поражениях аорто-подвздошного сегмента TASC II C / D, а ПББШ выполнялось только при технических неудачах, связанных с невозможностью реканализации окклюзий во время эндоваскулярных вмешательств (рисунок 28 - алгоритм ведения больных).

По мнению некоторых авторов, основной причиной возникновения гемодинамически значимого “обкрадывания” донорской НК после ПББШ является наличие окклюзионно-стенотических поражений подвздошных артерий донорской конечности [46, 162]. С целью уменьшения вероятности возникновения синдрома “обкрадывания” донорской НК, пациентам с атеросклеротическими поражениями контралатеральных подвздошных артерий была произведена эндоваскулярная реваскуляризация “донорских” подвздошных артерий с последующим ПББШ. Эффективность такого рода гибридных вмешательств была продемонстрирована разными авторами [125, 126, 143,].

С появлением СРС 3-го поколения появилась возможность выполнять сложные многоуровневые гибридные вмешательства с вовлечением бедренно-подколенного сегмента.

Большинство вариантов односторонних протяженных поражений аорто-подвздошного сегмента, классифицируемые как TASC II C / D, переходят также на ОБА. Во многом по данной причине, согласно рекомендациям TASC II, при таких поражениях предпочтение отдается открытым реконструктивным операциям. Сочетание открытой эндартерэктомии из ОБА с эндоваскулярной реваскуляризацией протяженных поражений подвздошных артерий, позволяет обеспечить результаты, сопоставимые с открытыми операциями при меньшей травматичности вмешательства [127].

С целью установления характера и локализации поражения сосудистого русла, а также для выбора метода и определения объема реваскуляризации, проводилось комплексное инструментальное обследование, включающее в себя ультразвуковую доплерографию с вычислением ЛПИ, УЗДС с цветным картированием кровотока и МСКТА. Несмотря на то, что ангиографическое исследование является “золотым стандартом” визуализации периферических артерий, за счет своей инвазивности оно сопровождается значительным числом осложнений [34, 66]. По данной причине, при планировании эндоваскулярных/гибридных вмешательств, после предварительной диагностики ультразвуковыми методиками, всем пациентам выполнялась неинвазивная МСКТА.

Ангиография в различных режимах проводилась непосредственно во время самих вмешательств.

С целью оценки роли МСКТА в выборе метода и объема реваскуляризации при поражении подвздошно-бедренного сегмента мы провели анализ, основанный на сравнении чувствительности, специфичности и диагностической точности УЗДС и МСКТА с интраоперационной ангиографией. 22 исследуемых НК с поражением подвздошных и бедренных артерий были разделены на 88 сегментов. Для супраингвинальных артерий чувствительность и специфичность МСКТА составили 100% и 91,7% соответственно. Показатели чувствительности и специфичности для инфраингвинальных артерий были 94,1% и 96,3%. Полученные нами данные совпадают с данными других исследований с применением мультidetекторных компьютерных томографов [11, 34, 144].

В диагностике окклюзионно-стенотических поражений переоценка результатов методом МСКТА наблюдалась в двух случаях, недооценка – в 1 случае. Ложноположительные результаты МСКТА объяснялись выраженной кальцификацией пораженных сегментов. Ложноотрицательный результат был связан с тромботическим поражением ПБА, которое, по всей вероятности, развилось за временной промежуток между МСКТА исследованием и операцией. Учитывая, что исследовались конечности с многоуровневым поражением, относительно низкие результаты чувствительности (81,5%) и специфичности (88,2%) УЗДС бедренно-подколенного сегмента объяснялись снижением скорости кровотока в нижележащих отделах сосудистого русла, что затрудняло определение распространенности и степени выраженности атеросклеротических изменений. Такую закономерность наблюдали также ряд других авторов [11, 163]. Несоответствия показателей УЗДС супраингвинального сегмента были связаны, в основном с выраженной извитостью подвздошных артерий, ожирением и скоплением газов в кишечнике. Степень согласованности (точности) диагностических методик по отношению к интраоперационной ангиографии оценивали при помощи расчета коэффициента карра, значения которого для МСКТА супраингвинального и инфраингвинального сегментов составили 0,94 и 0,91 ($p < 0,05$), что является очень хорошей степенью согласованности. Значения коэффициента карра для УЗДС также были высокие – 0,63 и 0,67 ($p < 0,05$) и соответствовали хорошей степени согласованности.

Ближайшие результаты хирургического лечения (30 дней) и динамика клинического статуса оценивались согласно рекомендациям Американской Ассоциации Кардиологов [123]. Показатели технического успеха в группе II (95,6%) были сопоставимы с данными систематического обзора, посвященного эндоваскулярному лечению распространенных поражений аорто-подвздошного сегмента, в котором показатели технического успеха варьировали от 86% до 100% [83]. При технических неудачах эндоваскулярных вмешательств в условиях адекватной анестезии, без временной отсрочки выполнялось ПББШ. До операции все пациенты информируются о возможной конверсии вмешательства при технической неудаче и дают письменное согласие. Такой подход имеет преимущества по сравнению с отсроченной операцией. Многие пациенты с распространенными поражениями подвздошных артерий имеют КИНК и промедление с реваскуляризацией отрицательно отражается на результаты операции. Немаловажными являются также преимущества психологического и финансового характера.

Гемодинамический успех в группах I и II был достигнут соответственно в 94,5% и 97% случаев. Средний прирост ЛПИ в группе ПББШ составил 0,25 и был статистически значимым ($p < 0,01$). В группе ЭВ / Гибрид средний прирост ЛПИ составил 0,35 ($p < 0,01$). Послеоперационное значение ЛПИ в группе ПББШ было статистически ниже ($p < 0,05$) по сравнению с группой ЭВ / Гибрид.

95,5% пациентов группы ЭВ/Гибрид имели клиническое улучшение в сроки до 1 месяца после вмешательства, при этом в 62,1% случаев имело место значительное улучшение. В группе ПББШ значительное улучшение клинического статуса было достигнуто лишь в 34,5%, что связано с большим числом операций с применением ГБА в качестве анастомоза реципиентной зоны при окклюзиях ПБА.

Послеоперационные осложнения разного характера были отмечены у 36,1% пациентов в группе ПББШ и в 16,5% в группе ЭВ / Гибрид. Из них, осложнения, влияющие на проходимость выполненных вмешательств, выявлены у 5,4% пациентов в группе ПББШ и у 1,5% пациентов в группе ЭВ / Гибрид. Местные осложнения, не влияющие на проходимость реконструированных сегментов, составили 19,9% и 4,5% в группах ПББШ и ЭВ / Гибрид соответственно. Общие послеоперационные осложнения были отмечены у 10,8% пациентов в группе ПББШ и у 10,5% в группе ЭВ / Гибрид. Преобладание послеоперационных осложнений в группе ПББШ во многом было связано с относительно большим количеством

местных осложнений, не влияющих на проходимость вмешательств (поверхностная инфекция – 12,7%, глубокая инфекция – 1,8%, серома – 5,4%). Значительная разница в группах по количеству местных осложнений объясняется выполнением большинства вмешательств через пункционный доступ в группе ЭВ / Гибрид, а также необходимостью двухстороннего доступа к бедренным артериям при выполнении ПББШ, что естественно в два раза увеличивает вероятность возникновения местных осложнений в паховой области.

В группе ПББШ в ближайшем послеоперационном периоде было 5 малых ампутаций, а в группе ЭВ / Гибрид – 3. При этом, во всех случаях имели место ожидаемые (запланированные) малые ампутации. После двух малых ампутаций в группе ПББШ и одной ампутации в группе ЭВ / Гибрид язвенно-некротические дефекты тканей не зажили в течении 1 месяца, и несмотря на прирост ЛПИ $> 0,1$, у данных пациентов клиническое улучшение расценивалось как минимальное (+1).

Большие ампутации были выполнены у 3-х пациентов в группе ПББШ. В двух случаях - после тромбоза шунта и неэффективной тромбэктомии, в одном случае в связи с нарастающей интоксикацией у пациента, страдающего сахарным диабетом с некротическими поражениями стопы.

В группе ЭВ / Гибрид больших ампутаций в ближайшем послеоперационном периоде не было.

Смертность в ближайшем послеоперационном периоде составила 3% в группе ЭВ / Гибрид и 1,8% в группе ПББШ.

Средняя продолжительность пребывания в стационаре пациентов в группе II составила $4,2 \pm 4,8$ дней, тогда как для группы I данный показатель составил $15,7 \pm 10,4$ дней. Нужно отметить, что основной причиной более длительного пребывания пациентов в стационаре в группе ПББШ послужило значительное преобладание местных осложнений.

В группе ПББШ первичная проходимость через 1 год составила $78,0\% \pm 5,6\%$, через 2 и 3 года – $66,2\% \pm 6,5\%$ и $61,1\% \pm 6,9\%$ соответственно. Полученные нами данные согласуются с данными других авторов (таблица 13), получивших схожие показатели первичной проходимости за данный промежуток времени

Таблица 13

Первичная проходимость ПББШ по данным различных авторов

	Дата	Количество	3 –х летняя первичная
--	-------------	-------------------	------------------------------

Авторы	издания	наблюдений	проходимость
Kalman et al. [84]	1987	82	67%
Piotrowski et al. [128]	1988	47	68%
Mason et al. [105]	1989	40	79%
Farber et al. [64]	1990	71	86%
Perler et al. [124]	1991	50	57%
Harrington et al. [74]	1992	162	70%
Criado et al. [46]	1993	110	71%
Pursell et al. [156]	2005	51	82%
Kim et al. [75]	2005	143	73%

Первичная проходимость в группе ЭВ/Гибрид за 1, 2 и 3 года составила 95,2% ± 2,7%, 84,1% ± 6,0% и 74,7% ± 10,7%, что также было сопоставимо с данными других авторов (таблица 14).

Таблица 14

Первичная и вторичная проходимость после эндоваскулярных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте по данным различных авторов

Авторы	Дата издания	1 год ПП% / ВП%	3 года ПП% / ВП%
Scheinert et al. [141]	2001	84/88	78/86
Uher et al. [158]	2002	79/87	69/81
De Roeck et al. [52]	2006	94/100	89/94
Park et al. [120]	2007	94/97	94/97
Bjorses et al. [23]	2008	97/100	83/95
Gandini et al. [68]	2008	95/97	91/94
Kashyap et al. [90]	2008	90/97	74/95
Moise et al. [111]	2009	85/100	66/90
Soga et al. [148]	2012	92/99	83/98
de Donato et al*. [51]	2015	93	88 (2 года)

Сокращения: ПП-первичная проходимость, ВП-вторичная проходимость. * нет данных о вторичной проходимости

Анализ Каплан-Мейера показал статистически значимое преимущество показателей первичной проходимости в группе ЭВ / Гибрид по сравнению с ПББШ (p=0,032 Log-rank test).

Потеря первичной проходимости была выявлена у 20 пациентов в группе I (15 симптоматических, 5 - асимптомных) в сроки от 1 до 28 месяцев. В 17 случаях

причиной потери проходимости послужили окклюзия/тромбоз шунтов или зон анастомозов. В остальных 3-х случаях имело место инфицирование синтетических протезов (2 пациента) и образование ложной аневризмы анастомоза с донорской ОБА (1 пациент).

В группе II симптоматическая потеря первичной проходимости была отмечена в 4-х случаях (4 конечности). Остальные 4 случая потери первичной проходимости были асимптомными. Сроки потери первичной проходимости варьировали от 1 до 30 месяцев. Причиной потери первичной проходимости в двух случаях был тромбоз зоны эндоваскулярного вмешательства, в 5-и случаях был выявлен “In-stent” рестеноз. В одном случае после гибридного вмешательства развился рестеноз зоны открытой эндартерэктомии ОБА. Таким образом, показатели вторичной проходимости за 1, 2 и 3 года составили $87,2\% \pm 4,5\%$, $83,4\% \pm 5,1\%$ и $76,4\% \pm 6,0\%$ (группа ПББШ) и $98,0\% \pm 2,0\%$, $93,0\% \pm 3,9\%$ и $79,6\% \pm 9,6\%$ (группа ЭВ / Гибрид). Статистически достоверных различий вторичной проходимости в группах выявлено не было ($p=0,2$ Log-rank test).

Кумулятивная свобода от КО-РЦП за 1 и 3 года в группе ПББШ составила $90,3\% \pm 4,1$ и $74,7\% \pm 6,4\%$. Аналогичный показатель в группе ЭВ / Гибрид за тот же срок наблюдения был $96,8 \pm 2,2\%$ и $90,3 \pm 5,1\%$ соответственно. Таким образом, количество выполненных повторных операций в группе ПББШ за период наблюдения было достоверно выше по сравнению с группой ЭВ / Гибрид ($p=0,046$, Log-rank test). Обращало на себя внимание также большее соотношение случаев симптоматической потери первичной проходимости в группе ПББШ (15 из 20). В то время как в группе ЭВ / Гибрид в 4-х случаях из 8-и имело место асимптомное течение, не требующее повторных вмешательств.

Из специфических осложнений, возникших за период наблюдения в группе I, нужно отметить 3 случая инфицирования синтетического протеза и 1 случай ложной аневризмы анастомоза. В двух случаях данные осложнения привели к потере конечности после удаления нагноившихся протезов. Антибактериальная терапия была эффективна лишь в одном случае. Несмотря на то, что после ПББШ не наблюдалось клинически-значимого “обкрадывания” донорских НК, у одного пациента на фоне острой тромботической окклюзии перекрестного шунта развился тромбоз донорской ОБА и ПБА с клинической картиной острой ишемии конечности. После хирургической ревизии зон анастомозов была произведена успешная непрямая тромбэктомия из донорской ПБА, с заменой тромбированного протеза.

Показатели сохранности конечности в группе ПББШ за 3 года составили 81,3% ± 6,7% по сравнению с 95,2% ± 2,7% в группе ЭВ / Гибрид. Данные различия не являются статистически значимыми ($p > 0,05$). За исключением двух больших ампутаций в группе ПББШ, все ампутации были произведены у пациентов, исходно имеющих КИНК до реваскуляризации.

Наше исследование подтвердило данные других авторов, показавших отсутствие влияния материала и диаметра протеза на показатели проходимости после ПББШ [63, 82, 91, 134, 142]. С другой стороны Mingoli et al [110], показали преимущество армированных протезов из ПТФЭ над неармированными дакроновыми протезами. Следует отметить, что наше исследование не выявило влияния поражения бедренно-подколенного сегмента реципиентной конечности и наличия КИНК на первичную проходимость после ПББШ. Такие же данные были получены Criado et al. [46]. Ряд других авторов показал отрицательное влияние КИНК и поражения ПБА на проходимость после ПББШ [74, 84]. Kim et al. не выявили связи между поражением ипсилатеральной ПБА и проходимостью, но, с другой стороны, было отмечено отрицательное влияние КИНК и положительное влияние артериальной гипертензии на проходимость после ПББШ [91].

Анализируя факторы, влияющие на первичную проходимость в группе ЭВ / Гибрид, мы, как и большинство других авторов, не выявили влияние разновидности стента и локализации поражения подвздошных артерий на проходимость после эндоваскулярных/гибридных вмешательств. Следует отметить, что некоторые исследования показали, что поражения НПА являются независимым предиктором пониженной первичной проходимости после баллонной дилатации и стентирования подвздошных артерий [69, 130, 157]. Интересно, что в нашем исследовании степень поражения аорто-подвздошного сегмента (TASC II) также не влияла на проходимость после вмешательств. К аналогичному выводу пришли авторы недавно проведенных крупных исследований [27, 51, 148]. Надо полагать, что полученные хорошие результаты эндоваскулярной реваскуляризации поражений TASC II C / D во многом связаны с улучшением эндоваскулярного инструментария. В нашем исследовании на положительный результат повлияли также выполненные гибридные вмешательства. Проведенный нами мультивариантный анализ показал, что наличие критической ишемии и поражение ипсилатеральной ПБА являются статистически значимыми негативными предикторами первичной проходимости после эндоваскулярных / гибридных вмешательств. Отрицательное воздействие КИНК на проходимость было

показано некоторыми другими авторами [118, 154]. Soga et al. не показали связи КИНК и первичной проходимости в своем крупном ретроспективном исследовании [148]. Негативный предиктивный эффект поражения путей оттока на первичную проходимость после эндоваскулярных вмешательств продемонстрирован также в других исследованиях [68, 148, 156,].

Учитывая полученные данные статистически значимой зависимости первичной проходимости от наличия критической ишемии и поражения ПБА, для оценки роли эндоваскулярной реваскуляризации пораженного бедренно-подколенного сегмента в качестве этапа гибридных вмешательств был произведен анализ подгрупп пациентов с критической ишемией. В первую подгруппу были включены 17 пациентов с сопутствующим атеросклеротическим поражением бедренно-подколенного сегмента, которым были выполнены эндоваскулярные / гибридные вмешательства на аорто-подвздошном сегменте без реваскуляризации бедренно-подколенного сегмента. Пациентам второй группы (16 НК) были выполнены сложные гибридные вмешательства с одномоментной эндоваскулярной реваскуляризацией бедренно-подколенного сегмента.

Сложные гибридные операции с эндоваскулярной реваскуляризацией бедренно-подколенного сегмента начали выполняться с 2013 г., с появлением CPC 3-го поколения. До этого, даже при наличии КИНК, пациентам выполнялась реваскуляризация исключительно путей притока (подвздошных артерий) с обеспечением коллатерального оттока по ГБА.

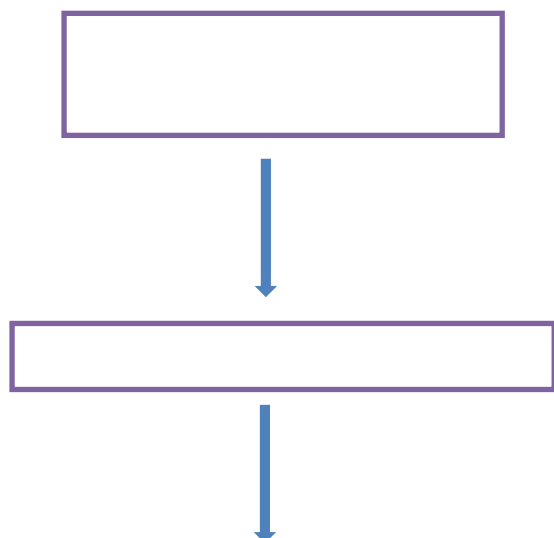
Показатели первичной проходимости аорто-подвздошного сегмента в течение 1 года были достоверно выше ($p=0,028$) в подгруппе, где была выполнена многоуровневая гибридная реваскуляризация. Несмотря на очевидную разницу в показателях сохранности конечности в подгруппах, статистической значимости данной разницы тестом log-rank выявлено не было, что может объясняться относительно малым количеством наблюдений. Полученные данные согласуются с немногочисленными исследованиями других авторов, также показавших преимущества выполнения такого рода “агрессивных” одномоментных реваскуляризаций [14, 167].

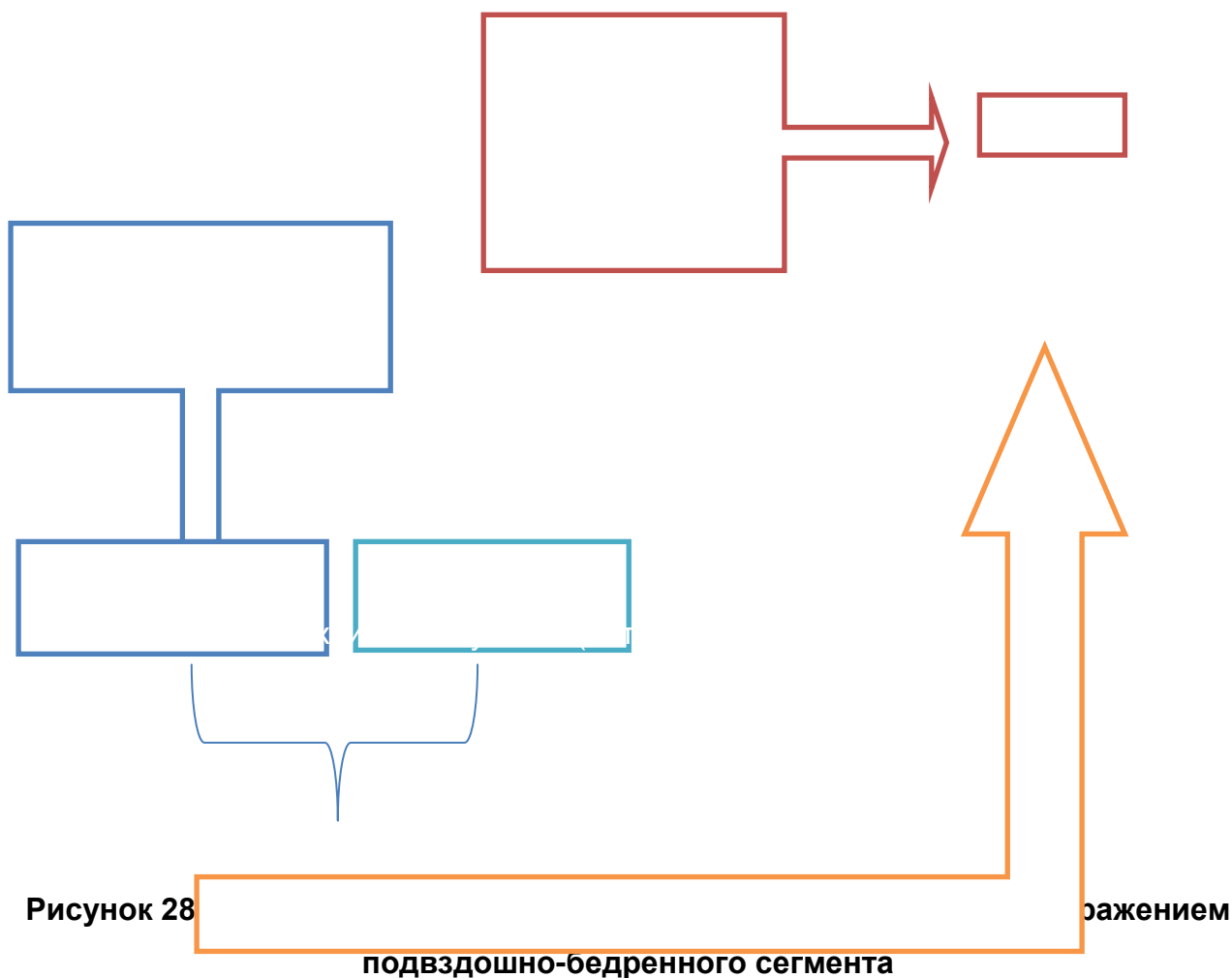
Мы, как и большинство других специалистов, считаем наиболее оправданной одномоментную тактику проведения гибридных операций [14, 44, 100, 114]. Данная тактика предусматривает выполнение гибридных операций одной командой сосудистых специалистов и анестезиолога в условиях гибридной операционной.

Преимуществом такого подхода является экономическая выгода примерно на 50% по сравнению с этапными вмешательствами [59]. Большинство специалистов предпочитают выполнять открытую эндартерэктомию из ОБА, с применением заплаты в качестве первого этапа гибридного вмешательства, с последующей эндоваскулярной реваскуляризацией подвздошного сегмента. При этом, для проведения интродьюсера в ретроградном направлении производят пункцию заплаты или проводят интродьюсер через неполностью ушитое артериотомическое отверстие [14, 127, 168]. Описывается также методика проведения проводников через пункцию ОБА непосредственно перед этапом открытой эндартерэктомии [56, 81]. Мы также выполняем открытую эндартерэктомию из ОБА в качестве первого этапа гибридного вмешательства, однако синтетические заплаты применяем при малом диаметре ОБА (< 6 мм) и необходимости в эндартерэктомии из ГБА. После выполнения визуального контролируемого проведения интродьюсера в просвет ОБА / НПА, выполняется эндоваскулярный этап на супраингвинальных артериях. При распространенных многоэтажных атеросклеротических поражениях с вовлечением бедренно-подколенного сегмента (TASC C / D), после эндоваскулярной реваскуляризации подвздошных артерий, артериотомическое отверстие ушивается начиная с проксимального отдела ОБА. После ушивания участка на 2-4 см ниже уровня бифуркации ОБА артериальный зажим с ГБА переставляется на ушитую часть ПБА. Таким образом, после удаления артериального зажима с проксимального отдела ОБА восстанавливается артериальный кровоток по ГБА, после чего выполняется эндоваскулярная реваскуляризация бедренно-подколенного сегмента. При этом, важным этапом является визуально контролируемая фиксация интимы ОБА после эндартерэктомии, проксимальным участком СРС третьего поколения.

Рисунок 28 демонстрирует представленный нами алгоритм ведения пациентов с атеросклеротическим поражением подвздошно-бедренного сегмента.

Алгоритм ведения больных





Выводы

1. Эндovasкулярные / гибридные вмешательства и перекрестное бедренно-бедренное шунтирование позволяют достичь улучшения клинического статуса в ближайшем послеоперационном периоде у больных с односторонним поражением подвздошно-бедренного сегмента, с достоверно более значимым улучшением после эндovasкулярных / гибридных вмешательств.

В отдаленном послеоперационном периоде (до 3-х лет) результаты первичной проходимости после эндovasкулярных / гибридных вмешательств достоверно выше чем после ПББШ, в то время как показатели вторичной проходимости, сохранности конечности и смертности достоверно не различаются.

За период наблюдения до 3-х лет количество повторных хирургических вмешательств у больных после ПББШ по поводу симптоматического нарушения

проходимости зон вмешательств достоверно выше (25,3%) по сравнению с эндоваскулярными / гибридными операциями (9,7%), ($p=0,046$).

2. Негативными предикторами первичной проходимости после эндоваскулярных/ гибридных вмешательств являются наличие критической ишемии нижних конечностей и окклюзионно-стенотические поражения бедренно-подколенного сегмента. В то время как факторов, статистически достоверно влияющих на первичную проходимость после ПББШ, выявлено не было.

3. Высокие показатели чувствительности и специфичности МСКТА (>90%) для разных уровней поражения артерий НК позволяют применять данный неинвазивный метод визуализации артерий вместо инвазивной ангиографии при планировании операций на подвздошно-бедренном сегменте.

4. Выполнение открытой эндартерэктомии из ОБА в качестве единственного открытого этапа гибридных вмешательств с последующим визуально контролируемым проведением интродьюсера для эндоваскулярной реваскуляризации аорто-подвздошного сегмента и, при необходимости, бедренно-подколенного сегмента, а также фиксация интимы ОБА после эндартерэктомии дистальным участком самораскрывающегося стента третьего поколения, являются основными техническими этапами, позволяющими выполнять реваскуляризацию сложных многоуровневых поражений (TASC II C / D) артерий НК.

5. Эндоваскулярная реваскуляризация пораженного бедренно-подколенного сегмента, выполненная одномоментно в сочетании с реваскуляризацией супраингвинальных артерий, способна достоверно улучшить показатели первичной проходимости и сохранности конечности у пациентов с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий НК.

6. Алгоритм тактики ведения больных должен включать комплексное обследование с обязательной МСКТА, позволяющей адекватно оценить состояние аорты, подвздошных артерий и дистального русла. При МСКТА картине преимущественно одностороннего поражения подвздошных артерий, вне зависимости от степени их поражения, выполняется эндоваскулярное (при поражении ОБА - гибридное) вмешательство. При технической неудаче эндоваскулярного вмешательства, без временной отсрочки выполняется ПББШ.

Практические рекомендации

- 1.** Предоперационное обследование больных с поражением подвздошных артерий должно включать не только ультразвуковые методы диагностики (УЗДС, доплерографическое исследование с измерением ЛПИ), но и МСКТА артерий НК.
- 2.** Эндovasкулярные вмешательства должны рассматриваться как метод выбора при односторонних поражениях подвздошно-бедренного сегмента вне зависимости от степени атеросклеротического поражения (TASC A-D). При технической невыполнимости эндovasкулярных вмешательств, альтернативным методом малотравматичной реваскуляризации односторонних поражений подвздошных артерий является перекрестное бедренно-бедренное шунтирование.
- 3.** В ситуациях, когда при выполнении ПББШ выявляются локальные гемодинамически значимые поражения донорских подвздошных артерий, с целью уменьшения вероятности развития “синдрома обкрадывания” донорской НК, рекомендуется выполнять эндovasкулярную реваскуляризацию пораженного сегмента подвздошной артерии непосредственно перед ПББШ.
- 4.** При гемодинамически значимых (>50%) поражениях ОБА, операцией выбора является гибридное вмешательство, комбинирующее открытую эндартерэктомию (при необходимости с профундопластикой) из ОБА и эндovasкулярную реваскуляризацию подвздошных артерий.
- 5.** В случаях с многоуровневыми поражениями артерий НК с вовлечением как аортоподвздошного, так и бедренно-подколенного сегментов, “агрессивная” эндovasкулярная реваскуляризация данных сегментов в комбинации с открытой эндартер-

эктомией из ОБА предпочтительна, что позволяет достоверно улучшить показатели первичной проходимости и сохранности конечности у пациентов с КИНК.

Список литературы

1. Волков О.И. Интервенционная радиология, хирургия без скальпеля. Ангиология и сосудистая хирургия. 2002; 1: 33-37
2. Дадвани С.А., Артюхина Е.Г., Фролов К.Б., Ульянов Д.А. Значение дуплексного сканирования для выбора хирургической тактики при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей. Ангиология и сосудистая хирургия. 2000; 3: 46.
3. Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: Медицина. 2004; 432.
4. Савельев В.С. Кошкин В.М. Критическая ишемия нижних конечностей. М.: Медицина, 1997 г; 160.
5. Слесаренко С.С., Федоров А.В., Косович М.А. Эволюция операционного доступа в абдоминальной хирургии. Хирургия. 1999; 5: 31-35.
6. Троицкий А.В., Бехтев А.Г., Хабазов Р.И., Беляков Г.А., Лысенко Е.Р., Колодиев Г.П. Гибридная хирургия при многоэтажных атеросклеротических поражениях артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов. Диагностическая и Интервенционная Радиология. 2012; 6(4): 67-77.
7. Троицкий А.В., Бехтев А.Г., Хабазов Р.И., Беляков Г.А., Лысенко Е.Р, и др. Выбор способа эндоваскулярного вмешательства на подвздошных артериях при гибридных операциях у больных с многоэтажным атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. Интервенционная Радиология 2012; 30: 8-17.
8. Aboyans V, Desormais I, Lacroix P, Salazar J, Criqui MH, Laskar M. The general prognosis of patients with peripheral arterial disease differs according to the disease localization. J Am Coll Cardiol. 2010; 55: 898-903.
9. Aboyans V, Ho E, Denenberg JO, Ho LA, Natarajan L, Criqui MH. The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral occlusive arterial disease in diabetic and nondiabetic subjects. J Vasc Surg 2008; 48: 1197–1203.

10. Aburahma A.F., Robinson P.A., Cook C.C., Hopkins E.S. Selecting patients for combined femorofemoral bypass grafting and iliac balloon angioplasty and tenting for bilateral iliac disease. *J. Vasc. Surg.* 2001; 33(2): S93–99.
11. Albrecht T, Foert E, Holtkamp R, Kirchin MA, Ribbe C, Wacker FK, et al. 16-MDCT angiography aortoiliac and lower extremity arteries: comparison with digital subtraction angiography. *Am. J. Roentgenol.* 2007; 189: 702–711.
12. Allard L, Cloutier G, Guo Z, Durand L. G. Review of the assessment of single level and multilevel arterial occlusive disease in lower limbs by duplex ultrasound. *Ultrasound Med. Biol.* 1999; 25: 495 – 502.
13. Andradi TB, Humbert T, Dorner E, Vahl CF. A minimally invasive approach for aorto-bifemoral bypass procedure. *J Vasc Surg* 2011; 53(3): 870-875.
14. Antoniou GA, Sfyroeras GS, Karathanos C, Achouhan H, Koutsias S, Vretzakis G, Giannoukas AD. Hybrid endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38: 616-622.
15. Araki M, Hirano K, Nakano M, et al. Two-year outcome of the self-expandable stent for chronic total occlusion of the iliac artery. *Cardiovasc Interv Ther.* 2013; 29(1): 40–46.
16. Baerlocher MO, Kennedy SA, Rajebi MR, Baerlocher FJ, Misra S, Liu D, et al. Meta-analysis of drug-eluting balloon angioplasty and drug-eluting stent placement for infrainguinal peripheral arterial disease. *J Vasc Interv Radiol.* 2015; 26 (4): 459-473
17. Baker JD, Dix DE. Variability of Doppler ankle pressures with arterial occlusive disease: an evaluation of ankle index and brachial–ankle pressure gradient. *Surgery* 1981; 89: 134–137.
18. Ballota E, Gruppo M, Mazzalai F. Da Giau G. Common femoral artery endarterectomy for occlusive disease: an 8-year single-center prospective study. *Surgery.* 2010; 147: 268-274.
19. Bandyk DF, Chauvapun JP. Duplex ultrasound surveillance can be worthwhile after arterial intervention. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2007; 19: 354–359; discussion 360–351.
20. Barbera L, Mumme A, Metin S, Zumtobel V, Kemen M. Operative results and outcome of twenty-four totally laparoscopic vascular procedures for aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 1998; 28:136-142.
21. Barnes RW. Noninvasive diagnostic assessment of peripheral vascular disease. *Circulation* 1991; 83: 120–127.

22. Baumann F, Ruch M, Willenberg T, Dick F, Do DD, Keo HH, et al. Endovascular treatment of common femoral artery obstructions. *J Vasc Surg* 2011; 53: 1000-1006.
23. Bjorses K, Ivancev K, Riva L, Manjer J, Uher P, Resch T. Kissing stents in the aortic bifurcation—a valid reconstruction for aorto-iliac occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2008; 36: 424-431.
24. Blankensteijn JD, van Vroonhoven TJ, Lampmann L. Role of percutaneous transluminal angioplasty in aorto-iliac reconstruction. *J Cardiovasc Surg Torino* 1986; 27: 466–468.
25. Bosch JL, Hunink MG. Meta-analysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease. *Radiology* 1997; 204: 87–96.
26. Bonvini RF, Rastan A, Sixt S, Beschorner U, Noory E, Schwarz T, et al. Angioplasty and provisional stent treatment of common femoral artery lesions. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24: 175-183.
27. Bosiers M, Deloose K, Callaert J, et al. BRAVISSIMO: 12-month results from a large scale prospective trial. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2013; 54(2): 235–253.
28. Bosiers M, Scheinert D, Peeters P, et al. Randomized comparison of everolimus-eluting versus bare-metal stents in patients with critical limb ischemia and infrapopliteal arterial occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2012; 55(2): 390–398.
29. Brener BJ, Brief DK, Alpert J, Goldenkranz RJ, Eisenbud DE, Huston J, et al. Femorofemoral bypass: a 25-year experience. In: Yao JST, Pearce WH, eds. *Long-term results in vascular surgery*. East Norwalk, (CT): Appleton and Lange; 1993: 385-393.
30. Brewster DC. Clinical and anatomical considerations for surgery in aortoiliac disease and results of surgical treatment. *Circulation* 1991; 83 (2 Suppl): 142-152.
31. Burke CR, Henke PK, Hernandez R, Rectenwald JE, Krishnamurthy V, Englesbe MJ, et al. A contemporary comparison of aortofemoral bypass and aortoiliac stenting in the treatment of aortoiliac occlusive disease. *Ann Vasc Surg*. 2010 Jan; 24(1): 4-13.
32. Capoccia L, Riambau V, da Rocha M. Is femorofemoral crossover bypass an option in claudication. *Annals of vascular surgery* 2010; 24: 828-832.
33. Cau J, Ricco J-B, Corpataux J-M. Laparoscopic aortic surgery: Techniques and results. *J Vasc Surg* 2008; 48: 37S-45S.
34. Cernic S, Mucelli FP, Pellegrin A, Pizzolato R, Cova MA. Comparison between 64-row CT angiography and digital subtraction angiography in the lower extremities: personal experience. *Radiol. Med.* 2009; 114: 1115–1129.

35. Chalmers RT, Kerr J, Gillies T, Brittenden J. The crossover femoropopliteal bypass a useful option for unilateral iliofemoral occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1996; 11(3): 330-334.
36. Chang RW, Goodney PP, Baek JH, Nolan BW, Rzucidlo EM, Powell RJ. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease. *J Vasc Surg.* 2008 Aug;48 (2): 362-367.
37. Chiu KW, Davies RS, Nightingale PG, Bradbury AW, AdamDJ. Review of direct anatomical open surgical management of atherosclerotic aorto-iliac occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39: 460–471.
38. Clement DL, Van Maele GO, De Pue NY. Critical evaluation of venous occlusion plethysmography in the diagnosis of occlusive arterial diseases in the lower limbs. *Int Angiol* 1985; 4: 69–74.
39. Clouse WD, Brewster DC, Marone LK, Cambria RP, Lamuraglia GM, Watkins MT. et al. Durability of aortouniiliac endografting with femorofemoral crossover: 4-year experience in the Evt/Guidant trials. *J Vasc Surg* 2003; 37: 1142-1149.
40. Coggia M, Bourriez A, Javerliat I, Goeau-Brissonniere O. Totally laparoscopic aorto-bifemoral bypass: a new and simplified approach. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 24: 274-275.
41. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ. Psychol. Measurement.* 1960; 20: 37-46
42. Colapinto RF, Stronell RD, Johnston WK. Transluminal angioplasty of complete iliac obstructions. *AJR Am J Roentgenol* 1986; 146: 859–862.
43. Collins R, Cranny G, Burch J, Aguiar-Ibanez R, Craig D, Wright K, 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. *Health Technol Assess* 2007;11: 1–184.
44. Cotroneo AR, Iezzi R, Marano G, Fonio P, Nessi F, Gandini G. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2007; 30: 355–361.
45. Crawford ES, Bomberger RA, Glaeser DH, Saleh SA, Russell WL. Aortoiliac occlusive disease: factors influencing survival and function following reconstructive operation over a 25-year period. *Surgery* 1981; 90: 1055-1067.

46. Criado E, Burnham SJ, Tinsley Jr EA, Johnson Jr G, Keagy BA. Femorofemoral bypass graft: analysis of patency and factors influencing long-term outcome. *J Vasc Surg* 1993; 18: 495–505.
47. Criado E, Farber MA. Femorofemoral bypass: Appropriate application based on factors affecting outcome. *Semin Vasc Surg* 1997; 10: 34-41.
48. Dake MD, Ansel GM, Jaff MR, et al; Zilver PTX Investigators. Paclitaxel-eluting stents show superiority to balloon angioplasty and bare metal stents in femoropopliteal disease: twelve-month Zilver PTX randomized study results. *Circ Cardiovasc Interv*. 2011; 4(5): 495–504.
49. Dattilo PB, Tsai TT, Kevin Rogers R, Casserly IP. Acute and medium-term outcomes of endovascular therapy of obstructive disease of diverse etiology of the common femoral artery. *Catheter Cardiovasc Interv* 2013; 81: 1013-1022.
50. Davis RC, O'Hara ET, Mannick JA, et al. Broadened indications for femorofemoral grafts. *Surgery* 1972; 72: 990-994.
51. de Donato G, Bosiers M, Setacci F, Deloose K, Galzerano G, Verbist J, et al. 24-month data from the BRAVISIMO: A large-scale prospective registry on iliac stenting for TASC A & B and TASC C & D Lesions. *Ann Vasc Surg* 2015; 29: 378-350.
52. De Roeck A, Hendriks JM, Delrue F, Lauwers P, Van Schil P, De Maeseneer M, et al. Long-term results of primary stenting for long and complex iliac artery occlusions. *Acta Chir Belg* 2006; 106:187-192.
53. Devolfe C, Adeleine P, Henrie M, Violet F, Descotes J. Ilio-femoral and femoro-femoral crossover grafting. Analysis of an 11-year experience. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1983; 24: 634-640.
54. De Vries M, Nijenhuis Rj, Hoogeveen Rm, De Haan Mw, Van Engelshoven Jm, Leiner T. Contrast-enhanced peripheral MR angiography using SENSE in multiple stations: feasibility study. *J Magn Reson Imaging* 2005; 21(1): 37- 45.
55. Diletti R, Farooq V, Girasis C, et al. Clinical and intravascular imaging outcomes at 1 and 2 years after implantation of absorb everolimus eluting bioresorbable vascular scaffolds in small vessels. Late lumen enlargement: does bioresorption matter with small vessel size? Insight from the ABSORB cohort B trial. *Heart*. 2013; 99: 98–105.
56. Dosluoglu HH, Cherr GS. Pre-arteriotomy guidewire access (PAGA). A crucial maneuver for securing inflow and/or outflow in patients with bulky iliofemoral occlusive disease undergoing combined (open/endovascular) procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32: 97-100.

57. Dudek D, Onuma Y, Ormiston JA, Thuesen L, Miquel-Hebert K, Serruys PW. Four-year clinical follow-up of the ABSORB everolimus-eluting bioresorbable vascular scaffold in patients with de novo coronary artery disease: the ABSORB trial. *EuroIntervention*. 2012; 7(9): 1060–1061.
58. Dyet JF, Watts WG, Ettles DF, Nicholson AA. Mechanical properties of metallic stents: How do these properties influence the choice of stent for specific lesions? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000; 23: 47–54.
59. Ebaugh JL, Gagnon D, Owens CD, et al. Comparison of costs of staged versus simultaneous lower extremity arterial hybrid procedures. *Am J Surg*. 2008; 196: 634-640.
60. Ebskov B. Relative mortality and long term survival for the non-diabetic lower limb amputee with vascular insufficiency. *Prosthetics and Orthotics International*. 1999; 23: 209–216.
61. Egorova NN, Guillerme S, Gelijns A, Morrissey N, Dayal R, McKinsey JF et al. An analysis of the outcomes of a decade of experience with lower extremity revascularization including limb salvage, lengths of stay, and safety. *J Vasc Surg*. 2010; 51: 878 – 885.
62. Ehrenfeld WK, Harris JD, Wylie EJ. Vascular «steal» phenomenon: an experimental study. *Am J Surg* 1968; 116: 192.
63. Eiberg JP, Roder O, Stahl-Madsen M, Eldrup N, Qvarfordt P, Laursen A, et al. Fluoropolymer-coated Dacron versus PTFE grafts for femorofemoral crossover bypass: a randomized trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32: 431-8.
64. Farber MA, Hollier LH, Eubanks R, Ochsner JL, Bowen JC. Femorofemoral bypass: a profile of graft failure. *South Med J* 1990; 83: 1437-1443.
65. Ferris BL, Mills JL Sr, Hughes JD, Durrani T. Is early postoperative duplex scan surveillance of leg bypass grafts clinically important? *J Vasc Surg* 2003; 37: 495–500.
66. Fotiadis N, Kyriakides C, Bent C, Vorvolakos T, Matson M. 64-section CT angiography in patients with critical limb ischaemia and severe claudication: comparison with digital subtractive angiography. *Clin. Radiol*. 2011; 66: 945–952.
67. Fuchs KH. Minimally invasive surger. *Endoscopy* 2002; 34: 154 -159
68. Gandini R, Fabiano S, Chiochi M, Chiappa R, Simonetti G. Percutaneous treatment in iliac artery occlusion: long-term results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 1069-1076.
69. Goode SD, Cleveland TJ, Gaines PA, STAG Trial Collaborators. Randomized clinical trial of stents versus angioplasty for the treatment of iliac artery occlusions (STAG trial). *Br J Surg* 2013; 100: 1148–1153.

70. Goodney PP, Beck AW, Nagle J, Welch HG, Zwolak RM. National trends in lower extremity bypass surgery, endovascular interventions and major amputations. *J Vasc Surg*. 2009; 50: 54-60.
71. Grimme F, Goverde P, Van Oostayen J, Zeebregts C, Reijnen M. Covered stents for aortoiliac reconstruction of chronic occlusive lesions. *J Cardiovasc Surg Torino* 2012; 53: 279–289.
72. Haimovici H. Patterns of atherosclerotic lesions of the lower extremity. *Arch Surg* 1967; 95(180): 918–933
73. Hakaim AG, Hertzner NR, O'Hara PJ, et al: Autogenous vein grafts for femorofemoral revascularization in contaminated or infected fields. *J Vasc Surg* 1994; 19: 912-915.
74. Harrington ME, Harrington EB, Haimov M, Schanzer H, Jacobson II JH. Iliofemoral versus femorofemoral bypass: the case for an individualized approach. *J Vasc Surg* 1992; 16: 841-854.
75. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): Executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease) endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter- Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 1239–1312.
76. Hirsch R. The hybrid cardiac catheterization laboratory for congenital heart disease: From conception to completion. *Catheter Cardiovasc. Interv.* 2008; 71(3): 418–428.
77. Hynes N, Mahendran B, Manning B, Andrews E, Courtney D, Sultan S. The influence of subintimal angioplasty on level of amputation and limb salvage rates in lower limb critical ischaemia: a 15-year experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005; 30: 291–299.
78. Indes J E, Pfaff M J, Farrokhyar F, Brown H, Hashim P, Cheung K, 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; 20: 443-455.

79. Jager KA, Ricketts HJ, Strandness DE., Jr Duplex scanning for the evaluation of lower limb arterial disease. In: Bernstein EF, editor., ed. *Noninvasive Diagnostic Techniques in Vascular Disease* St Louis, MO: CV Mosby; 1985: 619-631.
80. Jakobs TF, Wintersperger BJ, Becker CR. MDCT-imaging of peripheral arterial disease. *Semin Ultrasound CTMR* 2004; 25(2):145-155.
81. Jin Hyun Joh, Sun-Hyung Joo, Ho-Chul Park. Simultaneous hybrid revascularization for symptomatic lower extremity arterial occlusive disease. *Experimental And Therapeutic Medicine* 2014; 7: 804-810.
82. Johnson WC, Lee KK, with members of Veterans Affairs Cooperative Study No 141. Comparative evaluation of externally supported Dacron and polytetrafluoroethylene prosthetic bypasses for femorofemoral and axillofemoral arterial reconstructions. *J Vasc Surg* 1999; 30: 1077-83.
83. Jongkind V, Akkersdijk GJ, Yeung KK, Wisselink W. A systematic review of endovascular treatment of extensive aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 2010; 52:1376–1383.
84. Kalman PG, Hosang M, Johnston KW, Walker PM. Unilateral iliac disease: the role of iliofemoral bypass. *J Vasc Surg* 1987;6: 139-143.
85. Karlstrom L, Bergqvist D. Effects of Vascular Surgery on Amputation Rates and Mortality. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997; 14: 273–283.
86. Kang JL, Patel VI, Conrad MF, Lamuraglia GM, Chung TK, Cambria RP. Common femoral artery occlusive disease: contemporary results following surgical endarterectomy. *J Vasc Surg.* 2008; 48: 872-877.
87. Kannel W. Intermittent Claudication: incidence in the Framingham Study. *Circulation.* 1970; 41: 875 – 883.
88. Kannel WB, McGee DL. Update on some epidemiologic features of intermittent claudication: the Framingham Study. *J Am Geriatr Soc* 1985; 33:13–18.
89. Kasapis C, Gurm HS, Chetcuti SJ, et al. Defining the optimal degree of heparin anticoagulation for peripheral vascular interventions: Insight from a large, regional, multicenter registry. *Circ Cardiovasc Intervent* 2010; 3: 593–601.
90. Kashyap VS, Pavkov ML, Bena JF, et al. The management of severe aortoiliac occlusive disease: Endovascular therapy rivals open reconstruction. *J Vasc Surg* 2008; 48: 1451–1457.
91. Kim YW, Lee JH, Kim HG, Huh S. Factors affecting the long-term patency of crossover femorofemoral bypass graft. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; 30: 376-380

92. Klein AJ, Messenger JC, Casserly IP. Endovascular treatment of intra-aortic balloon pump-induced acute limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; 70: 138–142.
93. Klein WM, van der Graaf Y, Seegers J, Moll FL, Mali WP. Long-term cardiovascular morbidity, mortality, and reintervention after endovascular treatment in patients with iliac artery disease: The Dutch iliac stent trial study. *Radiology* 2004; 232: 491–498.
94. Koelemay MJ, den Hartog D, Prins MH, Kromhout JG, Legemate DA, Jacobs MJ. Diagnosis of arterial disease of the lower extremities with duplex ultrasonography. *Br J Surg* 1996; 83: 404–409.
95. Koelemay MJ, Legemate DA, van Gurp JA, de Vos H, Balm R, Jacobs MJ. Inter-observer variation of colour duplexscanning of the popliteal, tibial and pedal arteries. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; 21: 160–164.
96. Koelemay MJ, Lijmer JG, Stoker J, Legemate DA, Bossuyt PM. Magnetic resonance angiography for the evaluation of lower extremity arterial disease: a meta-analysis. *JAMA* 2001; 285: 1338–1345.
97. Kordecki K, Lukasiewicz A, Nowicki M, et al. Assessment of effectiveness of endovascular treatment of common and external iliac artery stenosis/occlusion using self-expanding Jaguar SM stents. *Pol J Radiol.* 2012; 77(4): 22–29.
98. Kretschmer G, Niederle B, Schempler M, Polterauer P. Extra-anatomic femoro-femoral crossover bypass (FF) vs. Unilateral orthotopic ilio-femoral bypass (IF): an attempt to compare results based on data matching. *Eur.J.Vasc.Surg.* 1991; 5: 75-82.
99. Kroger K, Stang A, Kondratieva J, Moebus S, Beck E, Schmermund A, et al. Prevalence of peripheral arterial disease—results of the Heinz Nixdorf recall study. *Eur J Epidemiol* 2006; 21: 279–285.
100. Lau H., Cheng S.W. Intraoperative endovascular angioplasty and stenting of iliac artery: an adjunct to femoro-popliteal bypass. *J. Am. Coll. Surg.* 1998; 186(4): 408–414.
101. Lee ES, Steenson CC, Trimble KE, Caldwell MP, Kuskowski MA, Santilli SM. Comparing patency rates between external iliac and common iliac artery stents. *J Vasc Surg.* 2000; 31(5): 889–894.
102. Lijmer JG, Hunink MG, van den Dungen JJ, Loonstra J, Smit AJ. ROC analysis of noninvasive tests for peripheral arterial disease. *Ultrasound Med Biol* 1996; 22: 391–398.
103. Longar, Gaux JC, Raynaud AC, et al: Infrarenal aortic stents: Initial clinical experience and angiographic follow-up. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 1993;16:203-208.

104. Lorenzi G., Domanin M., Costantini A., et al. Role of bypass, endarterectomy, extra-anatomic bypass and endovascular surgery in unilateral iliac occlusive disease: a review of 1257 cases. *Cardiovasc.Surg.*1994; 2(3):370-373.
105. Mason RA, Smirnov VB, Newton GB, Giron F. Alternative procedures to aorto-bifemoral bypass grafting. *J Cardiovasc Surg* 1989; 30: 192-197.
106. Mattes E, Norman PE, Jamrozik K. Falling Incidence of Amputations for Peripheral Occlusive Arterial Disease in Western Australia between 1980 and 1992. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997; 13: 14–22.
107. Mavor GE. The patterns of occlusion in atheroma of lower limb arteries: the correlation of clinical and arteriographic findings. *Br J Surg* 1964; 5: 352–364.
108. Met R, Bipat S, Legemate DA, Reekers JA, Koelemay MJ. Diagnostic performance of computed tomography angiography in peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2009; 301: 415–424.
109. Miles JR Jr, Miles DG, Johnson G Jr. Aortoiliac operations and sexual dysfunction. *Arch Surg.* 1982; 117: 1177-1181.
110. Mingoli A, Sapienza P, Feldhaus RJ, Di Marzo L, Burchi C, Cavallaro A. Femoro-femoral bypass grafts: Factors influencing long-term patency rate and outcome. *Surgery.* 2001 Apr.; 129(4): 451-458.
111. Moise MA, Alvarez-Tostado JA, Clair DG, Greenberg RK, Lyden SP, Srivastava SD, et al. Endovascular management of chronic infrarenal aortic occlusion. *J Endovasc Ther* 2009; 16: 84-92.
112. Nelemans PJ, Leiner T, de Vet HC, van Engelshoven JM. Peripheral arterial disease: meta-analysis of the diagnostic performance of MR angiography. *Radiology* 2000; 217: 105–114.
113. Nishibe T, Maruno K, Iwahori A, Fujiyoshi T, Suzuki S, Takahashi S. et al. The role of common femoral artery endarterectomy in the endovascular era. *Ann Vasc Surg* 2015; (published online): 1-7.
114. Nishibe T, Kondo Y, Dardik A, Muto A, Koizumi J, Nishibe M. Hybrid surgical and endovascular therapy in multifocal peripheral TASC D lesions: up to three-year follow-up. *J. Cardiovasc. Surg.* 2009; 50: 493–499.
115. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007; 45 (Suppl S): S5–S67).
116. Ochsner JL. Minimally invasive surgical procedures. *Ochsner J* 2000; 2: 135-136

117. Ota H, Takase K, Rikimaru H, Tsuboi M, Yamada T, Sato A, et al. Quantitative vascular measurements in arterial occlusive disease. *Radiographics*. 2005; 25: 1141–1158.
118. Ozkan U, Oguzkurt L, Tercan F. Technique, complication, and long-term outcome for endovascular treatment of iliac artery occlusion. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010; 33: 18–24.
119. Pai M, Handa A, Hands L, Collin J. Femoro-femoral arterial bypass is an effective and durable treatment for symptomatic unilateral iliac artery occlusion. *Ann R Coll Surg Engl*. 2003 ; 85: 88-90.
120. Park KB, Do YS, Kim DI, Kim DK, Kim YW, Shin SW, et al. The TransAtlantic Inter Society Consensus (TASC) classification system in iliac arterial stent placement: long-term patency and clinical limitations. *J Vasc Intervent Radiol* 2007; 18: 193-201.
121. Parsonnet V, Alpert J, Brief DK. Femorofemoral and axillofemoral grafts: Compromise or preference. *Surgery* 1970; 67: 26-33
122. Pell J. Association Between Age and Survival Following Major Amputation. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1999; 17: 166–169.
123. Pentecost MJ, Criqui MH, Dorros G, Goldstone J, Johnson KW, Martin EC, et al. Guidelines for peripheral percutaneous transluminal angioplasty of the abdominal aorta and lower extremity vessels. A statement for health professionals from a special writing group of the councils on Cardiovascular Radiology, Atherosclerosis, Cardio-Thoracic and Vascular Surgery, Clinical Cardiology and Epidemiology and Prevention the American Heart Association Members, *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 495-515
124. Perler BA, Burdick JF, Williams GM. Femoro-femoral or ilio-femoral bypass for unilateral inflow reconstruction? *Am J Surg* 1991; 161: 426-430.
125. Perler BA, Williams GM. Does donor iliac artery percutaneous transluminal angioplasty or stent placement influence the results of femorofemoral bypass. Analysis of 70 consecutive cases with long-term followup. *J Vasc Surg* 1996; 24: 363-70.
126. Peterkin GA, Belkin M, Cantelmo NL. Combined transluminal angioplasty and infrainguinal reconstruction in multilevel atherosclerotic disease. *AM J Surg* 1990; 160: 277-279.
127. Piazza M, Ricotta JJ 2nd, Bower TC, Kalra M, Duncan AA, Cha S, et al. Iliac artery stenting combined with open femoral endarterectomy is as effective as open surgical reconstruction for severe iliac and common femoral occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2011; 54(2): 402-11.

128. Piotrowski JJ, Pearce WH, Jones DN, Whitehill T, Bell R, Patt A, et al. Aortobifemoral bypass: the operation of choice for unilateral iliac occlusion. *J Vasc Surg* 1988; 8: 211-218.
129. Ponec D, Jaff MR, Swischuk J, et al. The Nitinol SMART stent vs Wallstent for suboptimal iliac artery angioplasty: CRISP- US trial results. *J Vasc Interv Radiol* 2004; 15: 911–918.
130. Powell RJ, Fillinger M, Bettmann M, et al. The durability of endovascular treatment of multisegment iliac occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2000; 31(6):1 178–1184.
131. Pursell R, Sideso E, Magee TR, Galland RB. Critical appraisal of femorofemoral crossover grafts. *Br J Surg* 2005; 92: 565-569.
132. Quinn SF, Sheley RC, Semonsen KG, Leonardo VJ, Kojima K, Szumowski J. Aortic and lower-extremity arterial disease: evaluation with MR angiography versus conventional angiography. *Radiology* 1998; 206: 693–701.
133. Rastan A, Brechtel K, Krankenberg H, et al. Sirolimus-eluting stents for treatment of infrapopliteal arteries reduce clinical event rate compared to bare-metal stents: long-term results from a randomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 60(7): 587–591
134. Ricco J-B, Probst H, French University Surgeons Association. Long-term results of a multicenter randomized study on direct versus crossover bypass for unilateral iliac artery occlusive disease. *J Vasc Surg* 2008; 47: 45-54.
135. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg*. 1997; 26(3): 517–538.
136. Rutherford RB, Patt A, Pearce WH. Extra-anatomic bypass: A closer view. *J Vasc Surg* 1987; 6: 437-446.
137. Said S, Mall J, Peter F, Muller JM. Laparoscopic aortofemoral bypass grafting: human cadaveric and initial clinical experiences. *J Vasc Surg* 1999; 29: 639-648.
138. Saratzis N, Melas N, Lazaridis J, Ginis G, Antonitsis P, Lykopoulos D. et al. Endovascular AAA repair with the aortomonoiliac EndoFit stent-graft: two years' experience. *J Endovasc Ther* 2005; 12(3): 280-287.
139. Scheinert D, Grummt L, Piorkowski M, Scheinert S, Ulrich M, Werner M, et al. A novel self-expanding interwoven nitinol stent for complex femoropopliteal lesions: 24-month results of the SUPERA SFA registry. *J Endovasc Ther*. 2011; 18: 745-752.
140. Scheinert D, Werner M, Scheinert S, Paetzold A, Banning-Eichenseer U, Piorkowski M, et al. Treatment of complex atherosclerotic popliteal artery disease with a new self-expanding interwoven nitinol stent. *JACC Cardiovasc interv*. 2013; 6 (1): 65-71.

141. Scheinert D, Schroder M, Ludwig J, Braunlich S, Mockel M, Flachskampf FA, et al. Stent-supported recanalization of chronic iliac artery occlusions. *Am J Med* 2001; 110: 708-715.
142. Schneider JR, Besso SR, Walsh DB, Zwolack RM, Cronenwett JL. Femorofemoral versus aortofemoral bypass. Outcome and hemodynamic results. *J Vasc Surg* 1994; 19: 43-57
143. Shah RM, Peer RM, Upson JF, Ricotta JJ. Donor iliac angioplasty and crossover femorofemoral bypass. *Am J Surg* 1992; 164: 295-298.
144. Shareghi S, Gopal A, Gul K, Matchinson JC, Wong CB, Weinberg N, et al. Diagnostic accuracy of 64 multidetector computed tomographic angiography in peripheral vascular disease. *Catheterizat. Cardiovasc. Intervent.* 2010; 75: 23–31.
145. Sigvant B, Wiberg-Hedman K, Bergqvist D, Rolandsson O, Andersson B, Persson E, et al. A population based study of peripheral arterial disease prevalence with special focus on critical limb ischemia and sex differences. *J Vasc Surg* 2007; 45:1185–1191.
146. Simo G, Banga P, Darabos G, Mogan I. Stent-assisted remote iliac artery endarterectomy: an alternative approach to treating combined external iliac and common femoral artery disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011; 42: 648-655
147. Sinci V., Kalaycioglu S., Halit V. et al. Long-term effects of combined iliac dilatation and distal arterial surgery. *Int. Surg.* 2000; 85(I): 13–17.
148. Soga Y, Iida O, Kawasaki D, et al; REAL-AI investigators. Contemporary outcomes after endovascular treatment for aorto-iliac artery disease. *Circ J.* 2012; 76: 2697–2704.
149. Stein R, Hriljac I, Halperin JL, Gustavson SM, Teodorescu V, Olin JW. Limitation of the resting ankle–brachial index in symptomatic patients with peripheral arterial disease. *Vasc Med* 2006; 11: 29–33.
150. Stoffers HE, Kester AD, Kaiser V, Rinkens PE, Kitslaar PJ, Knottnerus JA. The diagnostic value of the measurement of the ankle–brachial systolic pressure index in primary health care. *J Clin Epidemiol* 1996; 49: 1401–1405.
151. Sultanyan TL, Malkhasyan HA, Sargsyan AS. New method of recipient zone formation at the aortoiliac segment using deep femoral artery. *The New Armenian Medical Journal* 2012; 6: 70-72.
152. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, Collet JP, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of

- Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2011; 32: 2851–2906.
153. Tetteroo E, van der Graaf Y, Bosch JL, et al. Randomised comparison of primary stent placement versus primary angioplasty followed by selective stent placement in patients with iliacartery occlusive disease. Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Lancet* 1998; 351:1153–1159.
154. The i.c.a.i. Group. Long-term Mortality and its Predictors in Patients with Critical Leg Ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1997;14: 91–95 .
155. Thiney PO, Millon A, Boudjelit T, Della Schiava N, Feugier P, et al. Angioplasty of the common femoral artery and its bifurcation. *Ann Vasc Surg* 2015; 29: 960-967.
156. Timaran CH, Prault TL, Stevens SL, Freeman MB, Goldman MH. Iliac artery stenting versus surgical reconstruction for TASC (Trans Atlantic Inter-Society Consensus) type B and type C iliac lesions. *J Vasc Surg* 2003; 38: 272–278.
157. Timaran CH, Stevens SL, Freeman MB, Goldman MH. External iliac and common iliac artery angioplasty and stenting in men and women. *J Vasc Surg*. 2001; 34: 440–446.
158. Uher P, Nyman U, Lindh M, Lindblad B, Ivancev K. Long-term results for chronic iliac artery occlusion. *J Endovasc Ther* 2002; 9: 67-75.
159. Vetto RM. The femorofemoral shunt: an appraisal. *Am J Surg* 1966; 112: 162-165.
160. Visser K, Hunink MG. Peripheral arterial disease: gadolinium-enhanced MR angiography versus color-guided duplex US—a meta-analysis. *Radiology* 2000; 216: 67–77.
161. Vogt F.M, Ajaj W, Hunold P, Herborn C.U, Quick H.H, Debatin J.F. et al. Venous compression at high-spatial-resolution three-dimensional MR angiography of peripheral arteries. *Radiology* 2004; 233: 913-920.
162. Walker PJ, Harris JP, May J. Combined percutaneous transluminal angioplasty and extra-anatomic bypass for symptomatic unilateral iliac occlusion with contralateral iliac artery stenosis. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 209-17.
163. Walsh D. B., LaBombard E. Lower extremity bypass using only duplex ultrasonography: is the time now? *Semin Vasc Surg*. 1999; 2: 247 – 251.
164. Winell K, Niemi M, Lepantalo M. The National Hospital Discharge Register Data on Lower Limb Amputations. *Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2006; 32: 66–70.
165. Winter-Warnars HA, van der Graaf Y, Mali WP. Interobserver variation in duplex sonographic scanning in the femoropopliteal tract. *J Ultrasound Med* 1996; 15: 421–428; discussion 329–430

166. Ye W, Liu CW, Ricco JB, Mani K, Zeng R, Jiang J. Early and late outcomes of percutaneous treatment of TransAtlantic Inter-Society Consensus class C and D aorto-iliac lesions. *J Vasc Surg.* 2011; 53(6): 1728–1737.
167. Zhou M, Huang D, Liu C, Liu Z, Zhang M, Qiao T et al. Comparison of Hybrid procedure and open surgical revascularization for multilevel infrainguinal arterial occlusive disease. *Clinical Interventions in Aging.* 2014; 9: 1595-1603
168. Zou J, Xia Y, Yang H, Ma H, Zhang X. Hybrid endarterectomy and endovascular therapy in multilevel lower extremity arterial disease involving the femoral artery bifurcation. *Int Surg.* 2012; 97: 56-64.

Приложение N 1

Классификация хронической ишемии нижних конечностей.

**Сравнение степени тяжести хронической ишемии
по Фонтейну-Покровскому и по Рутерфорду**

Критерии ишемии НК	По Фонтейну	По Рутерфорду
Асимптомная	I	0
Легкая перемежающаяся хромота	II a	1
Умеренная перемежающаяся хромота	{ II b	2
Выраженная перемежающаяся хромота		3
Боль в покое	III	4
небольшие трофические нарушения	{ IV	5
Язва или гангрена		6

Приложение N 2

Шкала изменения в клиническом статусе

(американская ассоциация кардиологов 1994 г.)

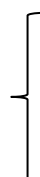
+3	Значительное улучшение	Нет симптомов ишемии, все трофические язвы зажили, ЛПИ нормализовался (>0,9)
+2	Умеренное улучшение	У пациента отмечаются симптомы, но боли возникают при большей нагрузке, чем до операции; улучшение как минимум на одну степень ишемии: ЛПИ не нормализовался, но увеличился больше чем на 0,1
+1	Минимальное улучшение	ЛПИ увеличился более чем на 0,1, но клинического улучшения нет или, наоборот, клиническое улучшение без прироста ЛПИ более чем на 0,1
0	Без изменений	Нет изменения в степени ишемии и нет увеличения ЛПИ
-1	Незначительное ухудшение	Нет изменения в степени ишемии, но ЛПИ уменьшился больше чем на 0,1 или, наоборот, отмечено ухудшение статуса без уменьшения ЛПИ на 0,1 и более
-2	Умеренное ухудшение	Усугубление ишемии минимум на одну степень или неожиданная малая ампутация
-3	Значительное ухудшение	Ухудшение статуса более чем на одну степень ишемии или большая ампутация

Приложение N 3

Классификация поражений TASC II для аорто-подвздошного сегмента

Тип А

- Унилатеральный или билатеральный стенозы ОПА
- Унилатеральный или билатеральный единичный короткий (<=3 см) стеноз НПА



Тип В

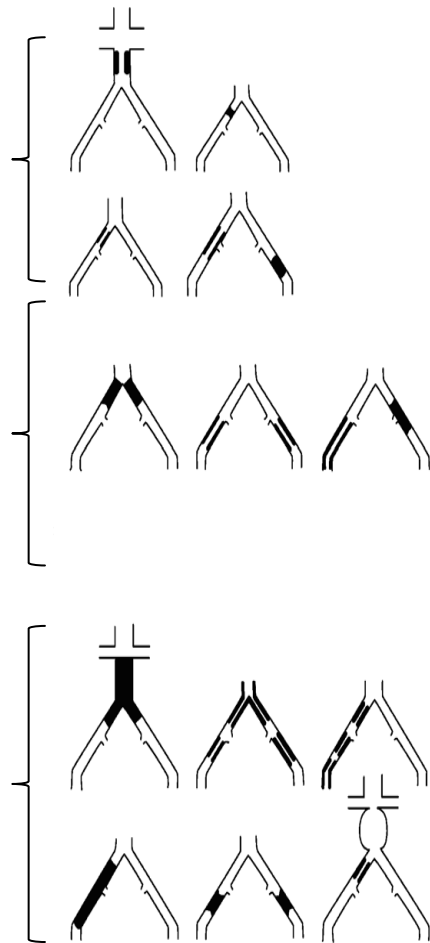
- Короткий (≤ 3 см) стеноз инфраренальной аорты
- Унилатеральная окклюзия ОПА
- Короткий или множественный стеноз 3-10 см, вовлекающий НПА и не распространяющийся в ОБА
- Унилатеральная окклюзия НПА, не вовлекающая устья внутренних подвздошных артерий или ОБА

Тип С

- Билатеральная окклюзия ОПА
- Билатеральные стенозы НПА 3-10 см длиной, не распространяющиеся в ОБА
- Унилатеральные стенозы НПА, распространяющийся в ОБА
- Унилатеральные окклюзии НПА, вовлекающие устья внутренних подвздошных артерий и/или ОБА
- кальцинированные унилатеральные окклюзии НПА без или с вовлечением устьев внутренних подвздошных артерий и/или ОБА

Тип D

- Окклюзия инфраренальной аорты
- Диффузные поражения, вовлекающие аорту и обе подвздошные артерии, требующие вмешательства
- Диффузные множественные стенозы с вовлечением унилатеральных ОПА, НПА и ОБА
- Унилатеральные окклюзии обеих ОПА и НПА
- Билатеральные окклюзии НПА
- Стенозы подвздошных артерий у больных с аневризмой брюшной аорты, требующей лечения и не подходящей для эндопротезирования, или с другими поражениями, требующими открытой операции

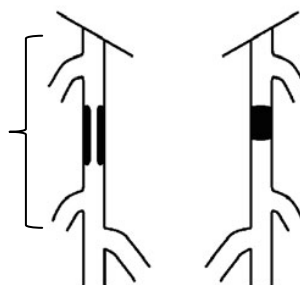


Приложение N 4

Классификация поражений TASC II для бедренно-подколенного сегмента

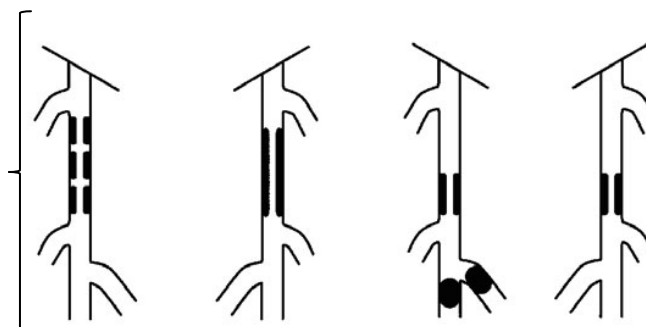
Тип А

- Единичный стеноз ≤ 10 см
- Единичная окклюзия ≤ 10 см



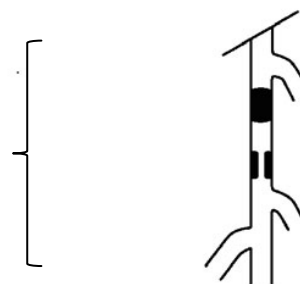
Тип В

- Множественные поражения (стенозы или окклюзии), каждое ≤ 5 см
- Единичные стенозы или окклюзии ≤ 15 см, не вовлекающие ПКА ниже коленного сустава
- Единичные или множественные поражения в отсутствии проходимых берцовых артерий для улучшения притока к дистальному шунту
- кальцинированные окклюзии ≤ 5 см
- Единичные стенозы ПКА



Тип С

- Множественные стенозы или окклюзии в общей сложности >15 см без или с кальцификацией
- Рестеноз или реокклюзия после двух эндоваскулярных вмешательств



Тип D

- Хронические тотальные окклюзии ОБА или ПБА (>20 см, с вовлечением ПКА)
- Хронические тотальные окклюзии ПКА и ее трифуркации

