

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

ДЖУРАКУЛОВ Шухрат Рахманович

**ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С
РАСПРОСТРАНЕННЫМ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ
ПОРАЖЕНИЕМ АОРТЫ И АРТЕРИЙ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ**

14-01-26 сердечно-сосудистая хирургия

Диссертация на соискание учёной степени
доктора медицинских наук

Научные консультанты:
академик РАН,
профессор Затевахин И.И.,

профессор Шиповский В.Н.

Москва - 2018г.

О Г Л А В Л Е Н И Е:

ВВЕДЕНИЕ.	7
ГЛАВА 1. Современный взгляд на лечение больных с хронической ишемией нижних конечностей (Обзор литературы)	12
ГЛАВА 2. Материал и методы исследования	42
2.1 Общая клиническая характеристика больных с поражениями артерий таза и нижних конечностей	42
2.1.1. Эндovasкулярные операции на артериях аорто – подвздошного сегмента (I- гр.)	47
2.1.2 Эндovasкулярные операции на артериях бедренно -подколенного сегмента (II - гр.)	49
2.1.3. Эндovasкулярные операции на артериях берцово - стопного сегмента (III гр.)	51
2.1.4. Эндovasкулярные операции у пациентов с многоэтажными формами поражения (IV гр.)	52
2.2. Ультразвуковые методы исследования артерий нижних конечностей	53
2.3. Ангиографическое исследование	61
2.4.Карбоксиангиография	62
2.5. Статистические методы исследования	67
ГЛАВА 3. Методика и техника эндovasкулярных процедур в лечении окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей	67
3.1 Подготовка к эндovasкулярной операции	67
3.2. Медикаментозное обеспечение	69
3.3. Чрескожные пункционные доступы	70
3.3.1. Антеградный трансфеморальный доступ	71

3.3.2. Ретроградный трансфemorальный доступ.....	71
3.3.3. Трансаксиллярный доступ.....	72
3.3.4. Контрлатеральный трансфemorальный доступ.....	73
3.3.5. Антеградно - ретроградный доступ.....	74
3.3.6 Трансрадиальный доступ.....	75
3.3.7. Антеградный подколенный доступ.....	76
3.3.8. Ретроградный подколенный доступ.....	77
3.3.9. Транспедальный ретроградный доступ.....	77
3.4. Методика и техника восстановления проходимости артерий таза и нижних конечностей.....	78
3.4.1 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при изолированных поражениях артерий аорто-подвздошного сегмента.....	78
3.4.2 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при изолированных поражениях артерий бедренно - подколенного сегмента.....	87
3.4.3 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при изолированных поражениях артерий берцово - стопного сегмента.....	89
3.4.4. Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при сочетанных поражениях артерий аорто-подвздошного и бедренно - берцового сегментов.....	94
ГЛАВА 4. Результаты эндоваскулярных вмешательств у больных с хронической ишемией нижних конечностей.....	104
4.1. Критерии ангиографического и клинического результатов баллонной ангиопластики и стентирования.....	104
4.2. Результаты баллонной ангиопластики и стентирования в общей группе.....	105
4.3. Отдалённые клинические результаты эндоваскулярных операций.....	106

4.3.1 Отдалённые клинические результаты баллонной ангиопластики и стентирования в I-ой группе (подвздошные артерии).....	106
4.3.2 Отдаленные клинические результаты баллонной ангиопластики и стентирования во II-ой группе (баллонная ангиопластика и стентирование артерий бедренно – подколенного сегмента).....	113
4.3.3 Отдалённые результаты баллонной ангиопластики артерий голени в III-ей группе.....	120
4.3.4 Отдалённые клинические результаты в IV-ой группе больных с эндоваскулярными операциями при многоэтажных поражениях.....	125
4.4 Осложнения.....	129
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	141
ВЫВОДЫ.....	148
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	150
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	151

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АИ	ангиографическое исследование
АЭУ	атерэктомическое устройство
БА	баллонная ангиопластика
АББШ	аорто-бедренное бифуркационное шунтирование
АББП	аорто-бедренное бифуркационное протезирование
АД	артериальное давление
АКШ	аорто-коронарное шунтирование
БПШ	бедренно-подколенное проксимальное шунтирование
БПДШ	бедренно-подколенное дистальное шунтирование
ГБ	гипертоническая болезнь
ДСА	дигитальная субтракционная ангиография
ДИ	диссекция интимы
ПЛИ	плече-лодыжечный индекс
МТБС	микрохирургическая трансплантация большого сальника
СТБС	свободная трансплантация большого сальника
ОНМК	острое нарушение мозгового кровообращения
ИМ	инфаркт миокарда
ОБА	общая бедренная артерия
ОЗАНК	облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей
НПА	наружная подвздошная артерия
ПБА	поверхностная бедренная артерия
ГАБ	глубокая артерия бедра
КВ	контрастное вещество
ПББА	передняя большеберцовая артерия
МБА	малая берцовая артерия
ЗББА	задняя большеберцовая артерия
ВПА	внутренняя подвздошная артерия
ИБС	ишемическая болезнь сердца
ПА ТИЭ	постангиопластическая тромбинтимэктомия
РСД	регионарное систолическое давление
ЛРСД	лодыжечное регионарное систолическое давление
УЗДГ	ультразвуковая доплерография

ХИНК	хроническая ишемия нижних конечностей
УЗИ	ультразвуковое исследование
ФЛТ	фибринолитическая терапия
ЭВ	эндоваскулярное вмешательство
ЭР	эндоваскулярная реканализация
F	условная единица по шкале Шарьера (French Catheter Scale) для измерения диаметра ангиографического инструмента (катетера, проводника, интродьюсера и т.д.), $1F = 0.33 \text{ мм}$.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

На сегодняшний день проблема лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей остается чрезвычайно актуальной. По данным медицинской статистики сосудистые заболевания нижних конечностей продолжают увеличиваться и занимают лидирующие позиции в структуре заболеваемости (Затевахин И.И., и др., 2015; DeRubertis B.G., 2008; Покровский А.В., 2004).

Рентгенохирургические операции в качестве самостоятельного метода или в сочетании с традиционными открытыми хирургическими операциями (гибридная хирургия) в последние десятилетия становятся существенным элементом хирургического лечения атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей (Faglia E., 2007; Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Троицкий А.В., 2004; Коков Л.С., 2003).

Тем не менее, выбор тактики оперативного лечения особенно при многоуровневом поражении до конца не определен. В основном для выбора метода хирургического лечения служат рекомендации международной классификации TASK-2 (2007 г.), Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей (2013 г.) и Европейские рекомендации по ведению пациентов с поражением аорто-подвздошного сегмента (2014 г.). Однако, несмотря на разработанные показания, они подвергаются постоянной коррекции в сторону расширения эндоваскулярной тактики лечения, связанного с бурным развитием технических средств в арсенале рентгеноэндоваскулярных специалистов. Ранее запретные артериальные сегменты для эндоваскулярной коррекции становятся доступными. Это в свою очередь обуславливает необходимость пересмотра и уточнений показаний к эндоваскулярным вмешательствам в сторону расширения (Коков Л.С., 2003; Bosiers M., Deloose K., Verbist J., Peeters P., 2006).

Кроме этого, в литературных источниках остаётся недостаточным количество сравнительных результатов баллонной ангиопластики и стентирования в отдалённом периоде в различных сегментах артерий нижних конечностей, мало изучена гемодинамика в артериях поражённой конечности после эндоваскулярного вмешательства, не определён оптимальный объём оперативного вмешательства, необходимый для компенсации нарушенного кровообращения конечности (Затевахин И.И., и др., 2015; Зеленов М.А., Ерошкин И.А., Коков Л.С., 2007).

К настоящему времени не разработаны методические аспекты, отсутствуют критерии выбора способа реканализации окклюзированной артерии, нет комплексного хирургического и эндоваскулярного подхода к лечению при многоэтажных формах поражения, не определена лечебная тактика при осложнениях после эндоваскулярных вмешательств.

Все эти причины определили необходимость изучения результатов баллонной ангиопластики и стентирования артерий аорто-подвздошного сегмента при хронической ишемии нижних конечностей. Исходя из актуальности и научно-практической значимости данной работы, были определены следующие цель и задачи настоящего исследования.

Цель исследования

Улучшение непосредственных и отдалённых результатов эндоваскулярного лечения больных с поражением артерий таза и нижних конечностей методами баллонной ангиопластики и стентирования.

Основные задачи исследования

1. Оптимизировать алгоритм ангиографического обследования больных с хронической ишемией нижних конечностей.
2. Разработать анатомические показания к солевой баллонной ангиопластике и ангиопластике со стентированием при поражении артерий нижних конечностей от подвздошных артерий до артерий стопы.

3. Проанализировать ангиографические и клинические результаты эндоваскулярного лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей в ближайшем и отдаленном периодах наблюдения.
4. Дать сравнительную оценку анатомических факторов, влияющих на результаты эндоваскулярной операции.
5. Проанализировать осложнения баллонной ангиопластики и стентирования артерий таза и нижних конечностей, разработать способы их профилактики и лечения.
6. Разработать методику нового способа визуализации сосудов – карбоксиграфию, позволяющую выполнять не только диагностику, но и эндоваскулярные операции у пациентов с хронической почечной недостаточностью.
7. Усовершенствовать методику бедренного пункционного доступа у пациентов с сочетанным поражением артерий выше и ниже паупертовой связки.

Научная новизна работы

1. Разработана оптимальная методика обследования больных с хронической ишемией нижних конечностей при поражении артерий таза и нижних конечностей.
2. Разработана новая методика визуализации сосудов с использованием медицинского углекислого газа у больных с хронической почечной недостаточностью, а так же доказана возможность выполнения ангиопластики с использованием CO₂ при поражении артерий таза и нижних конечностей.
3. Усовершенствован и внедрён в клиническую практику новый пункционный доступ через бедренную артерию для одномоментного выполнения эндоваскулярных операций на артериях выше и ниже паупертовой связки.

4. Усовершенствована техника баллонной ангиопластики и стентирования по-раженных сегментов артерий таза и нижних конечностей.
5. Уточнены показания и противопоказания к использованию баллонной ангиопластики и стентирования у больных с распространенным поражением артерий нижних конечностей.
6. Разработаны рекомендации по выбору тактики хирургического лечения больных со сложным анатомическим поражением в зависимости от различных факторов, оказывающих влияние на результат операции.
7. Изучены результаты эндоваскулярных операций у больных с распространенным поражением артерий нижних конечностей в ближайшем и отдаленном периодах наблюдения.
8. Проанализированы осложнения и определены пути их коррекции с использованием в том числе и эндоваскулярной техники.

Практическая значимость работы

Нами разработан новый универсальный антеградно – ретроградный доступ, который целесообразно применять не только для диагностики, но и для одномоментной ангиопластики артерий выше таза и нижних конечностей.

Определены четкие показания и противопоказания к баллонной ангиопластике и стентированию артерий таза и нижних конечностей у больных с хронической ишемией нижних конечностей.

Разработаны и внедрены в клиническую практику баллонная ангиопластика и стентирование различными артериальными доступами, включая лучевой и трансфemorально антеградно-ретроградный доступы при поражении артерий таза и нижних конечностей.

Внедрена в клиническую практику оптимальная методика эндоваскулярного восстановления проходимости окклюзионно-стенотических поражений в зависимости от локализации и распространенности атеросклеротического поражения артерий таза и нижних конечностей.

Разработаны пути выявления и лечения осложнений эндоваскулярных вмешательств в различных артериальных бассейнах нижних конечностей.

Разработана и внедрена в клиническую практику диагностическая карбоксиграфия у пациентов с хронической почечной недостаточностью, страдающих распространенным атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей.

Разработана и внедрена в клиническую практику методика, позволяющая выполнить эндоваскулярную операцию при поражении артерий нижних конечностей без использования йодосодержащих контрастных препаратов.

Внедрение результатов работы

Основные выводы и практические рекомендации используются в повседневной практике в отделении рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения сосудистых отделений ГКБ им Д.Д. Плетнева города Москвы.

Пользуясь возможностью, выражаю искреннюю признательность моему Учителю, чл.-корр. РАМН, профессору И.И. Затевахину. Для меня было большой честью начать свою хирургическую деятельность в стенах руководимой им клиники. Его высочайший профессионализм, человеческая доброта и отношение к долгу врача являются для меня образцом.

Считаю своим долгом выразить глубокую благодарность профессору Шиповскому В.Н. Под руководством Владимира Николаевича я прошёл в эндоваскулярную хирургию, сформировался как врач и эндоваскулярный хирург.

Постоянная поддержка Владимира Николаевича на всех этапах научной деятельности и практической работы позволили выполнить данную работу.

Выражаю особую благодарность всем сотрудникам кафедры факультетской хирургии педиатрического факультета РНИМУ им Н.И. Пирогова и врачам ГКБ им Д.Д.Плетнева за помощь в выполнении работы.

Сердечная благодарность всем сотрудникам отделения сосудистой хирургии и ангиографии, функциональной диагностики за постоянную практическую помощь и поддержку.

ГЛАВА I

Современный взгляд на лечение больных с хронической ишемией нижних конечностей (Обзор литературы).

Лечением атеросклероза различных сосудистых бассейнов ранее в основном занимались терапевты и сосудистые хирурги. Однако положение резко изменилось с изобретением в 1964 году американскими врачами Ch. Dotter и M. Judkins новой нехирургической методики восстановления атеросклеротически суженных артерий, которая была названа чрескожным бужированием просвета сосуда.

Спустя 10 лет, после многих неудачных попыток, в 1976 году А. Gruentzig представил новый двухпросветный баллонный катетер, что дало возможность восстанавливать просвет артерий различного диаметра при небольшом входном отверстии в артерии.

Особенностью современного состояния проблемы хронической ишемии нижних конечностей является то, что, хотя хирургия и располагает совершенной техникой восстановления магистрального кровообращения, но до сих пор, к сожалению, отсутствуют четкие тактические установки, позволяющие дать обоснованный ответ на вопрос, как поступать в той или иной конкретной ситуации.

Точной информации ежегодной встречаемости заболеваний периферических артерий нижних конечностей в научной литературе не найдено. Частота общей распространенности облитерирующих поражений артерий нижних конечностей варьирует в пределах 3-10%, возрастая среди пациентов старше 70 лет на 15-20% [84, 134, 204]. По данным нескольких исследований распространенность асимптомных форм обычно в три или четыре раза выше симптомных. Так, исследование Edinburgh Artery Study

выявило у 1/3 обследованных асимптомных пациентов поражения крупных магистральных артерий нижних конечностей [112]. Определение и устранение факторов риска, влияющих на развитие и течение поражений артерий, являются важной частью лечения больных с ишемией нижних конечностей. Однако, не все признаки, ассоциирующиеся с заболеванием, можно отнести к факторам риска.

Установлена явная связь между курением и развитием поражений периферических артерий. Так, заболевания артерий нижних конечностей у курящих встречаются в три раза чаще, чем у некурящих, и число это коррелирует с количеством выкуриваемых сигарет. Исследование Edinburgh Arterial Study показало, что риск развития ишемии нижних конечностей у курильщиков, продолжающих курить, выше, чем у бросивших курить в течение пяти лет [112].

Многие авторы, в том числе и Американская Диабетическая Ассоциация, отмечают влияние сахарного диабета на развитие перемежающейся хромоты, которая встречается в два раза чаще среди диабетиков, причем поражения артерий у них протекают намного агрессивнее, с вовлечением в процесс как мелких, так и крупных артерий. Тем самым, необходимость в высокой ампутации у диабетиков в разы возрастает по сравнению с группой без диабета [50, 167, 205].

Следующим фактором риска можно считать гиперлипидемию. Доказательством тому являются проведенные исследования, установившие влияние уровня холестерина в крови и частоту встречаемости ишемии нижних конечностей [206].

Прогноз развития поражений артерий нижних конечностей сложен, и трудно предугадать его исход, как от стабильной асимптомной клинической формы до прогрессирования и высокой ампутации. В большинстве случаев поражения периферических артерий носят стабильный клинический характер, и только одна четвертая часть прогрессирует [165].

Прогрессирование заболевания не всегда проявляется «перемежающейся хромотой», довольно часто после травмы может возникнуть критическая ишемия. Поэтому необходимо выявлять и отслеживать данную категорию пациентов. Два крупных исследования сообщают, что только менее чем у 2% пациентов с поражением артерий нижних конечностей требуется ампутация, за исключением пациентов с диабетической ангиопатией [145, 234]. В прогрессировании заболеваний артерий нижних конечностей участвуют все факторы риска. Исследователи считают, что ЛПИ, возможно, лучший показатель прогнозирования заболевания. Риск развития тяжелой ишемии у больных с низким ЛПИ (менее 0,5) составляет 8,5% ежегодно [165].

Частота развития критической ишемии нижних конечностей составляет 220 случаев на 1 миллион населения в год [189]. Сложно описать естественное течение критической ишемии, так как большинство из этих больных получают какое-либо лечение: медикаментозное, реваскуляризирующее или первичную ампутацию.

Исходя из больших национальных регистров, частота высоких ампутаций варьирует от 120 до 500 на миллион населения в год, из них 60% заживают первичным натяжением, 15% - вторичным, 15% у пациентов выполняется повторная ампутация, и 10% пациентов погибает. При изучении больных, подвергнутых высокой ампутации, обнаружено, что более, чем у 50% больных, симптомы ишемии нижних конечностей наблюдались менее 6 месяцев до операции [103, 216].

Учитывая, что основной причиной поражения артерий нижних конечностей является атеросклероз, становится очевидным соопутствие ишемической болезни сердца и/или цереброваскулярной болезни. В исследовании PARTNERS распространенность коронарных и цереброваскулярных болезней среди больных с поражением артерий нижних конечностей показано, что всего 13% не имели признаков ИБС или цереброваскулярной болезни, 16% имели ИБС и цереброваскулярную

болезнь, 24% - имели ИБС и цереброваскулярную патологию и нормальные цифры ЛПИ. [136].

При сравнении результатов исследования видно, что связь между поражением артерий нижних конечностей и цереброваскулярными поражениями слабее, чем между поражением артерий нижних конечностей и коронарными артериями.

В исследовании REFCH среди пациентов с выявленным поражением периферических артерий, 4,7% имели сопутствующую ИБС, только 1,2% - сопутствующие цереброваскулярные поражения и 1,6% - оба сопутствующих заболевания [72]. В другом исследовании, включающем до 30 тысяч пациентов старше 62 лет, только 37% не имели признаков поражения ни в одном сосудистом бассейне [54].

Поражение артерий нижних конечностей влияет на продолжительность жизни пациентов. Так, ежегодная вероятность возникновения инфаркта миокарда у пациентов с перемежающейся хромотой составляет от 2 до 3%, стенокардии - в 2-3 раза выше, чем у среднестатистического человека того же возраста. Особенно интересны результаты исследований, подтверждающие ответственность поражений нижних конечностей за выживаемость пациентов, которые показывают, что в среднем летальность пациентов с перемежающейся хромотой в 2,5 раза выше, чем у больных без нее.

Летальность среди пациентов с критической ишемией нижних конечностей выше и достигает 20% в течение первого года после появления симптомов.

В других исследованиях продемонстрирована корреляция между значениями ЛПИ и летальностью. Чем ниже ЛПИ, тем выше риск возникновения сердечно-сосудистых осложнений [112, 104, 166]. Мета-анализ 15-ти исследований показал, что лодыжечно-плечевой индекс $\leq 0,9$ коррелировал с летальностью [113]. Таким образом, пациенты с лодыжечно-плечевым индексом ниже 0,9 находятся в группе высокого риска возникновения сердечно-сосудистых осложнений [79, 137, 188].

Учитывая наличие у пациентов с поражением артерий нижних конечностей множественных факторов риска и распространенный атеросклероз, ученые ставят эту группу больных в категорию высокого риска возникновения сердечно-сосудистых осложнений.

Американский Колледж Кардиологии Американской Ассоциации Сердца включает больных с поражением артерий нижних конечностей в группу высокого риска, что требует её скорейшего выявления и, соответственно, проведение мероприятий, направленных на борьбу с факторами риска, а также проведение антитромботической терапии [135].

По мнению многих исследователей, наиболее информативным неинвазивным тестом определения поражений артерий нижних конечностей является измерение лодыжечно-плечевого индекса. Рекомендуется измерение ЛПИ пациентам с перемежающейся хромотой, больным в возрасте 50-59 лет, у которых есть факторы риска и всем больным старше 70 лет [136].

Тактика лечения ясна лишь при типичных поражениях у больных с относительно удовлетворительным общим состоянием при отсутствии сопутствующих поражений магистральных артерий нижних конечностей. Тем не менее, хроническая ишемия нередко развивается у больных, находящихся в крайне тяжёлом состоянии, когда не всегда можно определить жизнеспособность конечности, а, следовательно, и правомочность операции. В этих ситуациях выбор оптимального метода лечения представляет трудную задачу даже для опытного оператора.

Консервативное лечение в большинстве случаев малоэффективно и показано лишь при наличии очень серьезных, явно угрожающих жизни противопоказаний к операции или невысоких стадиях ишемии конечности (не выше 2А). Тем не менее, у некоторых больных она может приводить к относительно продолжительному улучшению качества жизни [214, 208]. Необходимо понимать, что в большинстве случаев консервативное лечение позволяет лишь в какой-то степени замедлить прогрессирование

заболевания, дать возможность развиться коллатеральному кровообращению, уменьшить вероятность развития тромбоза [70, 81, 105].

Европейские исследователи из всего перечня препаратов, применяемых при лечении перемежающейся хромоты, выделяют два - «цилостазол» и «нафтидрофурил». Эффективность «цилостазола» доказана на основании мета-анализа шести рандомизированных контролируемых исследований около 2 тысяч пациентов, которые показали увеличение максимальной безболевого ходьбы по данным тредмил-теста [187]. В мета-анализе пяти исследований, включавших 888 больных и трех недавних исследований, проведенных у 1100 пациентов, «нафтидрофурил» улучшил качество жизни и увеличил дистанцию ходьбы на 26% по сравнению с контрольной группой [73, 146, 161, 207].

Стратегия современного оперативного лечения окклюзионно-стенотических поражений магистральных артерий нижних конечностей направлена на устранение гемодинамически значимых стенозов и сегментарных окклюзий на всех уровнях, от терминального отдела аорты до артерий стопы. В подавляющем большинстве случаев эндоваскулярный метод позволяет этого добиться одноэтапно, разноэтапно или комбинированно с открытой сосудистой операцией (гибридное вмешательство).

От выбора оптимального метода реваскуляризации артериального русла у больных с хронической ишемией нижних конечностей зависит не только клиническое улучшение конечности, но и жизнь пациента. Предпочтение основывается на балансе двух факторов - это риск конкретного вмешательства и продолжительности ожидаемого улучшения. Для этого исследователи рекомендуют перед операцией оценивать локализацию и характер поражения. Кроме анатомических факторов, на исход операции влияют клинические факторы - наличие сахарного диабета, почечная недостаточность, курение, тяжесть ишемии.

В настоящее время существует множество инновационных подходов к эндоваскулярному восстановлению просвета пораженных артерий: устройства для удаления атеросклеротической бляшки, баллонная дилатация (стандартная, «cutting» режущие баллон-катетеры, «crioplasty» - охлаждающие баллон-катетеры и баллон-катетеры с лекарственным покрытием), стентирование (с лекарственным покрытием и без покрытия), эндопротезирование, а также стенты будущего (биodeградируемый стент и временный стент).

При одинаковых результатах эндоваскулярного и хирургического методов лечения поражений аорто-подвздошного сегмента предпочтение отдается эндоваскулярному методу [6, 11, 18, 20, 24, 31, 32, 39].

Для улучшения результатов лечения была разработана классификация поражений артерий нижних конечностей в рамках трансатлантического консенсуса (TASC), которая была в 2007 году модифицирована, дополнена и стала называться TASC II [156]:

ТИП А: унилатеральный или билатеральный стеноз ОПА, унилатеральный или билатеральный единственный короткий (< 3 см) стеноз НПА.

ТИП В: короткий (< 3 см) стеноз инфраренального отдела аорты, унилатеральная окклюзия и стенозы НПА 3 – 10 см, не распространяющиеся в ОБА, унилатеральная окклюзия НПА, не распространяющаяся в устья ВПА или ОБА.

ТИП С: билатеральная окклюзия ОПА, билатеральные стенозы НПА 3 – 10 см, не распространяющиеся в ОБА, унилатеральные стенозы НПА, распространяющиеся в ОБА, унилатеральные окклюзии НПА, распространяющиеся в устья ВПА и/или ОБА, выражено кальцинированные.

ТИП D: окклюзия инфраренального отдела аорты, диффузное стенозирование аорты и подвздошных артерий с двух сторон, диффузное стенозирование ОПА, НПА и ОБА, унилатеральная окклюзия ОПА и НПА, билатеральная окклюзия НПА, стенозы подвздошных артерий, у больных с

аневризмой брюшного отдела аорты, требующие реконструктивного вмешательства.

Классификация позволяет определить рекомендации к эндоваскулярным вмешательствам и открытым сосудистым операциям. Однако, данная классификация полностью не отражает всего разнообразия клинических проявлений ишемии нижних конечностей. Наконец, нужно иметь в виду, что у большинства больных встречаются множественные и многоэтажные поражения артерий нижних конечностей, что ограничивает применение этой схемы, которая фиксирована только на одном конкретном сегменте. Проблема разработки универсальной и удовлетворяющей всем требованиям науки и практики классификации артериальных поражений аорто-подвздошного сегмента в настоящее время остается все еще актуальной.

Хирургическое лечение в настоящее время является основным методом лечения поражений артерий аорто-подвздошного сегмента. К ним относятся миниинвазивные эндоваскулярные методики и реконструктивные сосудистые операции [8, 10, 14, 23, 26 -30, 45, 49].

Среди реконструктивных операций аорто-бедренное шунтирование считается наиболее распространенным вмешательством, дающим хорошие отдаленные результаты [17]. Обычно, аорто-бедренное шунтирование выполняется при диффузном поражении аорты и подвздошных артерий. Несмотря на то, что техника подобных операций в настоящее время достаточно отработана, некоторые позиции по-прежнему требуют обсуждения.

Одним из недостатков реконструктивной операции в аорто-бедренном сегменте - операционный доступ к аорте, который осуществляется как чрезбрюшинно, так и забрюшинно. Чрезбрюшинный и забрюшинный доступы травматичны, в особенности для больных с тяжелой сопутствующей патологией. Однако в последнее время возрастает интерес к лапароскопическому доступу.

В последние годы вновь появился интерес к эндартерэктомии, хотя данный вид операций применяется не так широко, как шунтирование. Для выполнения эндартерэктомии важен тщательный отбор больных. Поражение должно ограничиваться бифуркацией подвздошных артерий, чтобы конец бляшки не распространялся более, чем на 1-2 см в наружную подвздошную артерию. Некоторые авторы признают, что эта операция имеет определенные преимущества при возникновении необходимости повторной операции [7, 15-16, 23, 213]. Противопоказания к эндартерэктомии четко определены: любые признаки аневризматических расширений артерий, высокая окклюзия аорты, распространение стенозов на наружные подвздошные артерии.

При невозможности выполнить прямую реконструкцию, достойной альтернативой является экстраанатомическое шунтирование.

Показаниями к выполнению экстраанатомического шунтирования, по мнению большинства авторов, являются инфекция протеза и аорто-дуоденальная фистула с инфекцией, а также случаи критической ишемии при неблагоприятных для прямой реконструкции местных факторах.

К факторам, влияющим на выбор операции, относятся тяжелые сопутствующие заболевания, когда лапаротомный доступ к брюшной аорте крайне нежелателен. Экстраанатомические шунты редко функционируют также длительно, как и аорто-бедренные при диффузном поражении артерий, и поэтому редко применяются при перемежающейся хромоте.

Известно, что наилучшие ближайшие и отдаленные результаты достигаются при выполнении прямых аорто-бедренных реконструкций. По данным ряда авторов, проходимость при прямых реконструкциях у больных перемежающейся хромотой в течение 5 и 10 лет составляет соответственно 90-94% и 85-92%, у больных с критической ишемией – 80-88% и 78-83% соответственно [217]. Многие центры добились снижения летальности при таких вмешательствах до 3-4% [17, 20, 148, 169]. Основной причиной смертельных исходов является атеросклеротическое поражение коронарных артерий.

Пятилетняя состоятельность экстраанатомических шунтов при бедренно-бедренном перекрестном шунтировании составляет 55-92%, подмышечно-бифеморальном – 50-76%, наихудшие результаты - при подмышечно-бедренном шунтировании (44-79%), [217]. Отсутствуют данные о преимуществе какого-либо протеза при анатомическом или экстраанатомическом шунтировании.

Вопрос о проведении операции на артериях аорто-подвздошного сегмента является достаточно сложным, требующим рассмотрения всех факторов риска. Велик соблазн сосудистой реконструкции. Однако, для большинства пациентов с наличием выраженной сопутствующей патологии обширная многочасовая операция под общим обезболиванием с использованием продленной вентиляции легких сопряжена с крайне высоким риском. Такие пациенты нуждаются в менее травматичных вмешательствах, пусть даже за счет некоторого снижения продолжительности проходимости реконструкции..

Эндоваскулярные операции при атеросклеротическом поражении подвздошных артерий получили в настоящее время широкое распространение в связи с достаточной простотой и малой травматичностью, отсутствием необходимости применения общей анестезии, а, следовательно, и лучшей её переносимостью [1, 3, 6, 12, 18, 31, 32, 39, 212].

Летальный исход при проведении эндоваскулярных вмешательств на аорто-подвздошном сегменте в 4 раза меньше, чем при выполнении прямой реконструкции, и не превышает 0,14-0,5% по данным разных исследователей [76, 77].

Исследования, проведенные в США, показали, что стоимость рентгенохирургического лечения составляет лишь 16% стоимости стандартного хирургического лечения при поражениях аорто-подвздошного сегмента.

Тем не менее, сольная баллонная ангиопластика артерий не всегда позволяет добиться желаемого результата. Это, прежде всего, связано с так

называемым «эластическим ответом» сосуда после дилатации, который заключается в восстановлении прежнего стеноза. В некоторых случаях возникает диссекция атеросклеротической бляшки, что приводит к тромбозу сосуда и необходимости экстренного повторного вмешательства [74, 116]. Применение внутрисосудистых стентов дало хирургам эффективное орудие для борьбы с данными осложнениями.

Проведение ангиопластики при стенозах подвздошных артерий дает хорошие непосредственные и отдаленные результаты. Технический и клинический успехи ангиопластики превышают 90%, особенно после стентирования. В случае локальных поражений эта цифра достигает 100% [52, 217, 219, 232].

Несколько хуже результаты проведения реканализаций окклюзионных поражений [77-78]. При ангиопластике протяженных окклюзий подвздошных артерий технический успех не превышает 80-85% [78, 171]. Проводимое усовершенствование эндоваскулярных инструментов для тотальных окклюзий приводит к увеличению числа успешных реканализаций [209].

Отдаленные результаты применения эндоваскулярных вмешательств при стенотических поражениях подвздошных артерий сопоставимы с результатами хирургических вмешательств [138, 210]. Так, 5-летняя проходимость сосудов после ангиопластики коротких стенозов подвздошных артерий составляет 80-90%. Becker и соавт. проанализировали 2697 вмешательств и определили, что 5-летняя проходимость подвздошных артерий после ангиопластики составляет 72%, причем у больных с перемежающейся хромотой результаты лучше и составляют 79% [76]. Rutherford и Durham сообщают о схожей 5-летней проходимости – 70% [190]. Недавнее сообщение о первичной проходимости после имплантации стентов у 74% через 8 лет позволяет констатировать тот факт, что эта процедура обладает длительным эффектом [171].

По мнению ученых, на проходимость стентов влияет состояние путей оттока, выраженность исходной ишемии и протяженность пораженного

сегмента. Также было высказано предположение, что принадлежность к женскому полу также оказывает отрицательный эффект на проходимость стентированных участков наружных подвздошных артерий [86, 164, 170, 220].

Несмотря на то, что отдаленные результаты реконструктивных операций у больных с поражением аорто-подвздошного сегмента лучше, чем результаты применения существующих эндоваскулярных методик, риск их значительно выше.

Открытые вмешательства сопровождаются не только большей летальностью, но и большим числом осложнений. Поэтому ключевым моментом в принятии решения о методе реваскуляризации в каждом конкретном случае служит оценка общего состояния больного и распространенность артериального поражения.

При сравнении первичного стентирования и ангиопластики со стентированием результаты оказались сопоставимыми. Частота повторных вмешательств через 2 года составила 7% и 4%, соответственно, разница не носила статистически значимый характер [117, 218, 233]. 5-летние результаты в обеих группах также были одинаковыми: 82% больных в первой группе и 80% больных во второй группе не нуждались в повторной реваскуляризации [147, 75, 181, 211, 163].

В исследовании Bosch J.L. и Hunink M.M. проанализировано 2116 пациентов после баллонной ангиопластики и стентирования подвздошных артерий [77]. Технический успех стентирования был выше, тогда как число осложнений и 30-дневная летальность не различались между собой.

У больных с перемежающейся хромотой 4-летняя первичная проходимость подвздошных артерий с учетом тяжести заболевания составила после ангиопластики 68% (65-71%) и после стентирования 77% (72-81%) [144, 86, 163, 139].

Еще в одном мультицентровом проспективном рандомизированном исследовании проводилось сравнение результатов применения двух

различных саморасширяющихся стентов для лечения поражений подвздошных артерий. Первичная проходимость стентированных участков через год составляла 94,7% и 91,1% соответственно (различие статистически незначимое), со схожим уровнем осложнений и клинического улучшения в независимости от типа стента.

Осложнения, связанные с ангиопластикой, многие авторы [19, 25] разделяют на малые и большие. К малым относят подкожные гематомы, инфильтраты в области пункции, дистальные эмболизации, не повлекшие за собой необходимости хирургической коррекции. К большим – перфорации сосудистой стенки, гематомы мошонки, образование ложных аневризм в месте пункции бедренной артерии, возникновение артерио-венозных соустьев, острые тромбозы, не устранимые эндоваскулярной техникой [74, 116].

Тем не менее, в литературе подавляющее большинство положительно оценивает роль ангиопластики, показания к ее выполнению постепенно расширяются, в связи с чем количество ангиопластик возрастает. Одной из причин следует считать относительную низкую стоимость баллонной ангиопластики по сравнению с хирургическим вмешательством. Усложнение же технологии, особенно при применении дорогостоящих стентов, ведет к возрастанию стоимости, а, следовательно, снижается ее финансовая выгода по сравнению с хирургическим вмешательством.

Становится все более очевидным, что проведение баллонной ангиопластики стенозов подвздошных артерий с последующим их стентированием делает отдаленные результаты лечения лучше, чем с результатами хирургических коррекций.

Инфраингвинальный сегмент артерий нижних конечностей.

Наиболее удачной классификацией поражений артерий бедренного сегмента считается TASC II.

ТИП А: Единственный стеноз или единственная окклюзия протяженностью менее 10 см.

ТИП В: Множественные поражения, каждое из которых ≤ 5 см, единичные поражения ≤ 5 см выше щели коленного сустава, любые поражения при отсутствии проходимых берцовых артерий, выраженно кальцинированные окклюзии ≤ 5 см, единичные стенозы подколенной артерии.

ТИП С: множественные поражения на протяжении > 15 см, без или с кальцинированием, рестеноз или реокклюзия после двух эндоваскулярных вмешательств.

ТИП D: хронические тотальные окклюзии более 20 см с вовлечением подколенной артерии, хронические тотальные окклюзии подколенной артерии и ее трифуркации.

Общепринятым является выбор эндоваскулярного метода лечения поражений бедренно-подколенной зоны у больных с перемежающейся хромотой. Высокие результаты и низкая частота осложнений ангиопластики сделали ее основным методом при локальных окклюзионно-стенотических поражениях.

При эндоваскулярном лечении стенотических поражений инфраингвинального сегмента во всех исследованиях технический и клинический успех $> 95\%$ [168].

Улучшению результатов реканализации тотальных окклюзий $> 85\%$ способствовало появление новых устройств, таких как гидрофильные проводники и субинтимальные техники реканализации [100, 162].

Проведен [168] анализ результатов баллонной ангиопластики поражений бедренно-подколенного сегмента, при котором проходимость стенозов через год составила 77%, трехлетняя – 61% и 5-летняя – 55% соответственно окклюзий через 1 год – 65%, через 3 года 48 и пятилетняя проходимость в среднем не превышала 42%.

Эффективность стентирования бедренно-подколенного сегмента проанализирована в трех рандомизированных исследованиях. При стенозе годовая и трехлетняя проходимость составила 75% и 66% соответственно. Пройодимость окклюзии в течение года и трех лет несколько ниже и составила 73% и 64% соответственно [80, 115, 231].

С помощью многочисленных исследований было обнаружено, что независимыми факторами риска рестенозов и реокклюзий являются исходная степень ишемии, длина поражения и состояние путей оттока [202, 203, 231].

Сравнение результатов ангиопластики и шунтирующих операций бедренно-подколенного сегмента является сложной задачей. Это объясняется, прежде всего, разным контингентом больных, которым выполняется реваскуляризация. Wolf и соавторы опубликовали результаты мультицентрового исследования 263 пациентов с поражениями артерий нижних конечностей. Статистически значимых различий в результатах выживаемости, проходимости, сохранения конечностей между двумя группами пациентов после ангиопластики и шунтирующих операций в течение 4 лет наблюдения не найдено [235]. Всего лишь однолетняя кумулятивная первичная проходимость после шунтирующей операции протяженных поражений бедренно-подколенного сегмента была выше и составила – 82% по сравнению с ангиопластикой – 43%.

На фоне одинаковых результатов лечения окклюзионно-стенотических инфраингвинальных поражений стоимость шунтирующих операций выше ангиопластики, об этом сообщают в недавнем рандомизированном исследовании 452 пациентов [51].

Большинство авторов считает, что баллонная ангиопластика поражений артерий голени является методом выбора у больных с критической ишемией. Стентирование артерий голени в настоящее время не рекомендуется выполнять в качестве первичного вмешательства из-за большого числа рестенозов, однако многие авторы применяют стентирование при осложнениях баллонной ангиопластики (диссекции бляшки) или

остаточном стенозе после баллонной ангиопластики, а также при одиночных локальных (<4 см) поражениях артерий голени [33-34, 66, 121-122, 152-153,183].

При поражениях артерий голени и стопы применяется классификация TASC от 2000 года [221].

Тип А. Сольная баллонная ангиопластика является процедурой выбора при наличии: одиночных локальных стенозов до 1 см артерий голени или артерий стопы.

Тип Б. Баллонная ангиопластика эффективна при наличии: множественных локальных стенозов (< 1 см) артерий голени или стопы; одного или двух локальных стенозов (< 1 см) в области трифуркации, стенозов артерий голени и стопы у больных с бедренно-подколенным поражением.

Тип С. Поражения, при которых может быть применена баллонная ангиопластика, но вследствие распространенности и локализации патологического процесса, шансы первичного технического успеха малые, а отдаленные результаты по сравнению с результатами традиционных хирургических операций не лучше. Однако предпочтение отдается ангиопластике в связи с невозможностью выполнения реконструктивной операции по разным причинам при наличии: выраженных протяженных (1-4 см) стенозов или выраженных протяженных (1-2 см) окклюзий артерий голени и стопы; выраженных стенозов в области трифуркации подколенной артерии.

Тип D. Пациенты с распространенным поражением артерий, когда применение баллонной ангиопластики ограничено вследствие малого технического успеха или плохих отдаленных результатов. Тем не менее, у больных с высоким хирургическим (или анестезиологическим) риском, а также при невозможности “открытой” операции ангиопластику можно рассматривать как альтернативу при: тотальной окклюзии подколенной артерии и проксимальной трифуркации, тяжелом диффузном поражении без

пораженных сегментов, окклюзии артерий голени или стопы более 2 см, диффузного стенозирования артерий голени или стопы.

В связи с усовершенствованием инструментария и техники выполнения, показания к эндоваскулярному лечению артерий голени расширились, и при поражениях типа С и D баллонная ангиопластика стала выполнимой [225].

В некоторых случаях эндоваскулярные вмешательства могут выполняться интраоперационно и сочетаться с реконструктивными операциями, при этом возможны различные комбинации [5, 13, 46, 48, 56, 158, 229].

Несмотря на большой опыт применения эндоваскулярных вмешательств, единой точки зрения в вопросах противопоказаний нет. К противопоказаниям относят кальциноз пораженного участка артерии, острый артериальный тромбоз, окклюзия артерий на всем протяжении, эксцентрические стенозы, диффузные, множественные поражения сосудов [38, 195, 40-42, 47, 200].

Вопреки длительному применению эндоваскулярных вмешательств, многие вопросы, связанные с механизмом и техникой выполнения баллонной ангиопластики, до сих пор остаются открытыми.

Попытки объяснить механизм дилатации и ее эффективность начались с самого начала ее применения. Вначале считали, что увеличение просвета артерии происходит за счет центробежной компрессии и перераспределения атероматозного и тромботического материала. Предполагалось также, что сжатие атероматозной бляшки происходит за счет выжимания из нее липидов. Дальнейшие экспериментальные и патологоанатомические исследования показали, что в области дилатации, после баллонной ангиопластики, под воздействием дилатационного баллона, возникают трещины в атеросклеротической бляшке, образуются большие щели между интимой и медией, нарушается целостность интимы с ее фрагментацией, происходит растяжение медики. Увеличение просвета артерии после

баллонной ангиопластики возникает за счет отделения меди и адвентиции от интимы [33, 153, 183].

Kinney T.B. et al. экспериментально показали, что в механизме дилатации 86-93% приходится на разрыв атеросклеротической бляшки и интимы артерии, 6-12% возникает на выдавливание липидов из атеросклеротической бляшки и только 1-1,5% на сдавливание бляшки.

В дальнейшем происходит заживление трещин и разрывов. По данным С.Р.Pasternak et al. и С.Zollinkofer et al. этот процесс происходит за счет образования неоинтимы. Механизм заживления интимы и меди за счет образования неоинтимы и рубцовой ткани аналогичен механизму, который имеет место в артерии после успешной эндартерэктомии.

Иногда после баллонной ангиопластики просвет артерии продолжает расширяться. Это можно объяснить процессами фагоцитоза поверхностных элементов бляшки и дополнительным растяжением меди и адвентиции, за счет усиления кровотока при физической нагрузке [33, 153, 183].

Знание и дальнейшее изучение морфологических изменений, происходящих в артерии во время дилатации и после нее, помогут избежать многих осложнений, связанных с баллонной ангиопластикой [43].

Иногда выполнение баллонной ангиопластики артерий голени обычными доступами (чресподколенный антеградный, ипсилатеральный и контрлатеральный трансфеморальный) может быть затруднено, поэтому некоторые авторы предлагают использовать ретроградный доступ через заднюю большеберцовую артерию [111]. Преимущество данного доступа заключается в реканализации тотальных окклюзий тibiальных артерий и возможности восстановления других артерий нижних конечностей.

Вопрос о выборе доступа становится особенно актуальным в случаях, когда дилатация применяется для восстановления проходимости нескольких артерий нижних конечностей, пораженных атеросклерозом. Однако такие важные моменты, как оптимальный выбор доступа для дилатации, последовательность дилатации и реканализации различных пораженных

участков, прохождения через стенозированный или окклюзированный участок, при применении эндоваскулярных вмешательств при множественных и "многоэтажных" поражениях артерий таза и нижних конечностей в литературе освещены недостаточно. От того, насколько технически правильно выполнены пункция и дилатация артерии, а также от характера поражения дилатируемого сосуда в большой степени зависят результаты эндоваскулярных вмешательств.

Для оптимального исследования состояния артерий нижних конечностей при ангиографическом исследовании всегда необходимо включать в исследование боковую проекцию стопы, поскольку по состоянию плантарной дуги стопы можно прогнозировать результат операции.

Большинство авторов рекомендуют проводить медикаментозную терапию до и после операции. Одни исследователи за сутки до эндоваскулярного вмешательства больным назначали внутрь аспирин (100 мг/сутки), а другие - плавикс (75-300 мг в день). Во время операции почти все интервенционисты внутриаартериально болюсно вводят от 5 до 10 тыс. ЕД гепарина, в зависимости от тяжести поражения артерий и массы пациента. Для контроля используют показатель активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ около 60-80 секунд). Если процедура продлевается, то вводится дополнительная доза гепарина [59, 127, 157, 177, 192, 225].

Ряд авторов после дилатации рекомендуют применять антиагрегантную терапию: аспирин 100-375 мг или плавикс – 75 мг в день. Pore C.F. et al., в ближайшем постдилатационном периоде предлагает применять антиагрегантную терапию, в связи с процессом адгезии тромбоцитов и накопления их в дилатированном сосуде.

Данные, полученные в исследовании CAPRIE [87], включавшем более 19 тысяч пациентов свидетельствуют, что плавикс (клопидогрель) в сочетании с аспирином эффективнее, чем только аспирин. У пациентов, получавших аспирин (100 мг) и клопидогрель (75 мг), риск развития

повторных сердечно-сосудистых осложнений (инсульт, инфаркт миокарда и смерть) ниже на 8,7 % в сравнении с аспирином (375 мг). При анализе эффективности лечения у пациентов разных групп было показано, что у больных с заболеваниями периферических сосудов преимущество профилактической эффективности плавикса было очевидным. Кроме того, было продемонстрировано преимущество плавикса по сравнению с аспирином в плане предотвращения неблагоприятных исходов у пациентов, перенесших аортокоронарное шунтирование, и у больных атеросклерозом с сопутствующим сахарным диабетом.

Исследование CLASSICS [60], включавшее 1020 пациентов после стентирования коронарных артерий показало, что комбинация плавикса и аспирина сопровождается меньшим количеством осложнений, чем тиклопидина и аспирина на фоне равного высокого антитромбоцитарного действия. Оказалось, что у больных, получавших комбинированную антитромбоцитарную терапию с применением плавикса и аспирина, осложнений (кровотечения, нейтропения, тромбоцитопения) было в 2 раза меньше, чем при использовании комбинации тиклопидин и аспирин. В то же время, обе схемы антитромбоцитарной терапии обладали сходной эффективностью в отношении предотвращения летальности от сердечной недостаточности, инфаркта миокарда и повторных операций.

После баллонной ангиопластики тяжелых диффузных поражений или после стентирования некоторые исследователи назначают более агрессивную антитромботическую терапию - низкомолекулярный гепарин в течение 2-14 дней и комбинацию с аспирином (50-350 мг ежедневно) и плавиксом (300 мг стартовая доза, затем 75 мг ежедневно) [127, 157, 177, 192]. Время, на которое назначаются препараты, у различных авторов не одинаково — от 3 дней и до конца жизни [43].

Несмотря на необходимость профилактики тромбообразования в послеоперационном периоде, некоторые авторы указывают на опасность возникновения осложнений, связанных с применением антиагрегантной и

антикоагулянтной терапии, как в области пункции, так и в области дилатации [9, 93, 178, 199, 221].

Артерии голени, как и коронарные артерии, склонны к спазму, поэтому многие авторы предлагают вводить до и во время вмешательств сосудорасширяющие препараты. За рубежом часто назначают непосредственно перед процедурой нифедипин 10 мг. Одни хирурги перед и сразу после дилатации внутриаартериально вводят 100-200 мг нитроглицерина для предупреждения ангиоспазма. В случаях неэффективности нитроглицерина и сохранения ангиоспазма рекомендуют селективное введение через катетер 30 мг папаверина, разведенного с новокаином 20 мл [59].

Технический успех баллонной ангиопластики артерий голени по разным данным составляет 78-100% [5, 40, 46-47, 56, 62, 67-69, 94-95, 111, 119, 125-126, 131, 140, 141, 149, 159, 173, 194, 196, 200, 227]. Первичная проходимость колеблется в диапазоне между 13-81% через один год и 48-78% спустя два года [61, 155, 180, 196]. Однако показатели сохранения конечности выше и составляют в течение года 77-89% [46, 48, 62, 64, 119, 125, 158-159, 185, 201, 228-229]. В одном исследовании сохранение конечности достигнуто в 94% случаев через три года [140].

Несоответствие между результатами артериальной проходимости и клиническим успехом говорит о том, что уменьшение симптомов ишемии или предотвращение ампутации не коррелирует на 100% с отдаленной проходимостью реканализованных артерий [46, 158]. Эта особенность более заметна у больных с трофическими расстройствами, чем у больных с болями в покое. Как объясняют некоторые авторы, заживление трофической язвы уменьшает потребность ее в кислороде. В результате, после заживления язвы для нормального питания конечности требуется меньшее количество крови, чем для конечности с трофической язвой. Поэтому коллатеральное кровообращение может быть достаточным для сохранения конечности, если не появится новая трофическая язва [34, 121-122].

Сохранение конечностей после дистальных шунтирующих операций составляет по разным данным между 81-88% через один год [58, 61, 106, 109, 185], 88% через два года [61] и 80% через три года [109, 120, 185-186, 191]. Однако до 1/3 больных после реконструктивных вмешательств нуждается в повторных вмешательствах для восстановления проходимости шунтов и сохранения конечностей [126, 149]. В исследовании более 500 пациентов после дистальных реконструктивных операций замечено, что через 12 месяцев менее половины больных с состоятельными шунтами остались в живых без ампутаций и без симптомов ишемии или с умеренными симптомами [237].

Nicolloff et. al. [179] также сообщили, что только у 14% пациентов реконструктивные операции с целью спасения конечностей имели идеальный результат, уменьшались симптомы ишемии, сохранялась функция конечности и исчезала необходимость в выполнении повторных операций.

К сожалению, в доступной литературе не найдено рандомизированных исследований, сравнивающих технический и клинический успех с качеством жизни больных после баллонной ангиопластики артерий голени и у пациентов после бедренно-дистальных шунтирующих операций.

Сравнение результатов баллонной ангиопластики артерий голени является достаточно сложным, потому что в большинство исследований пациентов с критической ишемией включены больные с перемежающейся хромотой, а также не всегда указаны данные о протяженности поражений и состоянии путей оттока [5, 56].

Другая проблема со сравнением результатов артериальной проходимости между группами пациентов состоит в том, что неинвазивные методы исследования гемодинамики (дуплексное сканирование и лодыжечно-плечевой индекс) часто не объективны у больных с сахарным диабетом из-за выраженного кальциноза (т. н. склероз Мекленберга). В таких случаях остается только выполнять инвазивное ангиографическое исследование, являющееся единственным надежным методом диагностики поражений [65].

Некоторые авторы пишут об эффективности баллонной ангиопластики крупных коллатеральных ветвей голени. Graziani L. et al. в 2008 году выполнили баллонную ангиопластику коллатеральных ветвей магистральных артерий голени на уровне лодыжки у 24 больных с сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей. В результате, ангиографический успех получен во всех вмешательствах, осложнения не встречались, сохранение конечностей через 2 и 4 года составило 96% и 86%. Исследование показало, что баллонная ангиопластика выполнима не только на магистральных артериях голени, но и крупных коллатералях на уровне и ниже лодыжки [123].

Большинство хирургов выполняют стентирование артерий голени при осложнениях (диссекция или тромбоз) баллонной ангиопластики или её неэффективности (остаточный стеноз >59%) [33-34, 66, 121-122, 152-153, 183]. Peregrin J.H. et al., [183] в 2008 году выполнили стентирование 16 берцовых артерий после неудачной баллонной ангиопластики, в результате получен технический успех в 100% случаев. Через 12 мес. проходимость составила – 78%, что всего лишь на 4% ниже результата после успешной солевой баллонной ангиопластики артерий голени. Kickuth R. et al в 2007 году сообщили о стентировании артерий голени 35 больным с хронической ишемией нижних конечностей. Имплантированы 13 нитиноловых стента «XPERT» в тиббиальные артерии. Ангиографический успех – 100%, частота проходимости через 6 месяцев достигла 82%, клинический успех составил 85%, и в итоге, конечности сохранены в течение 6 месяцев наблюдения у всех оперированных больных [152].

Особый интерес заслуживают исследования эффективности стентов с лекарственным покрытием в артериях голени, которые показывают прекрасные результаты при имплантации их в коронарные артерии. В 2008г. Grant A.G. et al. имплантировали 17 стентов с лекарственным покрытием в артерии голени 10 больным с хронической ишемией нижних конечностей. Средняя длина окклюзионно-стенотических поражений берцовых артерий была 25 мм, средняя длина стента – 38 мм, диаметр – 2,8 мм. В результате, через 12 месяцев только в одном случае (10%) произошел тромбоз стента. По мнению авторов, полученные

результаты не оправдывают материальные затраты на операции, однако окончательные выводы можно делать после окончания исследования [121].

Большинство ученых считает, что стенозы и короткие преграды следует реканализовать через истинный просвет (интралюминально), а при протяженных окклюзиях более 5 см применяется субинтимальная техника реканализации [62, 124, 230]. При стойких окклюзиях могут применяться другие, более новые методы, например, вибрационная или лазерная ангиопластика [141, 200, 224].

Vraux H. et al., [230] в 2006 г. опубликовали результаты субинтимальной ангиопластики поражений 50 берцовых артерий у 46 больных. В 78% случаях протяженность поражения была более 10 см, сахарным диабетом страдало более половины больных (61%), и в 36% операции выполнялись на уровне лодыжек. Техническая неудача наблюдалась в 18% случаях. В 14% случаев наблюдались осложнения: 4 гематомы, 2 эмболии и 1 перфорация. Однолетние результаты первичной и вторичной проходимости составили – 46% и 55% и клиническое улучшение у 63% больных. Сохранение конечностей в течение одного и двух лет достигло 87% и выживаемость больных 74% и 64%. Несмотря на высокий процент технических неудач и осложнений, авторы считают, что данная методика является наиболее ценной у больных с протяженными окклюзиями на фоне критической ишемии.

Следует отметить, что 30-ти дневная летальность после баллонной ангиопластики артерий голени – менее чем 1,7%, что значительно ниже в сравнении с реконструктивными операциями, периоперационная смертность при которых составляет 1,8-6% [9, 35, 93, 109, 123, 178, 185, 222, 236].

При рассмотрении работ, посвященных баллонной ангиопластике поражений артерий голени у больных с хронической ишемией нижних конечностей, обращает внимание значительное несоответствие между показателями результатов лечения, приводимых различными авторами. Были проанализированы различные факторы, влияющие на исход лечения: длительность заболевания, протяженность и характер дилатированного участка, опыт хирурга и др. Однако значимость тех или иных

факторов, влияющих на результат баллонной ангиопластики артерий голени, окончательно не установлена.

В большинстве исследований у больных с сахарным диабетом заживление язв на стопе и частота сохранения конечностей ниже, чем у больных без диабета [2, 4, 21-22, 37, 57, 89-90, 92, 96-97, 107-108, 110, 127-128, 150, 173-175, 182, 194, 198, 223, 226]. Одни авторы связывают это, прежде всего, с прогрессирующим ухудшением кровообращения в дистальной части голени, несмотря на успешное восстановление проходимости артерий голени в проксимальном отделе [176]. Другие авторы считают, что именно сахарный диабет является предиктором плохого клинического результата [173, 185, 201].

К неблагоприятным факторам баллонной ангиопластики также относятся почечная недостаточность [5, 56, 185, 201], высокий уровень (>30 mg/ml) липопротеина «а» [176], наличие трофической язвы или гангрены [65, 94] и плохой ангиографический результат баллонной ангиопластики в зоне наибольшей ишемии [185, 201]. Согласно некоторым данным, распространенный атеросклероз также имеет неблагоприятное влияние на результат операции [5, 56, 69, 172].

По мнению многих ученых, пути оттока влияют на отдаленную проходимость баллонной ангиопластики и реконструктивных операций. Пациенты с 2-3 проходимыми магистральными артериями голени имеют значительно лучшую отдаленную проходимость после баллонной ангиопластики артерий бедренно-подколенного сегмента, чем пациенты с 0-1 проходимыми артериями оттока. В таких случаях баллонная ангиопластика артерий голени является оправданной даже у больных с перемежающейся хромотой для улучшения отдаленной проходимости бедренно-подколенных шунтов [38, 44, 91, 118, 132, 142, 156, 184, 227]. Ряд исследователей считает, что протяженность, характер поражения и уровень путей оттока не являются предикторами плохого результата [37, 182, 198, 223].

Многие исследователи считают, что для достижения клинического успеха необходимо восстановить магистральный кровоток на одной или более артериях голени до стопы, восстановление поражений только в проксимальном отделе и

оставление в дистальном отделе недостаточно для сохранения конечности у больных с критической ишемией нижних конечностей [4, 57, 67, 69].

Soder et al.. в своем исследовании выявили, что баллонная ангиопластика артерий голени, приведшая к появлению артерий в зоне максимальной ишемии или язвы, является более важной, чем восстановление магистрального кровотока одной артерии на всем протяжении. Фактически, они определили, что реканализация окклюзий в верхней или средней трети берцовой артерии часто бывает достаточной для компенсации, особенно при восстановлении двух или трех артерий голени [201]. Кроме того, состояние плантарной дуги стопы является чрезвычайно важным в определении результата ангиопластики артерий голени, и вмешательство на ней должно стать частью операции. Приблизительно 20% пациентов с критической ишемией имеют тяжелое поражение плантарной дуги стопы, что отрицательно влияет на результат любой реваскуляризирующей операции [150, 185, 201].

Как и все инвазивные вмешательства, баллонная ангиопластика поражений артерий голени может сопровождаться осложнениями [36, 40, 42, 47, 200].

Данные о частоте осложнений довольно разноречивы и, по мнению разных авторов, составляют от 2% до 6%. К наиболее частым осложнениям, описанным в литературе, относятся постпункционная гематома и тромбоз артерии [21-22, 110, 199].

Постпункционная гематома может угрожать жизни больного, особенно в старческом возрасте, поэтому больные после операции должны находиться под наблюдением. Для профилактики постпункционных гематом разработаны специальные устройства, закрывающие место пункции [92, 96, 107-108, 175].

Тромбоз артерии чаще всего возникает вследствие выраженного ангиоспазма или диссекции интимы. Поэтому для предупреждения ангиоспазма во время операции некоторые авторы рекомендуют вводить сосудорасширяющие препараты. При возникновении тромбоза немедленно выполняется реолитическая тромбэктомия или селективный тромболизис, или стентирование [59, 225].

Эмболия дистального русла фрагментами атеросклеротической бляшки или тромботическими массами в подавляющем большинстве случаев не приводит к

серьезным нарушениям кровообращения и протекает бессимптомно, не требуя оперативного вмешательства. Тем не менее, в некоторых случаях может потребоваться коррекция – тромбаспирация или эмболэктомия [59].

Перфорация стенки артерии в зоне пластики встречается до 3,7% случаев, обычно в пожилом возрасте и у диабетиков [97]. Перфорация артерии голени обычно не требует активного вмешательства, но иногда требуется тампонада одним раздутым баллон-катетером или даже эмболизация артерии [193].

Риск инфицирования раны очень низкий, поэтому обычно антибактериальная терапия при эндоваскулярных операциях не проводится. Однако введение антибиотиков оправдано при продлении операции или в случае наличия источника инфекции.

Возможности лазерной ангиопластики в восстановлении проходимости окклюзионно-стенотических поражений артерий голени продемонстрированы в многоцентровом проспективном исследовании LACI 2006 год [154]. Исследование включало 145 пациентов с критической ишемией, у которых выполнение реконструктивной операции было невозможным. По отношению к этой группе пациентов в настоящее время приняты две стратегии лечения – медикаментозная терапия и первичная ампутация. Медикаментозная терапия уступает лазерной ангиопластике у пациентов с высоким хирургическим риском. Консервативно пролеченные пациенты в среднем находились в стационаре на 10 дней дольше, чем пациенты группы LACI. Сохранение конечностей в консервативной группе в среднем на 10% ниже, чем в группе LACI. Смертность в течение 6 месяцев варьировала значительно и оказалась ниже, чем в LACI в одном исследовании и выше в двух других.

Шунтирующие вмешательства, считавшиеся «золотым стандартом» лечения больных с критической ишемией - не лучший метод лечения для пациентов группы LACI, но в то же время стратегия LACI позволила достичь сравнимого процента сохранения конечностей, что и реконструктивные операции, без увеличения частоты осложнений.

Лазерная ангиопластика не уступает баллонной ангиопластике при лечении больных с критической ишемией, несмотря на то, что в исследование LACI были включены пациенты со значительно более тяжелыми поражениями артерий голени. Атерэктомический метод ангиопластики применяется в реканализации протяженных и сильно кальцинированных окклюзий, когда баллонная ангиопластика в таких случаях может быть неэффективной, и высок риск ее осложнений.

Атерэктомические устройства типа AtheroCath (Simpson) и AtheroTrack (Peripheral Systems Group) хорошо зарекомендовали себя, но ограничены в применении на артериях диаметром менее 4 мм [156]. Специально для периферических артерий было изобретено новое атерэктомическое устройство – катетер Silverhawk (Fox Hollow), который дает возможность эндоваскулярным хирургам реканализовывать артерии диаметром до 2 мм.

В 2007 г. Zeller T. et al. [238] сообщили об атерэктомии 43 артерий голени у 36 пациентов с помощью устройства Silverhawk. Средняя протяженность поражения была 48 мм. В 33% случаях потребовалась предварительная баллонная дилатация. В 2% случаях атерэктомия не удалась. После успешной атерэктомии дополнительная баллонная ангиопластика потребовалась в 39%, стентирование - в 4% случаях. Серьезных осложнений процедур не наблюдалось. Отдаленная первичная проходимость после операции через 12 и 24 месяцев составила 67% и 60% соответственно, а вторичная – 91% и 80%. Выживаемость больных (Kaplan-Meier) через 12 и 24 месяца была 58% и 46%. Несмотря на полученные результаты, авторы считают, что методика является многообещающей. Исследователи подчеркивают, что данное устройство не следует использовать субинтимально из-за высокого риска перфорации.

Режущие баллоны содержат 3 или 4 микрохирургических лезвия, установленных на поверхности баллона. Они надрезают по бокам атеросклеротическую бляшку и, тем самым, облегчают расширение просвета при более слабом нагнетании давления в баллоне. Эти баллоны эффективно

используются в коронарной ангиопластике при тяжелых кальцинированных окклюзионно-стенотических поражениях и рестенозах стентов.

Ansel et al., в 2004 г.[55] применили режущую баллонную ангиопластику на артериях голени у 73 больных с критической ишемией. Ангиографический успех – 96%, в 20% случаях возникли осложнения различной степени тяжести, которые не требовали экстренных реконструктивных вмешательств. Периоперационная смертность – 1,5%. Сохранение конечностей через 1 год – 89,5%. На основании анализа результатов, авторы считают, что применение методики режущих баллонов на артериях голени является безопасным и эффективным методом восстановления проходимости артерий голени у больных с критической ишемией. Все же, методика требует дальнейшего изучения, чтобы определить ее возможности в лечении больных с рестенозами стентов и анастомозами шунтов.

Стенты с лекарственным покрытием хорошо зарекомендовали себя в коронарной ангиопластике. Данные стенты действуют угнетающе на процесс гиперплазии интимы, приводя к снижению рестенозов и, соответственно, увеличению проходимости стентов в отдаленном периоде. В последнее время появились работы по применению стентов с лекарственным покрытием в артериях голени у больных с критической ишемией.

В частности, исследование Siablis D., et al. (2005 г.) [197] показало, что 6-месячная проходимость стентов без покрытия была ниже (68,1%) в сравнении с группой Sirolimus-eluting stents (92%). Однако результаты сохранения конечностей не показало различий, и в том, и в другом случае было ровно 100%.

Другие исследования (Bosiers M., et al., Commeau P. et al. 2006 г.) [63, 88], сообщают об однолетних результатах имплантации Sirolimus-eluting стентов. Оба исследования демонстрируют: возможность применения, безопасность эксплуатации и эффективность имплантации стентов с лекарственным покрытием в артерии дистального русла у больных с критической ишемией нижних конечностей и неудовлетворительными путями оттока. Тем не менее, нет данных, доказывающих преимущество стентов с покрытием в лечении облитерирующих заболеваний артерий голени при хронической ишемии нижних конечностей.

Одним из недостатков стентирования является то, что их можно применять при единичных и коротких поражениях артерий, что ограничивает его применение у больных с критической ишемией, так как у них часто встречаются диффузные и протяженные поражения.

Появившиеся в последнее время новые технологии ангиопластики – брахитерапия (внутрисосудистая радиация) и криопластика на артериях бедренно-подколенных сегментов показали неплохие результаты [106, 151], но данных об их применении на артериях голени и стопы в настоящее время не существует.

Хотелось бы отметить, что в настоящее время накоплен достаточно большой опыт применения дилатаций при лечении окклюзионно-стенотических поражений артерий голени. Однако выполнять ее может только высококвалифицированный специалист в лечебных учреждениях, имеющих соответствующую аппаратуру. Ангиопластика артерий голени является перспективным направлением в лечении дистальных артериальных поражений у больных с хронической ишемией нижних конечностей. Существует, однако, много нерешенных проблем, основными из которых являются отсутствие четких показаний к баллонной ангиопластике окклюзионно-стенотических поражений артерий, недостаток данных об отдаленных результатах, не определены основные факторы, влияющие на результаты ангиопластики.

В определенной степени остается нерешенной проблема интраоперационной дистальной эмболии и острых тромботических осложнений, сопровождающих от 0,5 до 3% эндоваскулярных операций. Применение новых стентов, наряду с более широким применением антиагрегантной и тромболитической терапии, может существенно изменить ситуацию к лучшему.

Говоря о перспективе развития рентгенохирургических методов, следует указать, что у больных с мультифокальным многоэтажным поражением артерий наиболее рациональными представляются сочетанные рентгенохирургические и открытые операции.

По-прежнему, остаются неизученными вопросы профилактики осложнений после баллонной ангиопластики. Актуален вопрос о необходимости повторных

ангиопластик. Нет статистически сравнимых результатов по лечению больных этими методами.

Все это побудило нас провести данное исследование, в котором особое внимание уделено сравнительному анализу отдаленных результатов баллонной ангиопластики и стентирования.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. Общая клиническая характеристика больных с поражением артерий таза и нижних конечностей.

Работа была выполнена на кафедре факультетской хирургии ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет Росздрава (заведующий кафедрой – академик РАН, профессор И.И.Затевахин) на базе ГКБ № 57 г. Москвы в период с января 2001 г. по декабрь 2011 г.

За десятилетний период работы отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения у 880 пациентов выполнено 1125 эндоваскулярных операций (баллонные ангиопластики и стентирования) на артериях таза и нижних конечностей.

Распределение по полу - мужчин - 598 (68,0%), женщин - 282 (32,0%). Соотношение между ними - 2,1:1, (рис. 1).



Рис. 1. Распределение оперированных пациентов по полу.

Среди больных с критической ишемией преобладали пациенты мужского пола: 177 мужчин (75,3%), женщин 58 (24,7%), соотношение составило 3:1. Рис. 2.



Рис. 2. Распределение пациентов в группе с критической ишемией.

Из 1125 оперированных артерий нижних конечностей, просвет которых был восстановлен, в 867 (77,1%) случаях поражения носили стенозирующий характер, в 258 (22,9%) случаях поражения носили окклюзирующий характер (Рис. 3).



Рис. 3. Операции при окклюзиях и стенозах.

Возраст больных варьировал от 35 до 87 лет и составил в среднем $65,5 \pm 8,3$ лет. Больных старше 70 лет было 95 (10,8%). Чаще всего окклюзионно-стенотическое поражение артерий встречалось у пациентов в возрастной группе от 60 до 69 лет (49,7%). Рис.4.

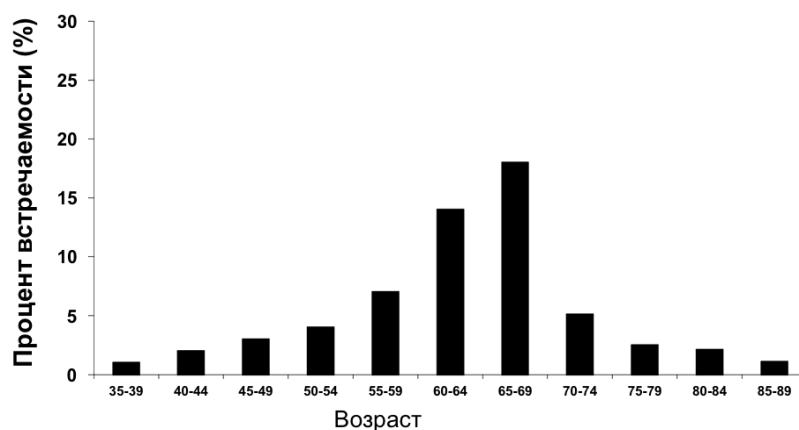


Рис. 4. Распределение больных по возрасту.

Среди сопутствующих заболеваний доминировали артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца. Артериальная гипертензия выявлена у 633 (71,9%) пациентов, ИБС обнаружено у 362 (41,1%), из них 55 ранее перенесли инфаркт миокарда. Сахарный диабет второго типа выявлен у 97 (11,0%), из них у 17 – инсулинозависимый. Цереброваскулярная болезнь выявлена у 146 (16,6%), хроническая почечная недостаточность у 64 (7,3%). Обращает на себя внимание то, что у подавляющего числа пациентов – у 638 (72,5%) выявлена гиперлипидемия, табакокурение - у 340 (38,6%). Характеристика сопутствующих заболеваний и факторов риска представлена в табл. 1.

	N	%
Артериальная гипертензия	633	71,9
Ишемическая болезнь сердца	362	41,1
Цереброваскулярная болезнь	146	16,6
Хроническая почечная недостаточность	64	7,3

Сахарный диабет	97	11,0
Табакокурение	340	38,6
Гиперхолестеринемия	638	72,5

Табл. 1. Сопутствующие заболевания и факторы риска.

На основании собранного анамнеза, клинического обследования и данных инструментальных методов исследования, все поражения артерий были расценены нами, как атеросклеротические.

Длительность заболевания составила от 1-ого года до 13 лет. Распределение больных по длительности заболевания представлено на рис. 5.

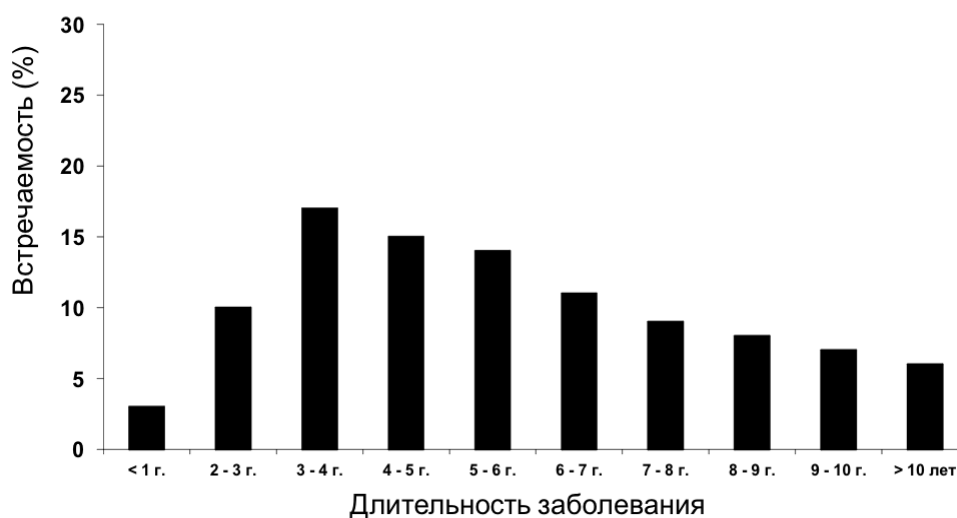


Рис. 5. Распределение пациентов по длительности хронической ишемии.

Эндоваскулярные операции нами были распределены на четыре группы:
 группа I - эндоваскулярные операции на артериях аорто-подвздошного сегмента (n=315),
 группа II - эндоваскулярные операции на артериях бедренно-подколенного сегмента (n=180),

группа III - эндоваскулярные операции на артериях берцово-стопного сегмента (n=135),

группа IV - эндоваскулярные операции при многоуровневом поражений артерий нижних конечностей (n= 250).

Распределение больных по группам представлено рис. 6.



Рис. 6. Распределение пациентов по группам и сегментам.

Распределение больных по стадиям ишемии (классификация Фонтейн – Покровского) следующая: IIБ стадия – 452 (51,4%), III стадия – 232 (26,3%) и IV стадия – 196 (22,3%) (Рис. 7).

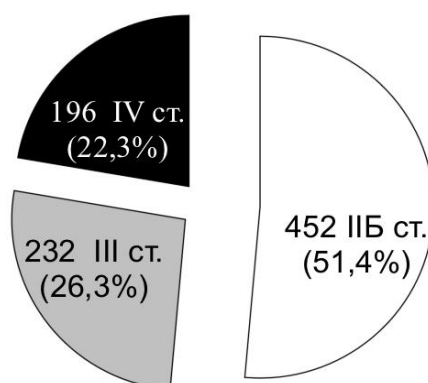


Рис. 7. Распределение больных по стадиям хронической ишемии

Показанием к эндоваскулярному вмешательству являлась хроническая ишемия нижних конечностей IIБ стадии с критическим резервом ходьбы по данным тредмил-теста, III и IV стадии заболевания.

Анатомическими условиями к эндоваскулярному вмешательству при ишемии IIБ стадии были сегментарные окклюзионно-стенотические поражения с сохраненными путями оттока зоны поражения. При III – IV стадии ишемии окклюзионно-стенотические поражения любой протяженности, но с наличием, как минимум, фрагментов дуги стопы.

Всего было выполнено 1125 эндоваскулярных операций на артериях таза и нижних конечностей, в том числе 717 (63,7%) стентирований и 408 (36,3%) баллонных ангиопластик.

2.1.1. Эндоваскулярные операции на артериях аорто – подвздошного сегмента (I- гр.).

На артериях аорто-подвздошного сегмента выполнено 363 эндоваскулярных операций, среди которых 257 (70,2%) стентирований и 106 (29,8%) баллонных ангиопластик (рис. 8).



Рис.8. Соотношения баллонной ангиопластики и стентирования в I-й группе

Соответственно классификации TASC II распределения больных, было 162 (51,4%) пациента, отнесенных к группе А, 89 (28,3%) пациента– к группе В, 45 (14,3%) пациентов – к группе С и 19 (6,0%) – к группе D, (рис. 9).

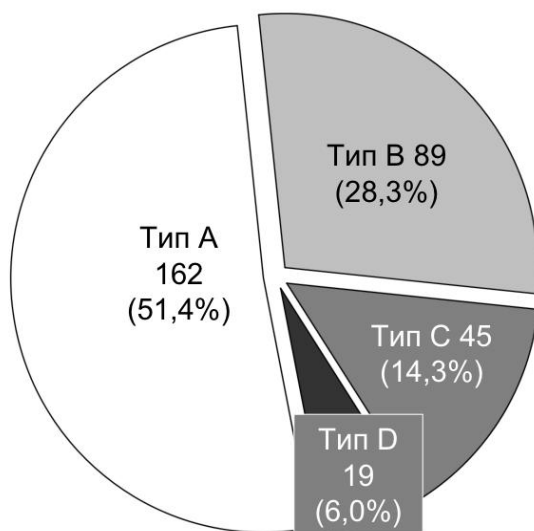


Рис. 9. Распределение больных по классификации TASC-2.

В аорто-подвздошном сегменте по поводу стенотического поражения операция выполнена у 288 (79,3%) пациентов, по поводу окклюзии у 75 (20,7%), (Рис.10).



Рис. 10. Операции в I-ой группе при окклюзиях и стенозах

Для стентирования в артериях аорто-подвздошного сегмента применяли два вида стентов: 1)стенты, раскрываемые баллоном Scuba (INVATEC) и Cobalt (Assurant). 2) самораскрывающиеся стенты: Smart Control (Cordis), Carbostent (Flype), - E.Luminexx Vascular stent (BARD).

2.1.2 Эндovasкулярные операции на артериях бедренно -подколенного сегмента (II - гр.).

В группе выполнено 233 (87,3%) стентирований и 34 (12,7%) баллонных ангиопластик (Рис.11.).



Рис.11. Распределение эндоваскулярных вмешательств на бедренно – подколенном сегменте

В соответствии с классификацией TASC-II, пациенты распределялись следующим образом: типа А 83 (46,1%) пациента, типа В - 52 (28,9%) пациента,

типа С - 33 (18,3%) и типа D - 12 (6,7%) рис. 12.

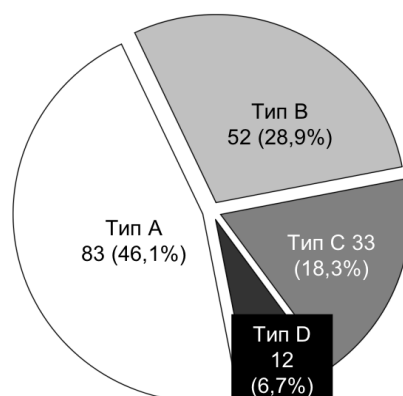


Рис. 12. Распределение пациентов во II-ой группе по классификации TASK-2. Ангиопластика в бедренно-подколенном сегменте выполнена в 203 (76,0%) по поводу стеноза, и в 64 (24,0%) случаях по поводу окклюзии (рис.13).

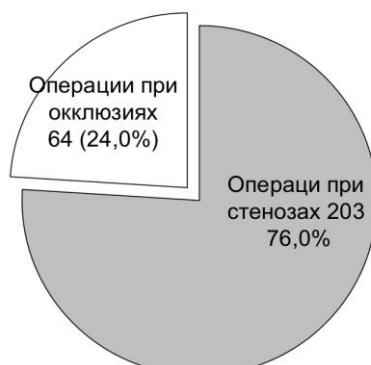


Рис.13. Операции в II -ой группе при окклюзиях и стенозах.

При стентировании в бедренно-подколенном сегменте применяли только самораскрывающиеся стенты: Smart Control (Cordis), Carbostent (Flype), E.Luminexx (BARD), Vascular stent (BARD), maris deep (INVATEC). После имплантации стентов выполняли баллонную ангиопластику различной модификации баллон – катетерами: Pan Medical (PERICO), OPTA-PRO (Cordis), RIF POVERFLEX (Cordis), Admiral x Treme (INVAtec).

2.1.3. Эндоваскулярные операции на артериях берцово - стопного сегмента (III гр.)

При стенозах выполнено 124 (64,6%) операции, а при окклюзиях 68 (35,4%), (рис.14).



Рис. 14. Операции в III -ой группе при окклюзиях и стенозах

В основном, эндоваскулярные операции в берцово-стопном сегменте приходились на долю баллонных ангиопластик (97,9%), стентирование выполнено в 4 (2,1%) случаях.

Для баллонной ангиопластики берцово-стопного сегмента использовали следующие баллон – катетеры Slic REF R\х и Sleec OTV (Cordis) , Savvy long (Cordis), Amhirion DEEP (INVAtec), FALCON BRAVO (INVAtec) , Passeo 18 (BIOTRONIC), ReeKross (Dear Stream). Для стентирования берцово-стопного сегмента использовали коронарные стенты CHROMIS DEP (INVAtec).

2.1.4. Эндоваскулярные операции у пациентов с многоэтажными формами поражения (IV гр).

При многоуровневом поражении артерий нижних конечностей эндоваскулярные операции у пациентов были распределены на четыре группы:

А - сочетанная ангиопластика в аорто-подвздошном и бедренно-подколенном сегментах – 227 (90,8%).

В - сочетанная ангиопластика в аорто-подвздошном и берцово-стопном сегменте – 3 (1,2%).

С - сочетанная ангиопластика артерий бедренно-подколенного и берцово-стопного сегмента – 13 (5,2%).

Д - сочетанная ангиопластика в группах А, В, С – 7 (2,8%).

Распределение групп представлено на рис. 15.

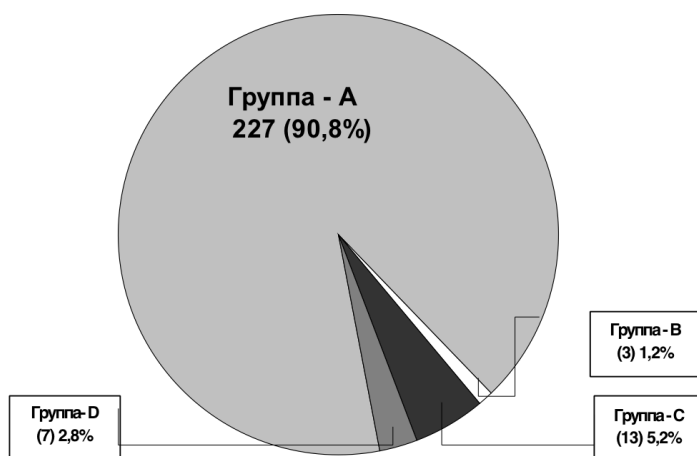


Рис. 15.

Характер выполненных вмешательств - 223 (73,6%) стентирований и 80 (26,4%) баллонных ангиопластик. Их распределение представлено на рис.16.



Рис. 16. Распределение эндоваскулярных вмешательств IV -й группе

У пациентов с многоэтажными поражениями артерий нижних конечностей выполняли ангиопластику 252 (83,2%) по поводу стеноза, а в 51 (16,8%) случае по поводу окклюзии. Рис. 17.



Рис. 17. Распределение операций в IV - ой группе при окклюзиях и стенозах.

2.2. Ультразвуковые методы исследования артерий нижних конечностей.

Ультразвуковые исследования выполнялись на аппарате «Logic 500/700» (General Electric), и «Angiodin» (BIOS). Доплерографию выполняли по методике И.И. Затевахина [34]. В предоперационном периоде выявляли градиент давления на

различных сегментах артерий нижних конечностей. При повторных исследованиях доплерография представляла возможность оценить эффективность выполненной ангиопластики. Одним из наиболее объективных критериев оценки нарушения периферического кровообращения являлся лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ). Увеличение ЛПИ более, чем на 0,1 (10%) свидетельствовало об эффективности операции (шкала изменений в клиническом статусе согласно консенсусу Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов).

Дуплексное сканирование выполнялось на аппарате “Logic 500/700”, оснащённый датчиками с изменяемой частотой сканирования.

Одним из преимуществ дуплексного сканирования является его неинвазивность, что позволяет выполнять исследование многократно. Метод оптимален и для динамического наблюдения за больными в послеоперационном периоде. Дуплексное сканирование не только позволяет судить о структуре атеросклеротической бляшки, но и оценивает гемодинамическую значимость поражения.

Исследование подвздошных артерий проводили по методике В.П. Куликова, Г.И. Кунцевич [52].

Визуализацию подвздошных артерий проводили в положении пациента лежа на спине. Исследование начинали с терминального отдела брюшной аорты, общих наружных и внутренних подвздошных артерий. Для визуализации дистального отдела брюшной аорты ультразвуковой датчик располагали слева в мезогастрии, смещали книзу до бифуркации, которая обычно проецируется на переднюю брюшную стенку на уровне пупка или ниже него на 1-2 см. Общие подвздошные артерии, зона их бифуркации на наружную и внутреннюю подвздошные артерии, устья внутренних подвздошных артерий и наружных подвздошных артерий визуализировались по условной линии, соединяющей точку проекции бифуркации и внутреннюю треть паховой связки.

В определении гемодинамически значимого стеноза подвздошных артерий использовали критерии, представленные в табл. 2. (Лелюк В.Г. и др., 2003).

Степень поражения	В-режим	Цветовой доплеровский режим	Спектральный доплеровский режим
Стеноз <50%	Визуализируется картина стеноза	Дефект заполнения на цветовой картограмме	Достоверные изменения кровотока отсутствуют
Стеноз 50-70%	Визуализируется картина стеноза	Дефект заполнения на цветовой картограмме, изменение цветовой картограммы в области турбулентного потока	Локальный гемодинамический сдвиг, переходный тип кровотока дистальнее зоны стеноза
Стеноз 70-99%	Визуализируется картина стеноза	Дефект заполнения на цветовой картограмме, изменение цветовой картограммы в области турбулентного потока	Локальный гемодинамический сдвиг, магистральный измененный тип кровотока дистальнее зоны стеноза
Окклюзия	Визуализируется картина окклюзии	Обрыв цветовой картограммы перед зоной окклюзии, появление цветового заполнения с уровня начала коллатеральной	Отсутствие кровотока дистальнее зоны окклюзии, появление коллатерального

Табл. 2. Критерии диагностики окклюзионно-стенотических поражений артерий аорто-подвздошного сегмента.



Режим ЦДК

Рис. 18. Эхограмма подвздошной артерии, гиперэхогенная атеросклеротическая бляшка по задней стенке (указана стрелкой)

Определение степени облитерирующего поражения артерий бедренно-подколенного сегмента проводили с помощью визуализации и регистрации спектра доплеровского сдвига частот на всем протяжении исследуемой артерии на основании следующих критериев:

- локация в просвете артерии атеросклеротических бляшек и тромботических масс и отсутствие кровотока;
- регистрация коллатерального типа кровотока в бедренной или подколенной артерии.

Критерии диагностики гемодинамически значимых стенозов артерии:

- локация бляшки в просвете сосуда в сочетании с изменением интенсивности окрашивания потока на участке поражения в режиме дуплексного картирования;
- регистрация локального повышения скорости кровотока и изменение звукового сигнала на слух на участке стеноза и непосредственно за ним, в связи с тем, что кровоток теряет свой пульсирующий характер;
- регистрация магистрально-измененного типа кровотока в бедренной и подколенной артериях.

Критерии спектра доплеровского сдвига частот (СДСЧ) в определении степени поражения артерий [Jager K.A. et al., 1985] представлены в табл. 3.

Состояние артерий	СДСЧ в проксимальном сегменте	СДСЧ на участке стеноза	Спектральное расширение на участке стеноза
Норма	Не изменен	Менее 150 см/с	Не регистрируется
Стеноз 1-19%	» »	Увеличена до 30%	» »
Стеноз 20-49%	» »	Увеличена на 100%, до 150-200 см/с	Регистрируется
Стеноз 50-74%	Двухфазный, снижение Vmax	Увеличена на 200-300%, до 200-400 см/с	»
Стеноз 75-99%	Монофазный, снижение Vmax	Увеличена более 300%, более 400 см/с	»
Окклюзия	Монофазный, значительное снижение Vmax	Кровоток не лоцируется	—

Табл. 3. Критерии спектра доплеровского сдвига частот в определении степени поражения артерий

Артерии голени исследовались в положении пациента «лежа на спине» с согнутыми на 30-40 градусов в коленях ногами. Исследование трифуркации подколенных артерий выполнялось в положении «лежа на животе». Верхняя и средняя треть задней большеберцовой артерии лоцировались из переднемедиального доступа между большеберцовой костью и икроножной мышцей. Для локации малоберцовой артерии датчик смещали по направлению к икроножной мышце, ориентируя его сканирующую поверхность внутри в направление малоберцовой кости.

Переднюю большеберцовую артерию лоцировали из переднее-латерального доступа, между большеберцовой и малоберцовой костями. Локационные точки берцовых артерий аналогичны используемым при исследовании глубоким венам голени. Дистальные сегменты артерий голени лоцировали за медиальной лодыжкой большеберцовой кости (дистальный участок задней большеберцовой артерии) и на

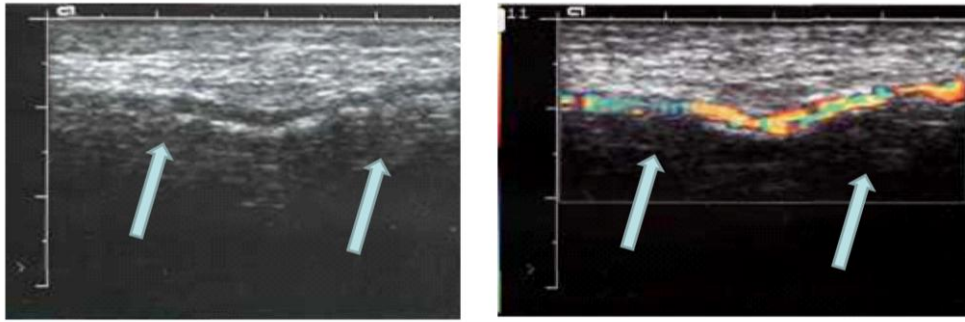
тыле стопы (артерия тыла стопы является непосредственным продолжением передней большеберцовой артерии).

В норме отмечается однородный гипоэхогенный просвет артерий в В-режиме и равномерное окрашивание потока в режиме ЦДК с наличием четких, ровных контуров стенок артерий.

При окклюзии исследуемых артерий выявлялись следующие признаки: отсутствие ультразвукового сигнала при локации кровотока в начальном сегменте артерии, регистрация коллатерального типа кровотока и окрашивание потока в просвете артерии в проксимальном и дистальном отделах.

Для определения окклюдированного поражения и степени развития коллатерального кровообращения целесообразно ультразвуковое исследование артерий сочетать с измерением систолического артериального давления на уровне лодыжки с оценкой ЛПИ. В норме среднее значение ЛПИ составляет 1,0 (0,9 – 1,2). Лодыжечно-плечевой индекс, т.е. отношение регионарного систолического давления на уровне лодыжки к центральному систолическому давлению, измеряемому обычно на плечевой артерии, является наиболее эффективным показателем оценки степени нарушения периферического кровообращения.

У пациентов с диабетической макроангиопатией цифры лодыжечного давления могут быть выше критического уровня. Это обусловлено медиокальцинозом Мекленберга артерий голени, что препятствует их полному сдавлению манжетой тонометра при доплерографическом исследовании. Другая, более редкая причина завышения артериального давления в средней трети голени – поражение берцовых артерий в средней и нижней трети голени при их проходимости в верхней трети. В этих случаях для оценки степени нарушения гемодинамики необходимо ориентироваться на значения пальцевого давления и транскутанного напряжения кислорода.



а)

б)

Рис. 19. Эхограммы задней большеберцовой артерии в 2-х режимах. а - серошкальный режим, б - цветное картирование). Диффузное стенозирование артерии (указано стрелками).

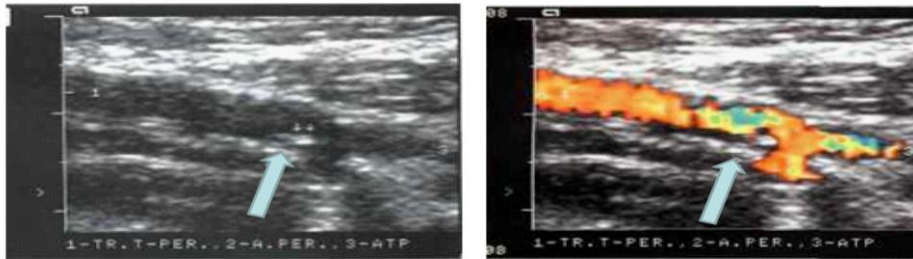


Рис. 20. Эхограмма тиббио-перинеального ствола. Артериосклеротическая бляшка с элементами кальциноза по передней и задней стенкам (указаны стрелками), суживающая просвет на 40%.

Визуализированы гиперэхогенные стенки артерий, медиа-интимальный слой которых не дифференцирован вследствие характерного для диабета медиасклероза. Последний является причиной повышенной ригидности и несжимаемости сосудистой стенки, что приводит к неадекватному увеличению регионарного систолического давления и, соответственно, ЛПИ (ЛПИ - 1,32).

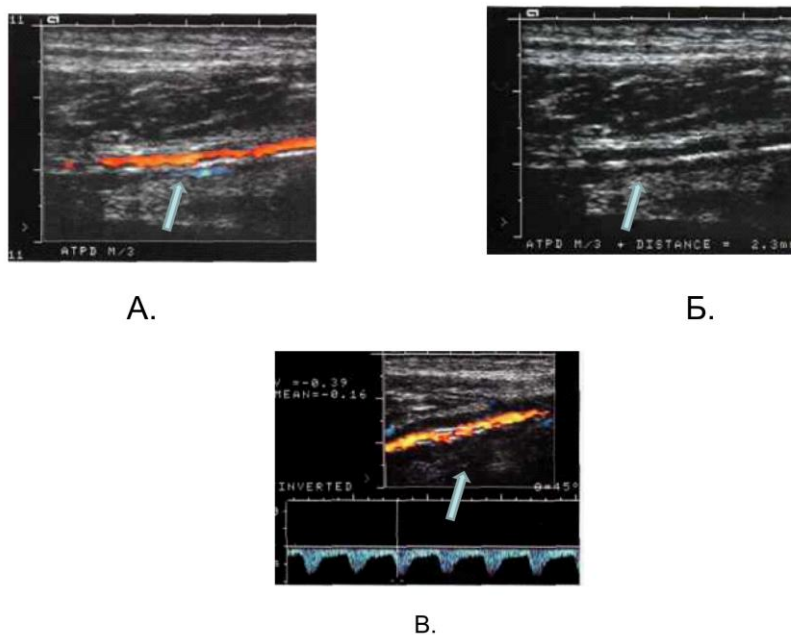


Рис. 21. А. Цветовое кодирование. Б – Эхограммы задней большеберцовой артерии, В - Цветовое кодирование с доплерографией.

Ультразвуковые методы исследования имеют важное значение в оценке эффективности эндоваскулярного лечения магистральных артерий нижних конечностей.

Степень ревазуляризации конечности в послеоперационном периоде оценивалась на основании динамики ЛПИ. Увеличение ЛПИ в раннем послеоперационном периоде на 0,3 и более сочеталось с хорошим клиническим исходом операции. Прирост ЛПИ от 0,1 до 0,3 расценивался, как удовлетворительный результат операции. Если в ближайшем послеоперационном периоде отмечалось снижение ЛПИ или исчезновение сигналов скорости кровотока на восстановленном сегменте, то это указывало на неудачный исход хирургического вмешательства.

Дуплексное сканирование позволяло определить состояние стентов и диагностировать такие осложнения, как ложные аневризмы, стенозы, рестенозы или тромбоз; исследовать состояние тканей в перипротезной области и диагностировать

такие послеоперационные осложнения, как инфильтрат, абсцесс или гематома, определить их локализацию, протяженность и взаимосвязь с протезом.

2.3. Ангиографическое исследование.

Ангиографические исследования и эндоваскулярные операции выполнялись с использованием комплексов «Advantx AFM» и «Innova 3100» (производство General Electric, США). Для инъекции контрастного вещества использовался автоматический шприц-инъектор «Mark V» (США), скорость введения варьировала от 4 мл/сек до 15 мл/сек. В качестве рентгеноконтрастных препаратов использовался Омнипак (Nicomed, Sweden) и Ультравист (Schering, Germany).

Подготовка к ангиографическому исследованию.

Накануне исследования пациент исключает из своего рациона жирную, острую пищу, мучные изделия, копчености, газообразующие продукты (горох, фасоль и др.). Предпочтение отдается кашам, легким супам, сокам. Утром пациент не завтракает, На ночь назначаются снотворные препараты. Удаляется волосяной покров с бедренно-паховой и подмышечной областей.

В качестве премедикации (за 30-45 минут до ангиографии) используется внутримышечная инъекция sol. Relanii или sol. Seduxeni.

Для выполнения диагностической ангиографии использовались следующие инструменты и препараты:

- раствор новокаина 0.5 % 20,0 для местной анестезии (для трансфemorального, подколенного и трансаксиллярного доступа) или раствор лидокаина 2 % 2,0 мл для местной анестезии (лучевого, плечевого и педального доступа).
- открытая игла 21 G 7см, скальпель, зажим типа – москит или комплект для радиальной пункции.
- J-проводник 0,035” (для трансфemorального, подколенного и трансаксиллярного доступа).
- интродьюсеры 6F или 5F стандартные и радиальные.
- катетер: pig-tail 6F, 5F, JR 6F,5F
- шприц-инъектор с соединительными линиями

- 3 - ходовой краник
- контрастное вещество (Омнипак, Визипак, Ультровист, Сканлюкс)

2.5. Пункция и установка катетера.

Выполнено 1224 ангиографических исследований; в том числе 434 стандартных аорто-артериографий нижних конечностей в программе PES DINAMIC и DA – STEP и 790 отдельных ангиографий зон интереса после выполненных эндоваскулярных вмешательств. Ангиография, являясь «золотым стандартом» исследования, тем не менее, имеет свои недостатки из-за одномерности ангиографического изображения, при котором бляшки, стенозирующие просвет и располагающиеся на передней или задней стенке артерии, значительно хуже различимы, чем бляшки, располагающиеся на боковых стенках. Поэтому при ангиографии подвздошных артерий применили полипроекционную 3D ангиографию. При цветном дуплексном сканировании имеется возможность точно измерить степень сужения артерии. Поэтому при оценке степени стеноза подвздошных артерий предпочтение мы отдавали дуплексному сканированию.

С другой стороны, при дуплексном сканировании достаточно сложно определить протяженность стенозированного участка артерии из-за сложностей с выведением всей подвздошной артерии в одном эхо-окне, а также разной глубиной залегания от поверхности кожи.

Напротив, ангиография позволяет достаточно точно определить протяженность окклюзионно-стенотического процесса.

Поэтому мы считаем необходимым сочетание ангиографии и дуплексного сканирования для максимально точного определения характера и степени поражения подвздошных артерий.

2.4. Карбоксиангиография .

Больным, страдающим хронической почечной недостаточностью, для оценки поражений артерий нижних конечностей необходимо ангиографическое исследование. Однако, использование во время ангиографии традиционных жидких йодсодержащих КВ, учитывая наличие почечной недостаточности в анамнезе и повышенный уровень креатинина

(150 ммоль/л), несёт существенный риск возникновения контраст-индуцированной нефропатии (КИН). Поэтому данным пациентам мы разработали методику использования медицинского углекислого газа в качестве контрастного вещества. Нами было выполнено 56 диагностических и 16 лечебных карбоксиграфий.

Карбоксиангиография – это методика визуализации просвета сосудов методом введения в просвет аорты или артерии медицинского углекислого газа CO₂ и последующей рентгеновской серийной съёмкой. Такие физические свойства, как повышенная плавучесть, низкая плотность являются как преимуществом, так и недостатком. Плавучесть и низкая плотность повышают требования к герметичности системы доставки.

-Технико-инструментальное оснащение.

Система доставки и введения:

- игла Сельдингера, скальпель, зажим типа “москит”
- 2 J-проводник 0.035”
- баллон с медицинским CO₂, регулятор давления
- шприц-инъектор с линиями, редуктор
- два трехпозиционных краника
- интродьюсер
- набор катетеров: pig-tail 6F, 5F, JR 6F,5F.

Ангиографическая установка:

а) ангиографическая установка - Innova 3100

б) маневренная стойка со встроенным штуцером подачи CO₂

в) программная оболочка для обработки изображения (настройка контрастности, инвертация и развёртка цвета, видеообработка):pixel shift, pic. opifacication.

Проксимальное отверстие катетера заглушается трёхпозиционным краником.

При необходимости селективной съёмки артерий контрлатеральной конечности производится катетеризация путём установки в контрлатеральную общую подвздошную артерию.

- Методика выполнения карбоксиартериографии.

Для проведения карбоксиангиографии кроме указанного выше набора для пункции и катетеризации использовали специальный инструментарий: трёхходовой кран, соединительные линии доставки, специальный шприц-нагнетатель. Основной частью является шприц-нагнетатель с разъёмом типа "luer-lock"(рис.22).

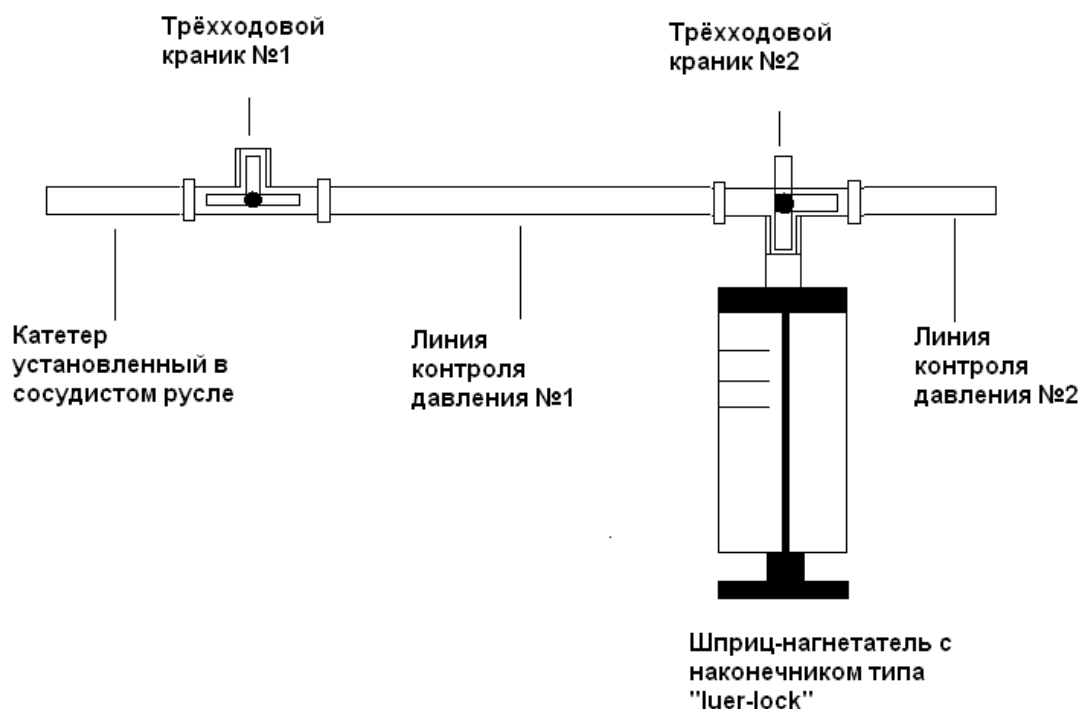


Рис. 22. Схематическое изображение системы для карбоксиангиографии

Этапы непосредственного введения

1 этап. Для избежания эмболии атмосферным воздухом необходимо открыть краник №1, таким образом, чтобы отверстия краника 1 и 2 были открытыми. Кровь поступает из катетера, установленного в сосудистом русле. Она поступает через краник №1 в линию контроля давления №1 и вытесняет содержащийся в катетере воздух. На первом этапе подачу диоксида углерода не осуществляют (Рис. 23.)

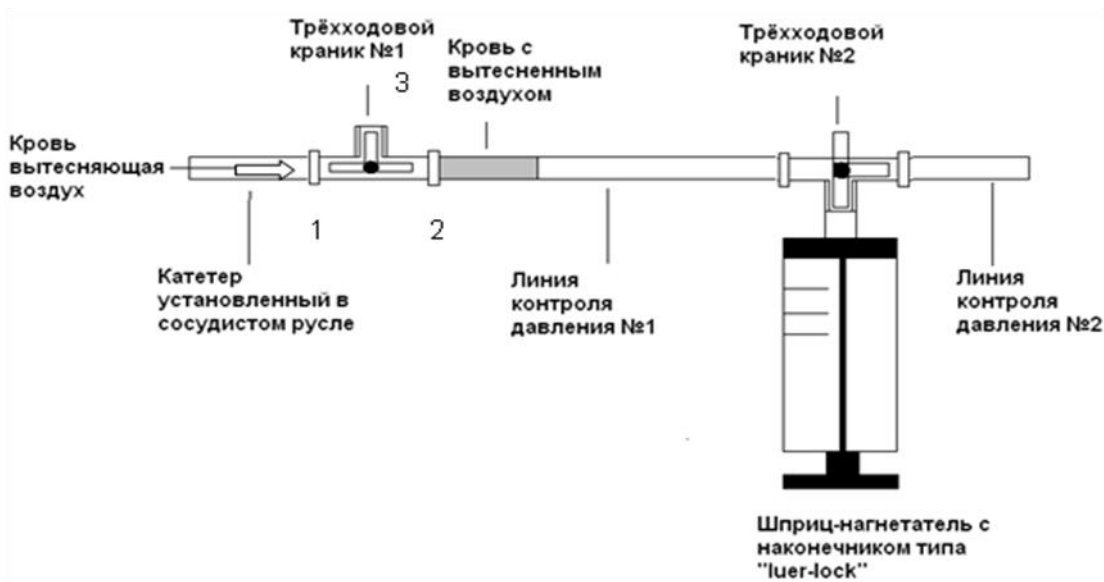


Рис. 23. 1 -ый этап аспирации воздуха из системы

2 этап. Трёхходовой кран №1 поворачивают таким образом, чтобы перекрыть отверстие 1 кран (в сторону пациента) и открыть отверстия 2 и 3. Трёхходовой кран №2 поворачивается таким образом, чтобы все отверстия его были открытыми. Подается углекислый газ, который проходит через линию контроля №2, заполняя шприц-нагнетатель и при этом вытесняя из линий №1 и №2 через отверстие 3 кран №1 кровь с воздухом. Тубус шприца для изгнания возвращают в исходное положение для изгнания воздушной среды из шприца-нагнетателя (Рис. 24.).

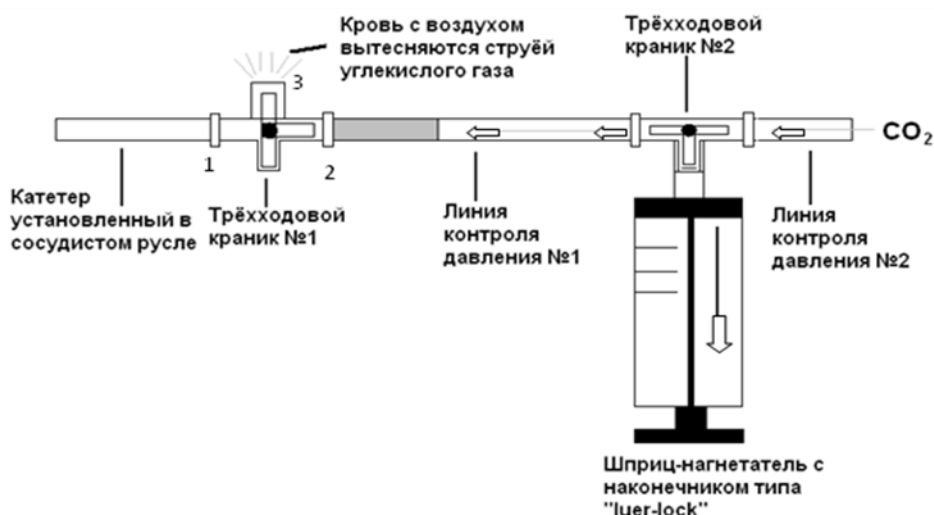


Рис. 24. Профилактика воздушной эмболии

3 этап. Отверстие 3 трёхпозиционного краника №1 перекрывается пластиковой заглушкой. При этом, вследствие перекрытия, углекислый газ заполняют в шприц-нагнетатель. Система заполнена углекислым газом рис.25.

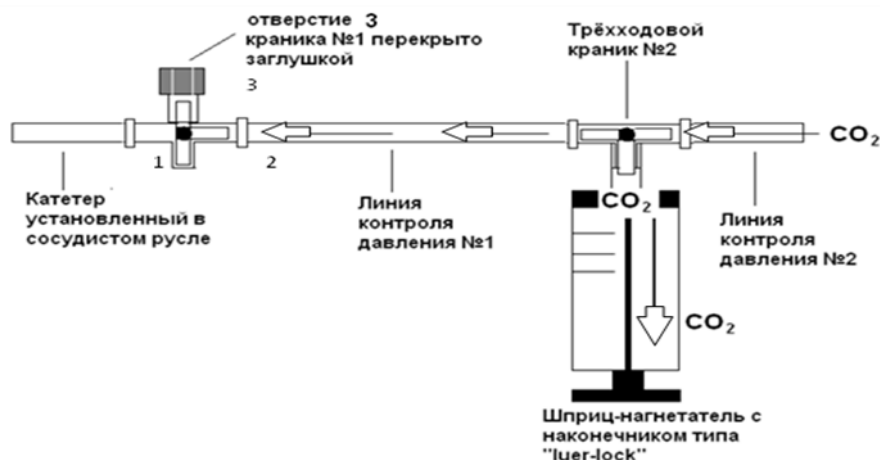


Рис. 25 подача CO 2.

4 этап. Введение углекислого газа. Трёхходовой кран №1 открывается таким образом, чтобы отверстия 1 и 2 были открытыми, отверстие 3 перекрывается заглушкой. Одновременно трёхпозиционный кран № 2 поворачивается таким образом, чтобы были открыты отверстия 5 (к шприцу) и 4. Таким образом, в системе и в шприце находится углекислый газ, поступление новых порций газа прекращено. Одновременно с прекращением поступления углекислого газа активируется графический режим съёмки, со скоростью 30 мл в секунду вручную вводится газ. После введения трёхпозиционный краник в сторону больного перекрывается рис. 26.

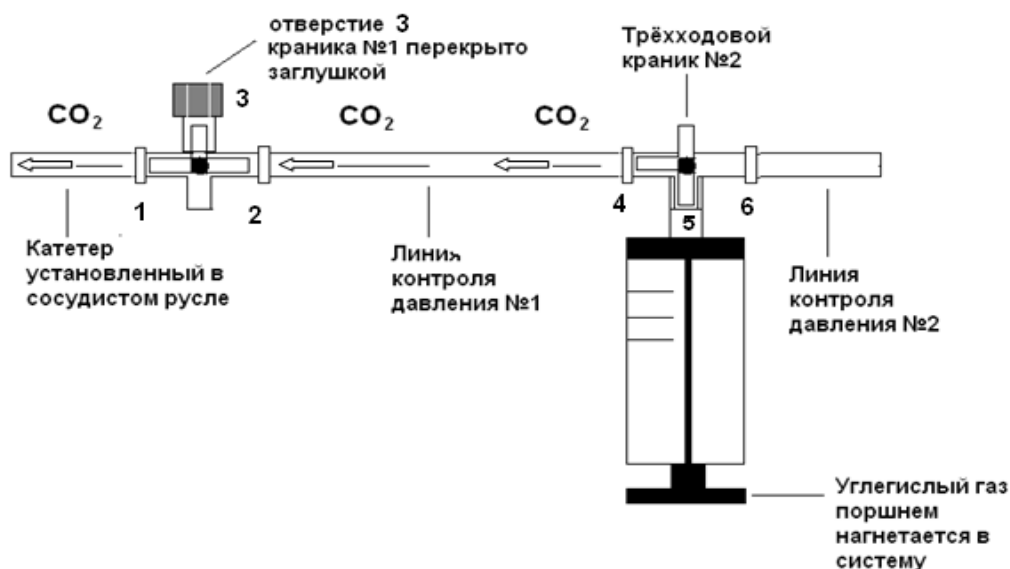


Рис.26. Введения CO 2 в просвет сосуда

2.5. Статистические методы исследования.

Результаты исследования обрабатывались с помощью калькулятора «Citizen sdc – 760 и персонального компьютера Asus LAN Sound 5.1. Статистическая обработка материала выполнялась с использованием стандартных пакетов программ прикладного статистического анализа «Primer of Biostatistic, version 4.03 by Stanton A. Glantz», «Statistica for Windows, v. 6,0». Для оценки отдаленных результатов проходимости, выживаемости, сохранения конечности использовался метода Лайф-Табл (Life-teble). Различия считали статистически значимыми при $p < 0.005$.

ГЛАВА 3. Методика и техника эндоваскулярных процедур в лечении окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей.

3.1 Подготовка к эндоваскулярной операции.

При подготовке к эндоваскулярной операции с пациентами проводили беседу с целью объяснения её задачи и цели, преимуществ по сравнению с традиционной операцией, а также возможных осложнений. После беседы пациент в обязательном порядке подписывает информированное согласие на операцию.

Как известно, эндоваскулярная операция является малоинвазивным вмешательством, не требует наркоза, поэтому противопоказания к её выполнению были минимальны, и касались, в основном, анатомических вариантов поражения артерий.

Абсолютным противопоказанием к операции являлись агональное состояние и угрожающее жизни кровотечение, что делает невозможным использование дезагрегантной терапии.

Относительные противопоказания:

- нарушения в свертывающей системе крови;

- тяжелые заболевания, резко снижающие ожидаемую продолжительность жизни;
- анатомические варианты поражения артерий нижних конечностей, при которых очень высока вероятность неудачи или развития осложнений;
- некорректируемая медикаментозно артериальная гипертензия (> 200/100 мм рт. ст.);
- тяжелая анафилактическая аллергическая реакция на контрастное вещество в анамнезе;
- острая инфекция с температурной реакцией;
- тяжелая анемия и выраженные нарушения водно - электролитного обмена;
- острый инсульт;
- острый коронарный синдром;
- инфекционный эндокардит.

Эндоваскулярные операции выполнялись в плановом порядке. Для этого пациентов госпитализировали накануне. Перед операцией больному проводили обследование, которое включало сбор анамнеза, физикальный осмотр, инструментальные методы обследования, включающие рентгенологическое исследование лёгких, Эхо КГ, дуплексное сканирование артерий нижних конечностей, общий и биохимический анализ крови, коагулограмму, определение группы крови, резус-фактора, исследование на наличие инфекций, передающихся гематогенным и другим путем (гепатиты В, С, сифилис, ВИЧ-инфекция).

Накануне операции на основе данных предоперационного обследования составляли детальный план вмешательства. Определяли тип доступа, диаметр и длину интродьюсеров, проводников, типы катетеров, стентов и баллонных катетеров.

За 6 часов до операции запрещали прием пищи, разрешалось лишь ограниченное питье. Больных с сахарным диабетом, учитывая риск возможного развития гипогликемии, подавали в ангиографическую операционную в первую очередь. Непосредственно перед вмешательством проводили премедикацию транквилизаторами – диазепам 5-10 мг и антигистаминными препаратами – супрастин 40 мг парентерально.

В рентгенооперационной больному обрабатывали антисептиками пахово-бедренную область с двух сторон, что позволяло использовать любой доступ в случае неудачной первоначальной пункции. Устанавливали катетер в периферическую вену для внутривенного введения препаратов. После операции больного переводили в палату под наблюдение дежурного врача.

3.2. Медикаментозное обеспечение.

Всем пациентам перед эндоваскулярной операцией назначалась двойная дезагрегантная терапия - препараты ацетилсалициловой кислоты, начиная минимум за сутки (160 -300 мг/С), и препараты тиеперидинового ряда (клопидогрель 75 мг/С).

За 1 час до операции выполняли наркотическую премедикацию. Чаще всего, промедол 2% – 1,0 мл внутримышечно или за 30-40 минут внутримышечная инъекция sol. Relanii или sol. Seduxeni 2.0

Эндоваскулярные операции выполняли под местной анестезией - в основном 20,0 – 30,0 мл 0,5% раствора новокаина. Непосредственно перед началом операции после выполнения доступа внутриартериально вводили раствор гепарина из расчёта 70 – 80 ЕД / 1 кг массы тела для взрослого (5000 – 7500 ЕД.)

Для профилактики артериального спазма артерий голени достаточно эффективными являются назначения нифедипина 10 мг под язык за 15-20 минут в комбинации с в/а введением 2,0 мл 2% р-ра папаверина под контролем артериального давления.

Стандартно, после баллонной ангиопластики и стентирования артерий таза и нижних конечностей мы не назначали антикоагулянтную терапию. Однако больным с сомнительным ангиографическим результатом, неудовлетворительным состоянием периферического русла и медленной скоростью кровотока считаем обязательным продолжение введения гепарина через Infusomat в течение нескольких дней из расчёта 70 – 80 ЕД \ 1 кг массы тела для взрослого под контролем АЧТВ. Также, после ангиопластики назначали пожизненную дезагрегантную терапию препаратами ацетилсалициловой кислоты 100 мг/С и препаратами типа клопидогреля 75 мг/С в течение года.

3.3. Чрескожные пункционные доступы.

Важным и не всегда лёгким вопросом при эндоваскулярных операциях на артериях таза и нижних конечностей является выбор пункционного доступа к поражённой артерии. Распределение эндоваскулярных доступов представлено на рис. 27.

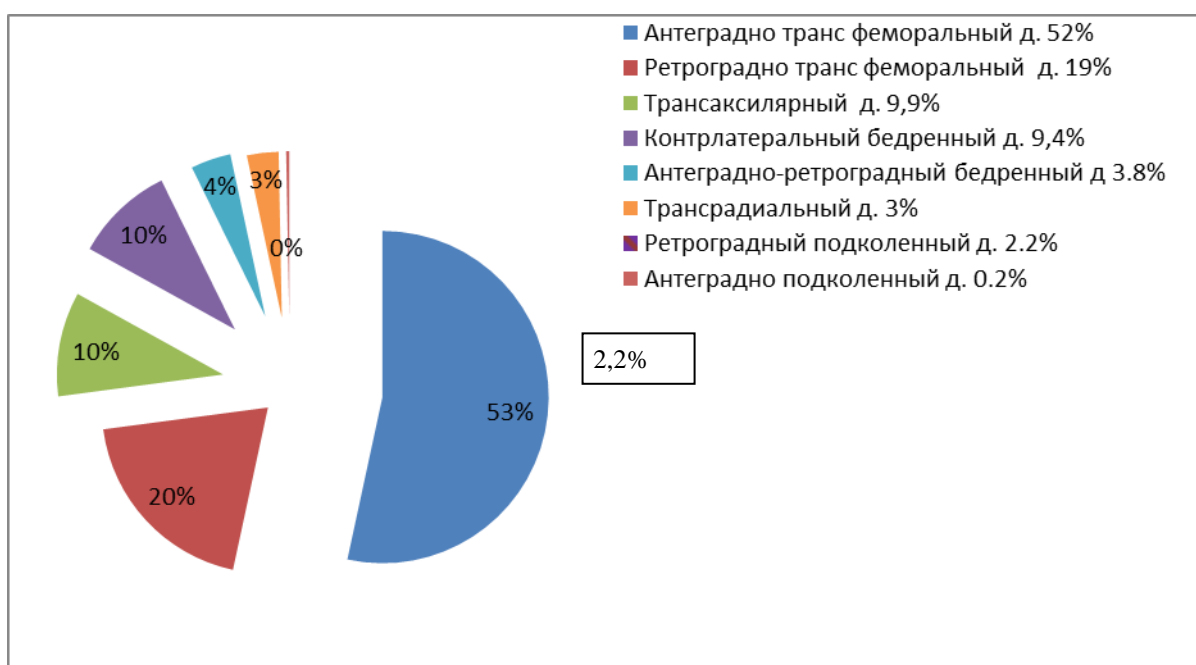


Рис.27. Распределение эндоваскулярных доступов.

3.3.1. Антеградный трансфemorальный доступ

Место пункции на коже располагалось на 4 - 6 см проксимальнее паховой складки для того чтобы пунктировать общую бедренную артерию в антеградном направлении под углом 45°. Скелетотопически это соответствует верхнему контуру головки бедренной кости.

Важно сделать пункцию на уровне середины головки бедренной кости с целью эффективности выполнения послеоперационного гемостаза артерии.

У тучных пациентов антеградная пункция общей бедренной артерии в той или иной степени всегда затруднена. В этих случаях использовали следующие приемы:

- а) ассистент сдвигал жировой фартук больного в проксимальном направлении,
- б) пункция артерии осуществлялась выше паховой связки на 2-3 см,
- в) использование длинной десятисантиметровой пункционной иглы.

В случае затруднения попадания проводника в поверхностную бедренную артерию помогает смещение направления пункционной иглы в медиальную сторону в режиме Roadmap.

3.3.2. Ретроградный трансфemorальный доступ.

Место пункции обычно располагалось на 2-3 см ниже паховой складки см рис.28.



Рис.28 Пункция общей бедренной артерии слева

Скелетотопически пункция артерии соответствовала уровню центра головки бедренной кости, что облегчало выполнение послеоперационного гемостаза артерии и профилактики постпункционных осложнений.

Особенности пункции общей бедренной артерии. Необходимо учитывать вариабельность паховой складки по отношению к бедренной артерии. У больных с ожирением до 75% случаев она располагается ниже уровня бифуркации общей бедренной артерии.

При отсутствии пульсации у пациентов с окклюзией подвздошной артерии выполняется т.н. «слепая» пункция общей бедренной артерии. В основе «слепой» пункции - скелетотопические ориентиры артерии, кальциноз стенок бедренной артерии и пальпация артерии. Этот же приём использовался при слабой пульсации у тучных больных.

3.3.3. Трансаксиллярный доступ

Наиболее безопасным является выбор левой подмышечной артерии. Положение больного на спине, левое плечо отведено кнаружи и вверх на 120°, ладонь под затылком, рука согнута в локтевом суставе. В подмышечной области пальпируется пульсирующая подмышечная артерия в проксимальной порции. Далее по стандартной методике производится пункция подмышечной артерии иглой Сельденгира и устанавливается интродьюсер (рис. 29).

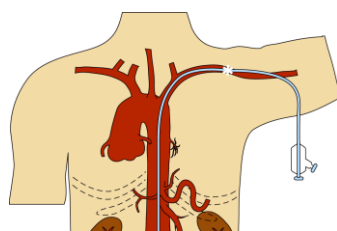


Рис. 29

3.3.4. Контралатеральный трансфеморальный доступ

Пункция бедренной артерии аналогична ретроградному трансфеморальному доступу. Контралатеральный доступ чаще всего применяли, когда окклюзионно-стенотическое поражение локализовалось в проксимальной порции поверхностной бедренной артерии. Для преодоления угла бифуркации аорты и контралатеральной катетеризации применяли специальные катетеры с моделированной верхушкой (рис.30.)

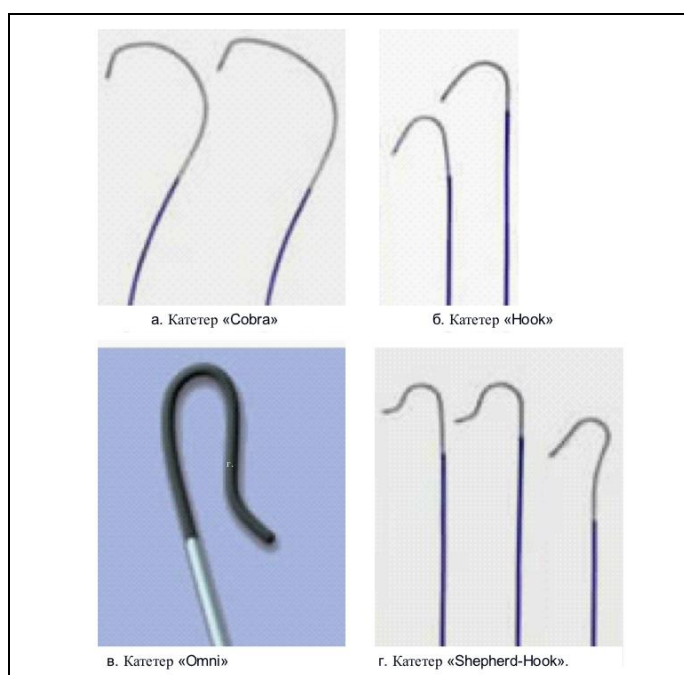


Рис.30. Катетеры для контралатеральной катетеризации подвздошной артерии

Катетеризацию устья контралатеральной общей подвздошной артерии производили в каждом отдельном случае различными специальными катетерами. При угле бифуркации 90 градусов использовали катетер Cobra (рис. 28 а). При остром угле бифуркации наиболее удобен был катетер Hook (рис. 28 б). При извитости аорты и подвздошных сосудов применяли катетер Omni или Shepherd-Hook (рис.28 в, г).

По установленному контралатеральному катетеру на сверхжестком проводнике устанавливается контралатеральный «Г-образные» интродьюсер.

В зону бифуркации устанавливали специальный 5F катетер (Cobra, Hook, Omni, Shepherd-Hook). Затем в противоположную общую подвздошную артерию продвигали проводник, по которому затем проводили катетер или длинный интродьюсер. Катетеризацию контралатеральной общей подвздошной артерии выполняли особенно осторожно, чтобы избежать диссекции атеросклеротической бляшки в области бифуркации аорты.

3.3.5. Антеградно-ретроградный доступ

Показанием для антеградно-ретроградного доступа является одномоментная эндоваскулярная коррекция артерий при 2-х уровненом поражении. Чаще всего при поражении подвздошных и бедренных артерий.

Методика выполнения: положение больного на спине, под местной анестезией 0,5% раствором новокаина 30 мл в перпендикулярном направлении (!) выполняется пункция общей бедренной артерии в средней трети под флюороскопическим контролем (Рис.31).



Рис.31 Пункция общей бедренной артерии под углом 90 градусов.

После появления пульсирующей алой крови пункционная игла наклоняется на 45 градусов в сторону аорты, проводник проводится в проксимальном направлении выполнения стентирования или ангиопластики подвздошной артерии.

Для выполнения второго этапа на бедренной артерии необходимо изменить положение интродьюсера с ретроградного на антеградный. Для этого интродьюсер подтягивается к пункционному доступу. Производится замена

на катетер типа BEOCON 5F (или SIM, Roberts). Выполняется разворот гидрофильного проводника по току крови в поверхностную бедренную артерию (рис.32)

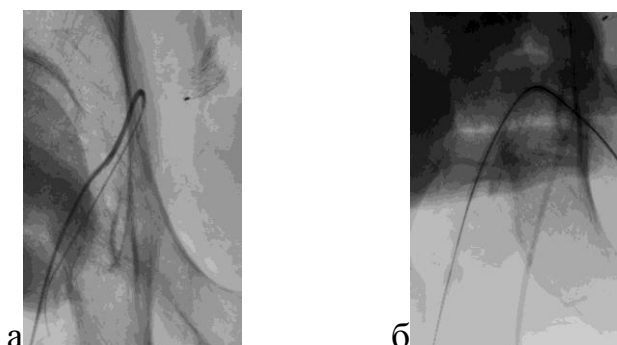


Рис.32 а) проводник после разворота на 360 градусов в поверхностной бедренной артерии, интродьюсер в ретроградной позиции. б) проводник установлен в поверхностной бедренной артерии, интродьюсер перемещён в антеградную позицию.

Затем через интродьюсер 6F продолжается второй этап эндоваскулярной операции на артериях бедренно – берцового сегмента.

3.3.6 Трансрадиальный доступ

Трансрадиальный доступ осуществляли через лучевую артерию при отрицательной пробе Аллена.

Методика выполнения пробы Аллена.

1. Исследователь пережимает лучевую артерию больного, прекращая по ней кровоток.
2. Обследуемый несколько раз сжимает и разжимает кулак, до побледнения кисти руки.
3. После разжимания кулака, капилляры со стороны локтевой артерии начинают заполняться кровью, и в течение 5 секунд кисть приобретает нормальный розовый цвет.

4. Если циркуляция в капиллярах не восстанавливается (кисть остается бледной после разжатия кулака) или замедляется (на восстановление нормального цвета кисти требуется больше 5 секунд), проба Аллена считается положительной и свидетельствует о снижении кровотока либо по локтевой артерии, либо по глубокой ладонной дуге.
5. Затем пробу повторяют на другой руке, сравнивая размеры реперфузии и затраченное на это время.
6. Пробу повторяют еще раз, но теперь пережимают локтевые артерии сначала правой, а затем левой руки.

Т.о., практическая значимость пробы Аллена заключается в оценке проходимости ладонных дуг кисти и локтевой артерии. Она позволяет исследовать потенциальные возможности кровоснабжения лучевой и локтевой артерий, а также глубокой ладонной дуги. Поэтому её используют для оценки риска пункции или катетеризации лучевой артерии.

Анестезия кожи перед пункцией лучевой артерии выполняется инсулиновыми иглами малого диаметра для профилактики спазма лучевой артерии. Под местной анестезией Sol Lidocaini 0,5% - 2 мл пунктируется лучевая артерия в дистальной 1/3, после появления пульсирующей крови проводник 0,014'' проводится в лучевую артерию, после установки проводника производится насечка кожи скальпелем по пункционной игле. Производится замена на радиальный интродьюсер 6F. После установки интродьюсера артериально вводится раствор 5 мл 0,5% новокаина и 0,5 мл 2% папаверина для профилактики ангиоспазма.

3.3.7. Антеградный подколенный доступ.

Положение больного - на животе, пункция подколенной артерии в области подколенной ямки на уровне щели коленного сустава, может создавать оператору определенные трудности. Особенно технические сложности

появляются при выполнении т.н. «слепой» пункции артерии при пункции непальсирующей артерии.

Для облегчения пункции подколенной артерии разработано несколько методических приемов:

- перед вмешательством выполняется УЗИ-локация подколенной артерии в подколенной ямке и маркировка артерии на коже меткой раствором бриллиантовой зелени.
- в случае непреднамеренной пункции подколенной вены, в последнюю устанавливали проводник, который являлся ориентиром для дальнейшей пункции (подколенная артерия расположена медиально по отношению к подколенной вене).
- если была выполнена предварительная ангиография, то голень больного оператор ротирует до аналогичной проекции и использует при пункции костные ориентиры мыщелков берцовых костей.
- в крайне сложных случаях селективно катетеризируется ипсилатеральная подвздошная артерия, через неё вводится контрастное вещество с последующей пункцией в режиме Roadmap.

3.3.8. Ретроградный подколенный доступ

Методика пункции подколенной артерий в ретроградном направлении абсолютно одинакова с методикой антеградной пункции подколенной артерии, пункционная игла проводится в ретроградном направлении (см - главу 3.3.7.).

3.3.9. Ретроградный педальный доступ.

Показания: невозможность антеградной реканализации артерий голени через бедренную или подколенную артерию. Ретроградный педальный доступ технически является одним из наиболее сложных для

реваскуляризации артерий нижних конечностей. Первым этапом выполняется артериография из бедренной артерии для идентификации артерий стопы. Чаще всего пунктируется в ретроградном направлении или задняя большеберцовая артерия в дистальной порции, или тыльная артерия стопы в режиме Roadmap. Для пункции используются наборы для микропункции (Cordis). После появления алой крови по проводнику 0,014” устанавливается интродьюсер 4F. Реканализация артерий стопы производится гидрофильными сверхскользящими проводниками 0,014”. В качестве поддерживающего катетера можно использовать баллон-катетеры. После реканализации участка поражения проводник захватывается ловушкой, установленной из антеградного доступа и вводится в установленный интродьюсер в бедренной артерии. Производится экстернализация проводника наружу через интродьюсер и последующая баллонная ангиопластика артерии голени продолжается через антеградный доступ.

3.4. Методика баллонной ангиопластики и стентирования артерий таза и нижних конечностей.

Методика эндоваскулярных вмешательств зависела от локализации патологического процесса и пункционного доступа. Важным этапом операции является оценка престенотических и постстенотических участков артерии, зоны стеноза с помощью специальной программы ангиографа «анализ стеноза» и данных дуплексного сканирования, т.к. применение баллонов и стентов избыточного диаметра может привести к разрыву подвздошной артерии.

3.4.1 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при изолированных поражениях артерий аорто-подвздошного сегмента.

Для ангиопластики и стентирования аорто–подвздошного сегмента мы выбирали наиболее безопасный и эффективный пункционный доступ. При неудачной реканализации пункционный доступ меняли и операции продолжались из второго доступа. Для выполнения баллонной ангиопластики и стентирования в аорто - подвздошном сегменте нами были использованы следующие доступы: трансрадиальный, ретроградный бедренный, контралатеральный бедренный, трансаксиллярный. Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования из каждого доступа различны.

Из *трансрадиального* доступа (см 3.3.3.) после пункции и установки интродьюсера 6 F (Cordis 11 - см) в лучевую артерию выполняли контрольную ангиограмму проксимальной трети лучевой артерий. В случае, когда в этой зоне выявлялся кинкинг или стеноз, мы вводили внутрь артериально под контролем артериального давления 0.1 мл нитроглицерина и 45 мл физиологического раствора. Затем производилась замена интродьюсера 6-F 11 см на 23 см интродьюсер. Длинный интродьюсер гарантировал сохранение просвета лучевой артерий вне зависимости от того развивался спазм или нет. Также меняли направляющий стандартный проводник 0,035 (Angioline) на сверхскользящий проводник 0,035 (Roadrunner) что минимизировало повреждение интимы в просвете артерии. Проводник из дуги аорты в нисходящий отдел аорты проводился по левому коронарному катетеру JL5F (Cordis). Затем производилась замена коронарного катетера на направляющий диагностический катетер 5F (Cordis). Выполнялась ангиография в режиме Roadmap. Затем по диагностическому катетеру устанавливали проводник Anaconda 260 см (проводник устойчивый, гибкий, дистальная часть проводника имеет сверхскользящее покрытие, которое удобно для реканализации окклюзии). Реканализация окклюзий подвздошных артерий выполнялась в режиме Roadmap проводником Anaconda. При гемодинамически значимых стенозах до 70% и стабильных циркулярных атеросклеротических бляшках проводилась солевая баллонная

ангиопластика. В случаях выявления диссекции интимы после баллонной ангиопластики выполняли стентирование этой зоны. При критических стенозах и окклюзии аорто – подвздошного сегмента выполняли реканализацию по направляющему катетеру. После удачной реканализации по этому же катетеру следовала контрольная ангиография с целью убеждения, что катетер стоит в истинном просвете артерий. Далее выполнялась предилатация баллонами малого диаметра (5 – 40 мм), а затем имплантировался матричный стент. Во время проведения матричного стента по радиальной системе очень важно отсутствие анатомического препятствия (атеросклеротическая бляшка, кинкинг), которое может привести к миграции стента с баллонной части. Для профилактики спазма мы вводили раствор папаверина 2% 1,0 внутриаартериально из радиального доступа, что позволяло успешно имплантировать стент.

При критических стенозах и нестабильных бляшках применяли первичное стентирование. Для ангиопластики из *трансрадиального доступа* подвздошных артерий необходимы инструменты, у которых доставочная система превышает 120 см. Также важным этапом операции является выбор проекции, позволяющей наиболее адекватно визуализировать бифуркацию подвздошной артерии. Ими являются контралатеральные косые проекции 20° с каудальным отклонением 20°.

Ангиопластика подвздошных артерий из *ретроградного бедренного доступа* после пункции (см 3.3.2.) бедренной артерии при стенозах в режиме Roadmap сверхскользкий проводник проводили в аорту. Выполняли ангиопластику, при необходимости - стентирование пораженного сегмента. При окклюзиях подвздошного сегмента выполняли «слепую» пункцию под контролем флюороскопии. После установки интродьюсера в просвет бедренной артерии выполняли контрольную ангиографию. Выполняли реканализацию сверхскользким проводником Roodrunner с направляющим катетером 5F. В случае безуспешной реканализации меняли доступ на бедренно-

контралатеральный или подмышечный. После успешной реканализации выполняли преддилатацию окклюзированного сегмента и замену на доставочную систему стента. Стент раскрывался под давлением, при помощи медфлятора, уровень давления зависел от плотности атеросклеротической бляшки. Минимальное давление - 6 атмосфер, максимальное- 22 – атмосфер.

Для баллонной ангиопластики стенозов размеры баллона-катетера подбирали соответственно длине поражения (20- 80 мм) и диаметру неизменённой части артерии. Диаметр проксимального сегмента общей подвздошной артерии варьировал от 8 до 9 мм, а диаметр наружной подвздошной артерии - 7 - 8 мм. Если имплантация стента требовала предварительной первичной дилатации (преддилатации), то первичную дилатацию выполняли баллон-катетером, соответствующим диаметру неизменённого сегмента артерии. Схема баллонной дилатации подвздошной артерии из ретроградно бедренного доступа представлена на рис.33.

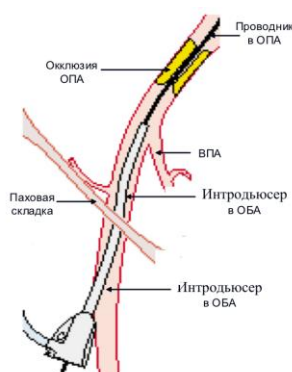


Рис.33.

В качестве иллюстрации баллонной ангиопластики левой общей подвздошной артерии из *трансфemorального* бедренного доступа приводим следующие наблюдение. Пациент С., 74 лет (№ и/б 11874; 2009г) Рис. 34. А. стеноз средней трети подвздошной артерий. Б. состояние после баллонной ангиопластики. В.Баллон катетер в раскрытом и нераскрытом виде.

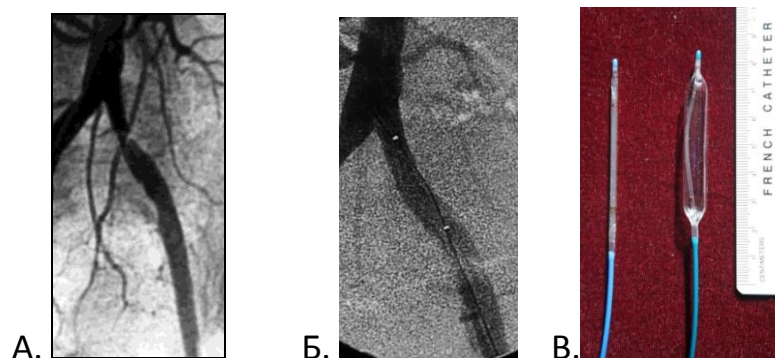


Рис.34.

При стентировании наружной подвздошной артерии, учитывая ее извитой ход, выбирали более гибкий самораскрывающийся стент. Так при 278 из 310 стентирований наружных подвздошных артерий использовали самораскрывающиеся стенты.

Для имплантации баллонорасширяемого стента доставляющую систему продвигали по гайд-интродьюсеру, который устанавливали в зоне стеноза после первичной дилатации для избежания дислокации стента с баллона и эмболии им дистального артериального русла. Интродьюсер подтягивали на себя, для свободной установки стента в пораженном участке артерии (рис. 35).

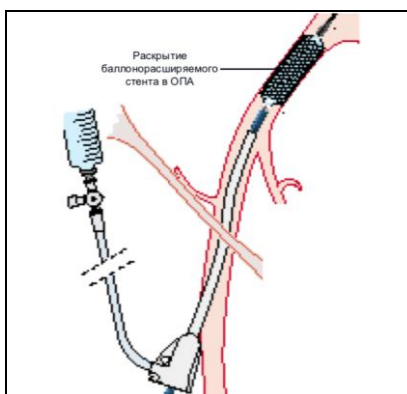


Рис.35.

Дилатацию стента проводили раздуванием баллона под давлением от 10 до 14 атм. В редких случаях давление увеличивали до 22 атм. Время экспозиции 20-30 секунд.

Обязательным этапом вмешательства являлось проведение контрольной ангиографии в 2-х косых проекциях. В случае недостаточного ангиографического результата (остаточный стеноз >30%) производили дополнительную баллонную дилатацию. Этим приемом пользовались с особой осторожностью, избыточная дилатация может привести к травме интимы артерии за границами участка стентирования или к повреждению глубоких слоев стенки сосуда под стентом.

В качестве иллюстрации приводим - стентирование левой общей подвздошной артерии. Пациент С., 54 лет (№ и/б 11654; 2009г) из трансфеморального ретроградного доступа катетеризирована левая общая бедренная артерия, и установлен интродьюсер 6F (См рис.33.) . После введения 5000 ЕД гепарина гидрофильный проводник Terumo 0,035 проведен через зону критического стеноза в левой общей подвздошной артерии и установлен в терминальном отделе брюшной аорты. Далее по проводнику проведена доставочная система, и произведена имплантация матричного стента Scuba 8.0 мм x 40 мм. Эндоваскулярное вмешательство на левой общей подвздошной артерии дополнено баллонной дилатацией. На контрольной ангиограмме определяется полное восстановление просвета левой подвздошной артерии (рис. 36 б,в).

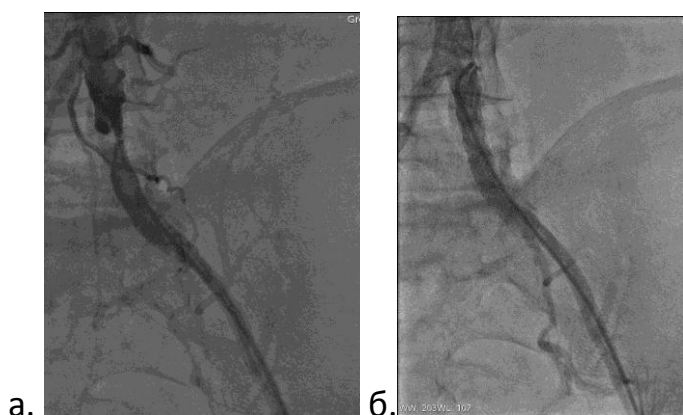




Рис. 36. а – ангиограмма подвздошных артерий, стеноз общей подвздошной артерии в с/3 до 85%; б – ангиограмма подвздошной артерии после раскрытия стента и баллонной ангиопластики; в – матричный стент, монтированный на баллоне и в раскрытом виде.

Через четыре дня после вмешательства больному выполнено повторное ультразвуковое ангиосканирование, при котором выявлено восстановление кровообращения левой нижней конечности, ЛПИ слева – 1,0.

При двухстороннем поражении проксимальной 1/3 подвздошных артерий для стентирования мы выбирали ретроградный трансфеморальный доступ. При невозможности реканализации в ретроградном направлении доступ изменяли на подмышечный. После двусторонней установки интродьюсера 6F с каждой стороны устанавливались 0.035” жесткие проводники.

При синдроме Лериша риск развития эмбологенных осложнений значительно увеличивается в результате смещения атероматозных и тромботических масс из области бифуркации аорты при проведении баллонной ангиопластики. Чтобы избежать подобных осложнений, применяли технику целующихся баллонов «kissing balloons» для двусторонней одновременной ангиопластики с последующим стентированием.

Используя технику «kissing balloons», выполняли одновременную предилатацию обеими баллонами для профилактики устьевой диссекции атеросклеротической бляшки. Для этого вмешательства использовали только баллонорасширяемые стенты, так как они развивают большую радиальную силу, а стенозы и окклюзии этой зоны, как правило, очень ригидные. Кроме того, эти стенты возможно более точно позиционировать. При имплантации

стендов в общую подвздошную артерию их проксимальная часть должна выступать на 2 мм в просвете аорты, что предотвращает выпячивание атероматозных масс в противоположную сторону. В качестве примера представлен рис.37.

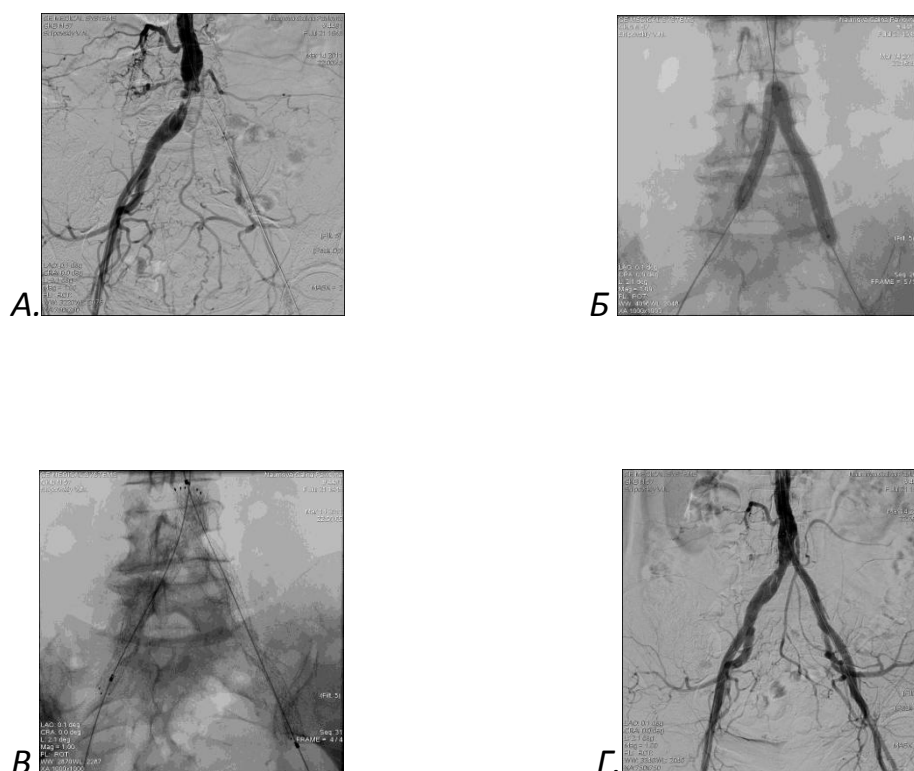


Рис.37. А - бифуркационное поражение аорты., Б - баллонная ангиопластика бифуркации аорты методом «целующихся баллонов»., В - стентирование бифуркации аорты., Г -реканализация и стентирование подвздошных артерий с двух сторон при синдроме Лериша.

При стентировании общей подвздошной артерии предпочтение отдавали баллон-расширяемому стенту (матричный), поскольку он обладает высокой радиальной силой, и более точно позиционируется. Из 208 стентирований общей подвздошной артерии в 167 случаях были имплантированы баллоно-расширяемые стенты.

Пациентам, у которых не удавалась реканализация из ретроградно бедренного доступа, переходили на контралатеральный бедренный доступ (3.3.4.) или аксиллярный доступы.

После стандартной ретроградной пункции на противоположной общей бедренной артерии устанавливали катетер 5F («Hook» или «Shepherd-Hook») над бифуркацией аорты в устье пораженной подвздошной артерии.

Окклюзированный сегмент проходили гидрофильным проводником 0,035” Terumo, Roudranner (Рис.38), проводник проводили в поверхностную бедренную артерию на стороне операции.

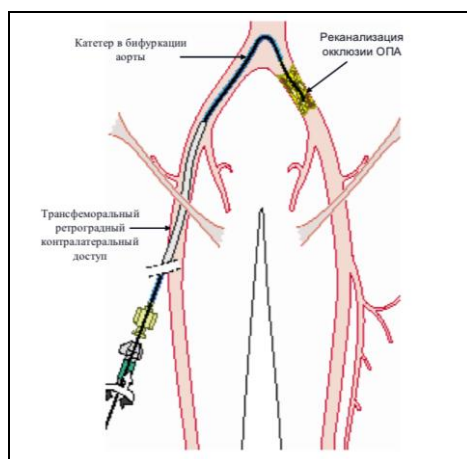


Рис. 38.

Подмышечный доступ мы использовали для ангиопластики аорто – подвздошного сегмента или при сочетании с поражениями бедренно – подколенного сегмента. Трансаксиллярный доступ также использовали при невозможности реканализации из ретроградного доступа. После стандартной пункции (см 3.3.3.) подмышечной артерии устанавливается длинный интродьюсер 55см (Cordis), позволяющий на протяжении всей операции выполнять качественный ангиографический контроль малыми объёмами контрастного вещества. Реканализация окклюзий выполнялась при поддержке баллонного катетера или Г-образных катетеров. Далее выполняется баллонная ангиопластика и при необходимости (диссекции

интимы, гемодинамических значимых стенозов) стентирование подвздошной артерии.

В качестве иллюстрации приводим - стентирование левой общей подвздошной артерии с использованием медицинского углекислого газа (СО₂). Пациент И., 62 лет (№ и/б 11432; 2010г) из трансаксиллярного доступа катетеризована левая общая подвздошная артерия, и установлен интродьюсер 6F Cordis 55см (См рис.36.). После введения 5000 ЕД гепарина гидрофильный проводник Terumo 0,035 проведен через зону стеноза в левой общей подвздошной артерии и установлен в проксимальной трети общей бедренной артерий. Далее по проводнику проведена доставочная система, и произведена имплантация матричного стента Scuba 8.0 мм x 40 мм. Эндovasкулярное вмешательство на левой общей подвздошной артерии дополнено баллонной дилатацией. На контрольной карбоксиграфии определяется полное восстановление просвета левой подвздошной артерии (рис. 39 А. Диагностическая карбоксиграфия, Б. Баллонная ангиопластика в стенте В. Контрольная карбоксиграфия).



Рис.39

3.4.2 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при изолированных поражениях артерий бедренно - подколенного сегмента

Баллонную ангиопластику и стентирования бедренно - подколенного сегмента выполняли из четырех доступов, из антеградно – бедренного доступа, контралатерально - бедренного доступа, трансаксиллярного доступа, ретроградно подколенного доступа.

Основным доступом являлся антеградно – бедренный доступ.

Методика и техника ангиопластики из *антеградно – бедренного доступа*. После пункции (см главу 3.3.1.), и установки интрадьюсера в антеградном направлении выполняли повторную ангиографию в режиме Roadmap.

Методики реканализации были различны. Выполнялась реканализация сверхскользящим проводником (Roodranear, Zipwire) при поддержке баллон-катетера, диаметр которого не превышал диаметра сосуда. При невозможности реканализации меняли баллон катетер на направляющий катетер 4 -5 F. После успешной реканализации делали контрольную ангиографию из направляющего катетера. Получив ангиограмму дистальной трети поверхностной бедренной артерии и берцово-стопного сегмента, убедившись в отсутствии дистальной эмболии, мы устанавливали временную защиту в проксимальной трети подколенной артерии. Выполняли баллонную ангиопластику соответствующим баллон-катетером, длина баллонной части которого была - на 2 см больше пораженного сегмента артерии. При возникновении диссекции имплантировали самораскрывающийся стент. После установки стента выполняли баллонную ангиопластику, затем удаляли временную защиту.

Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования из *подмышечного доступа*. После установки 55см интрадьюсера в устье поверхностно – бедренной артерии техника и методика реканализации аналогичны им при антеградно- бедренном доступе.

Методика и техника выполнения баллонной ангиопластики и стентирования *из контралатерального доступа* (см 3.3.4.) аналогичны методике антеградно – бедренного доступа.

При неудачной реканализации из антеградного бедренного доступа меняли доступ на ретроградный подколенный доступ (см 3.3.8.). Техника и методика реканализации аналогичны технике из ретроградного бедренного доступа.

3.4.3 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при изолированных поражениях артерий берцово - стопного сегмента

Реканализация окклюзионных поражений артерий голени была выполнена в 52 случаях. В 6 наблюдениях (11,5%) она завершилась неудачей, в остальных 46 (88,5%) отмечена успешная реканализация. Распределение успешных и неудачных реканализаций артерий голени представлено на рис. 40.

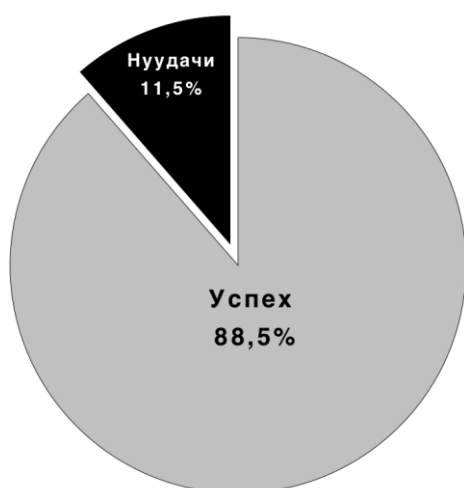


Рис.40. Эффективность операции в берцово –стопном сегменте.

Методика и техника выполнения баллонной ангиопластики и стентирования голеностопного сегмента выполнялись из антеградно - через подколенного доступа, антеградно трансфemorального доступа и транс педального ретроградного доступа.

Антеградный подколенный доступ (см 3.3.7.) используется для баллонной ангиопластики артерий голени. После установки интрадьюсера в подколенную артерию выполняли повторную ангиографию. Для успешной реканализации окклюзий или стеноза артерий голени и стопы, выполняли

ангиографию в режиме Roadmap. Субтракционный режим дает возможность видеть в реальном времени границы поражения артерии и одновременно просвет артерий и манипуляции внутри него проводниками и катетерами. В качестве иллюстрации представлена ангиограмма, проводник в режиме Roadmap, проводится по направляющему катетеру в заднюю большеберцовую артерию рис.41.

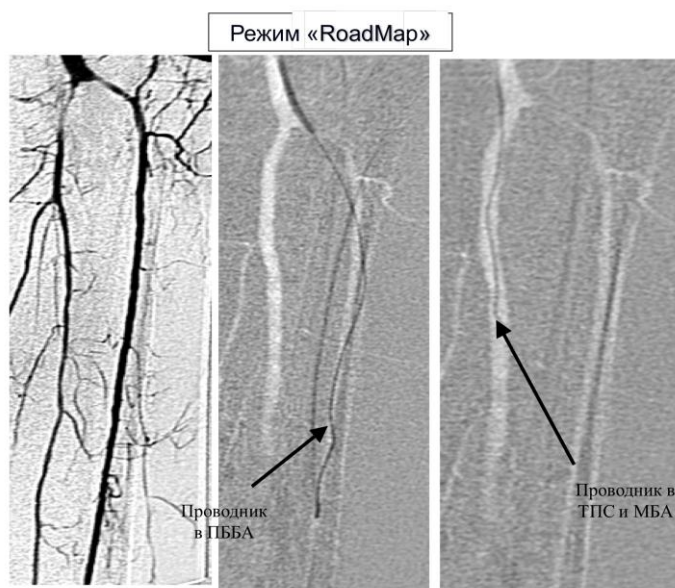


Рис.41. Ангиограммы этапов баллонной ангиопластики артерий голени .

На сегодняшний день существует широкий выбор периферических проводников. У каждого проводника есть свои преимущества и недостатки, поэтому при выборе проводника в каждом конкретном случае подходили индивидуально. Нитиноловый проводник с платиновым наконечником хорошо контрастируется при флюороскопии и является наиболее атравматичным, однако при критических или эксцентрических стенозах и старых окклюзиях оказывается неэффективным и опасным, потому что мягкий наконечник проводника легко сгибается и теряет свое прямолинейное направление, приводя к образованию “субинтимального кармана”, приводящего к невозможности выполнения дальнейших манипуляций. В этих случаях более полезен гидрофильный проводник. Первые 0.018-дюймовые гидрофильные проводники Terumo были неудобны тем, что

плохо визуализировались на экране монитора. Новая генерация проводников с золотыми маркерами V-18 Control Wire (Boston Scientific) имеет рентгеноконтрастный гидрофильный наконечник. Выгоден также проводник Bentson с гибким наконечником, который становится ригидным, когда вне катетера выпускается его небольшая дистальная часть.

Для устьевых поражений артерий голени в области бифуркации следует использовать два проводника. При этом появляется возможность выполнить ангиопластику по ранее установленному проводнику в случае поражения смежной берцовой артерии, в которой было выявлено стенозирование при первой баллонной ангиопластике. Этот способ применяют не только при поражениях в области бифуркации, но и при критическом стенозе двух соседних магистральных артерий голени.

Процедуры в основном проводили с помощью 0,014-дюймовых проводников. Однако в некоторых случаях 0,014-дюймовый проводник оказывался не достаточно жестким для реканализации. В этих случаях, использовали 0,035-дюймовый проводник. Для более успешной реканализации продвижение проводника сопровождается с прямым 4F или 5F катетером. Такой прием был необходим для придания проводнику «опоры», чтобы усилия, передаваемые оператором проводнику распространялись не на стенки артерии, а на тромб в атеросклеротической окклюзии. После того, как катетер прошел участок поражения, его удаляют и устанавливают баллон-катетер в зону поражения. При этом необходимо иметь в виду, что во время выполнения всех манипуляций важно пройти участок обструкции без особых усилий, чтобы не перфорировать стенку артерии или не провести проводник или катетер субинтимально. Усилие следует применять только тогда, когда манипуляции не приносят соответствующего результата. Пример реканализации и баллонной ангиопластики берцовой артерии представлен на рис. 42.

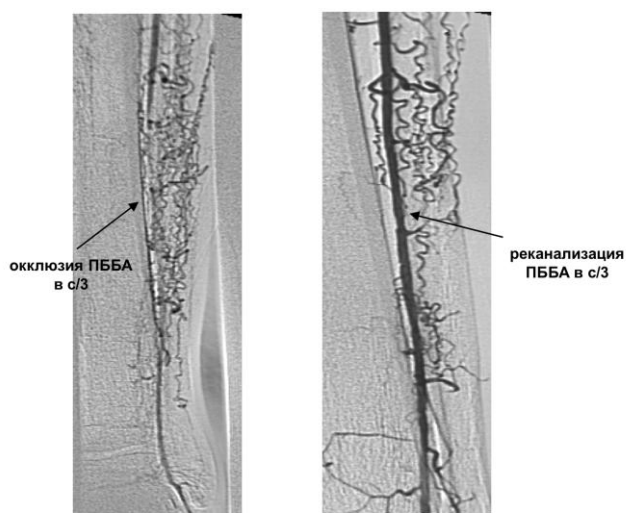


Рис.42. Ангиограммы после реканализации и баллонной ангиопластики большеберцовой артерии.

Поскольку гидрофильный проводник является более жестким и легко преодолевает сопротивление, есть высокий шанс попадания в субинтимальное пространство. Поэтому при “старых” окклюзиях и невозможности интралюминальной реканализации преднамеренно проводник проводится через субинтимальное пространство – выполняется т.н. субинтимальная баллонная ангиопластика.

Для баллонной ангиопластики окклюзионно-стенотических поражений артерий голени мы использовали низкопрофильные баллон-катетеры. Диаметр баллонной части баллон-катетеров варьировал в диапазоне от 1,5 мм до 3,5 мм, длиной 20 до 220 мм и диаметром базисного катетера – 4-5F. Давление в баллонной части варьировало от 8 атм. до 24 атм. в зависимости от типа и марки выбранного баллон-катетера.

Диаметр баллона подбирали в соответствии с диаметром близкорасположенного непораженного сегмента сосуда. На ангиографических изображениях диаметр артерии определяли путем сравнения его с известным измерением, имеющимся на изображении. В проксимальном сегменте берцовых артерий использовали 3-и 3,5 мм баллон-катетеры, в средних и в дистальных участках 2 - 3 мм баллон-катетеры, и на

артериях стопы применяли 1.0 - 2 мм баллон-катетеры. Длину баллонной части баллон-катетера определяли по классической формуле: 2 см + длина ремоделируемого сегмента артерии.

Раздувание баллона проводили разведенным контрастным веществом (30%) до номинального давления в течение от 30 секунд до 5 минут (в зависимости от характера поражения) под флюороскопическим контролем. Об эффективности дилатации сосуда судили по форме раздутого баллона: он должен был иметь форму цилиндра с одинаковым диаметром на всем протяжении.

После ангиопластики, баллон-катетер подтягивали в подколенную артерию, а проводник оставляли в дилатированном участке артерии, для возможного повторного эндоваскулярного вмешательства. Контрольную ангиографию выполняли через интродьюсер. Баллонную ангиопластику считали успешной при остаточном стенозе < 30 %. Если остаточный стеноз сохранялся (> 30%), то дилатацию участка поражения повторяли с тем же самым или большим баллон-катетером. В случае, когда после многократных попыток реканализации из антеградного направления не удавалось, мы оставляли интродьюсер в подколенной или бедренной артерии, после чего переходили на педальный доступ, как последний шанс для реканализации.

Таким образом, *педальный доступ* всегда использовали в комбинации с антеградно подколенным доступом или антеградно бедренным доступом. Самостоятельно педальный доступ в нашем исследовании не применяли.

После удачной пункции (см 3.3.9.) в дистальной трети голено – стопного сегмента реканализацию выполняли сверхскользящими проводниками типа Filder 0,014 под упором микрокатетера Imager tm 2 4- F в режиме Roadmap. После удачной реканализации проводник проводили в просвет интродьюсера, расположенного в подколенной артерии самостоятельно или по специальному проводнику Anaconda 0,035 (кончик которого оснащен

магнитом, который позволяет беспрепятственно направить металлический проводник в просвет интрадьюсера, который ранее установлен в подколенной артерии). После чего клапан интрадьюсера раскрывался и проводник 0,014 дюймов по проводнику Anaconda выводили наружу, затем вновь закрывали клапан. После чего по реканализационному проводнику выполняли ангиопластику из подколенного доступа. Когда проведение баллон катетера в пораженный сегмент затруднялось применяли поэтапную по сантиметру ангиопластику. Ангиопластику голеностопного сегмента выполняли баллон катетерами Sleek диаметром от 1 мм до 2,0 мм. Баллон катетер раскрывали под давлением от 6- атм до 22- атм.

Продолжительность баллонной дилатации от 2 мин до 5 мин. Во время ангиопластики артерий голени при использовании педального доступа всегда проводилась промывка интродьюсеров. Для этого использовались раствор натрия хлорида 200мл с добавлением 3000 ЕД раствора гепарина и 4,0 2% раствора папаверина, с целью профилактики тромбоза и вазоспазма.

После завершения ангиопластики гемостаз на стопе осуществлялся ассистентом путем легкого прижатием места пункционного доступа. Во время гемостаза оператор выполнял ангиографию стопного сегмента для того чтобы убедиться, что пальцевое прижатие места пункции не нарушает магистральный кровоток. Гемостаз осуществляли около 30 мин. После чего накладывали легкую гемостатическую повязку.

3.4.4 Методика и техника баллонной ангиопластики и стентирования при сочетанных поражениях артерий аорто-подвздошного и бедренно - берцового сегментов.

При сочетанном поражении подвздошных и бедренно - берцовых сегментов использовали следующие доступы: трансфеморальный антеградный доступ, трансфеморальный контралатеральный доступ, трансаксиллярный доступ, антеградно-ретроградный доступ.

Нами усовершенствован и внедрён в клиническую практику т.н. *антеградно-ретроградный доступ*. Новый универсальный доступ позволил выполнить баллонную ангиопластику и стентирование при сочетанных поражениях подвздошных артерий с бедренно – подколенным, подвздошных с берцово – стопным и подвздошных с бедренно – подколенным и берцово – стопным сегментами.

Под местной анестезией sol. Novocaine 0.5 % 30.0 под контролем флюороскопии (средняя треть головки бедренной кости) под 90° в направлении бедренной артерии выполняется пункция в средней трети общей бедренной артерии (см Рис.40.) После появления пульсирующей алой крови, угол пункционной иглы уменьшается до 30° по направлению к бедренной артерии, в процессе изменения угла пункционной иглы необходимо удерживать дистальный конец иглы в просвете бедренной артерии (пульсирующая кровь должна быть непрерывной) в просвет артерий по пункционной игле проводится стандартный проводник 0,035". По проводнику проводили интродьюсер 6 F в ретроградном направлении. На рис.43., показан этап установки интрадьюсера из вертикального пункционного доступа в ретроградном направлении.



Рис. 43.

После установки интрадьюсера в ретроградном направлении (см 3.3.5.) выполняется ангиография в режиме Roadmap. В субтракционном режиме выполнена реканализация стенозированного сегмента подвздошных артерий сверхскользящим проводником, типа Roadrunner под упором направляющего катетера 4 F. Близость эндоваскулярных инструментов к пораженному

сегменту облегчает реканализацию окклюзии. Производится замена на доставочное устройство стента Smart control 8,0/60мм. Доставочную систему провели в среднюю треть наружной подвздошной артерии и выполнили первичное стентирование наружной подвздошной артерии. Далее произвели замену на доставочное устройство баллон – катетера Cordis 8.0 /60 мм, и выполнили ангиопластику под давлением 14 атм /20 сек. При контрольной ангиографии подвздошный сегмент контрастируется свободно без гемодинамически значимых стенозов. На представленном рис. 44. а) до стентирования б) баллонная пластика 14атм 30 сек в) ангиографический результат.

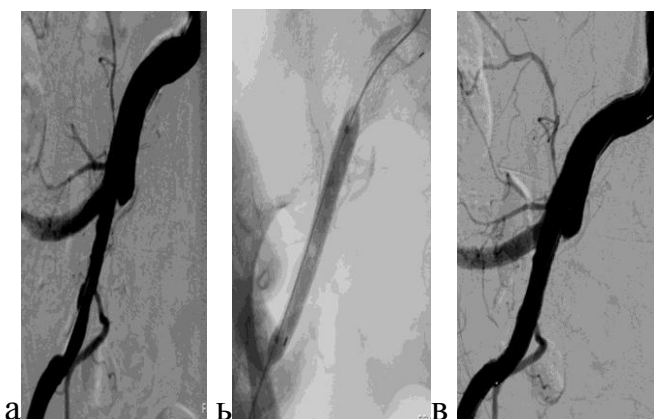


Рис.44.

После баллонной ангиопластики и стентирования подвздошных сегментов (левой конечности пациента) изменено направление интрадьюсера из ретроградного в антеградный (см. 3.3.5.)

Из антеградного доступа повторно выполняли контрольную ангиографию - положение интрадьюсера правильное, окклюзия средней трети поверхностной бедренной артерии, артерии голени контрастируются на всём протяжении - диффузно стенозированы. Под упором баллон - катетера Cordis 6,0 – 60 мм (в случаях недостатка упора для реканализации по баллонному катетеру можно использовать наплавляющий катетер 4F.) выполняли реканализацию сверхскользящим проводником Roadrunner. В последующем произвели установку баллон - катетера Cordis 6,0 – 60 мм, для предилатации

в средней трети поверхностной бедренной артерии до 4 атм/40 сек. В процессе контрольной ангиографии выявлена продольная диссекция. Следующим этапом эндоваскулярной операции явилась замена на доставочное устройство стента Smart-control 6,0 - 80мм. Стент проводили в зону пластики поверхностной бедренной артерии, раскрывали его, а далее выполняли баллонную ангиопластику в просвете стента баллон катетером Cordis 6,0 – 60 мм.

После чего выполняли повторную контрольную ангиографию, в результате чего восстановлены просветы артерий на 2-х уровнях из одного доступа, на рис.45.

- а) окклюзия средней трети ПБА
- б) стеноз проксимальной трети ПБА
- в) после ангиопластики проксимальная треть ПБА
- г) после ангиопластики средняя треть ПБА.

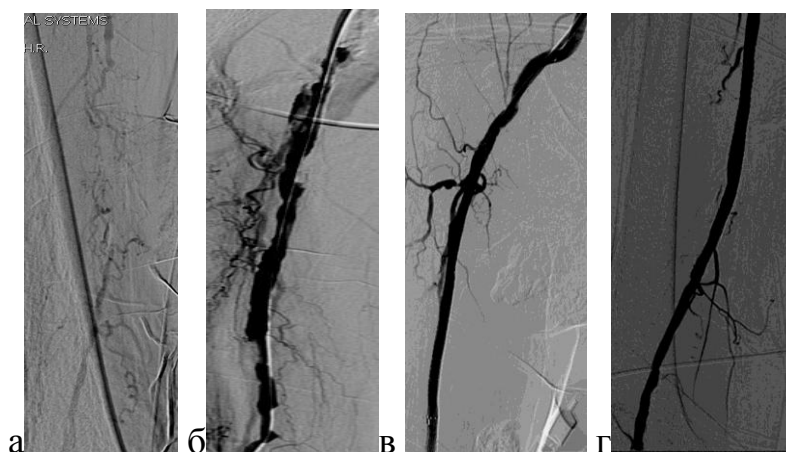


Рис. 45.

При сочетанных поражениях артерий аорто-подвздошного сегмента и берцово-стопного сегмента выполняли эндоваскулярные операции из

антеградно-ретроградного и контралатерального – бедренного доступа (техника и реканализации и ангиопластики указаны в главе 3.4).

Под местной анестезией sol. Novocaine 0.5 % 30.0 под контролем флюороскопии (средняя треть головки бедренной кости) под 90° в направлении бедренной артерии выполняется пункция в проекции средней трети общей бедренной артерии справа (аналогично см Рис.30.) По ранее описанной (Рис.30) методике, в просвет артерий по пункционной игле проводится стандартный проводник 0,035”. По проводнику проводили интродьюсер 6 F в ретроградном направлении. На рис.30., показан этап установки интродьюсера из вертикального пункционного доступа в ретроградном направлении.

После установки интродьюсера в ретроградном направлении (см 3.3.5.) выполняется карбоксиграфия. Последовательно выполнена реканализация стенозировавшего сегмента подвздошных артерий сверхскользящим проводником, типа Roadrunner под упором направляющего катетера 5 F. Производили замену на доставочное устройство стента Smart control 8,0/60мм. Доставочную систему провели в среднюю треть наружной подвздошной артерии и выполнили первичное стентирование наружной подвздошной артерии. Далее произвели замену на доставочное устройство баллон – катетера Cordis 8.0 /60 мм, и выполнили ангиопластику под давлением 18 атм /20 сек. При контрольной ангиографии подвздошный сегмент контрастируется свободно без гемодинамически значимых стенозов. На представленном рис. 46. а) до стентирования б) баллонная пластика в стенте 18 атм 30 сек в) ангиографический результат.

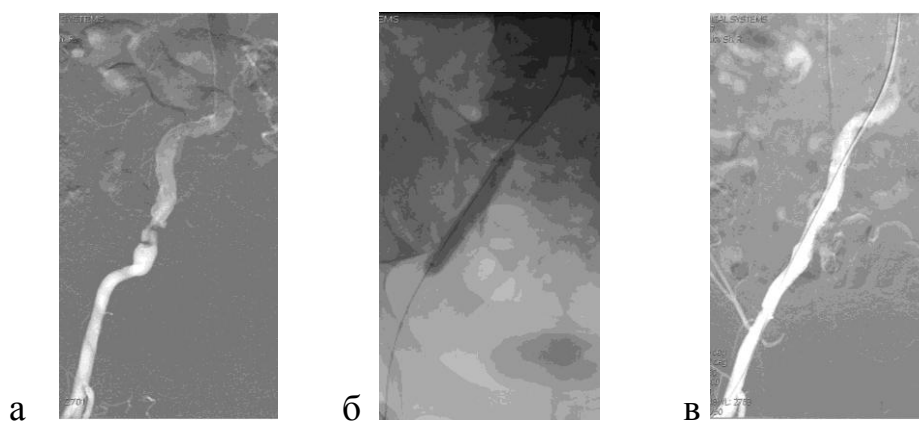


Рис.46.

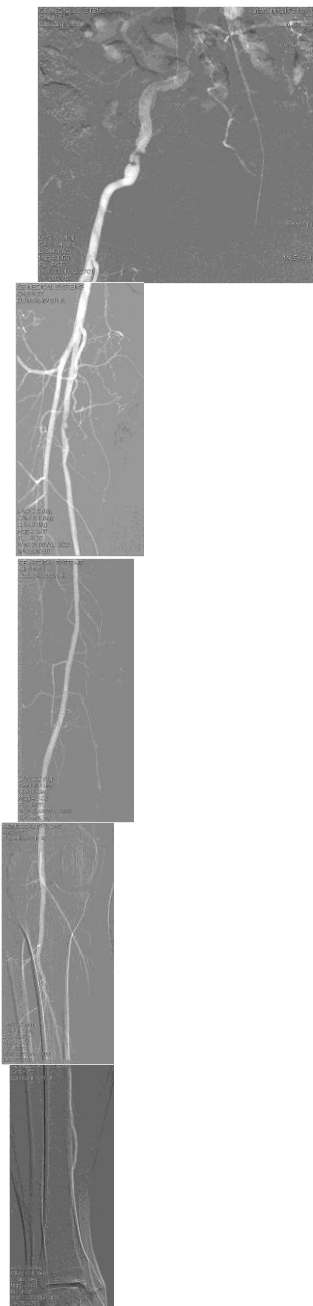
После ангиопластики и стентирования локального стеноза дистальной трети подвздошного сегмента справа изменено направление интрадьюсера из ретроградного в антеградный (см.гл 3.3.5.)

Из антеградного доступа повторно выполняли контрольную карбоксиграфию - положение интрадьюсера правильное,

Стеноз проксимальной трети поверхностной бедренной артерии и слабое контрастирование артерии голени на всём протяжении. Под упором направляющего катетера 4F выполняли реканализацию стенозированного сегмента поверхностной бедренной артерии сверхскользящим проводником Roadrunner. В последующем произвели установку баллон - катетера Cordis 6,0 – 60 мм. Выполнена баллонная ангиопластика проксимальной трети поверхностной бедренной артерии до 7 атм/2 мин. В процессе контрольной ангиографии выявлена продольная диссекция. Следующим этапом эндоваскулярной операции явилась замена на доставочное устройство стента Smart-control 6,0 - 80мм. Стент проводили в зону пластики поверхностной бедренной артерии, раскрывали его, а далее выполняли баллонную ангиопластику в просвете стента баллон катетером Cordis 6,0 – 60 мм.

После чего выполняли повторную контрольную карбоксиграфию, в результате чего восстановлены просветы артерий на 2-х уровнях из одного доступа, на рис. 47 А до операции и Б после операции.

А.



Б.

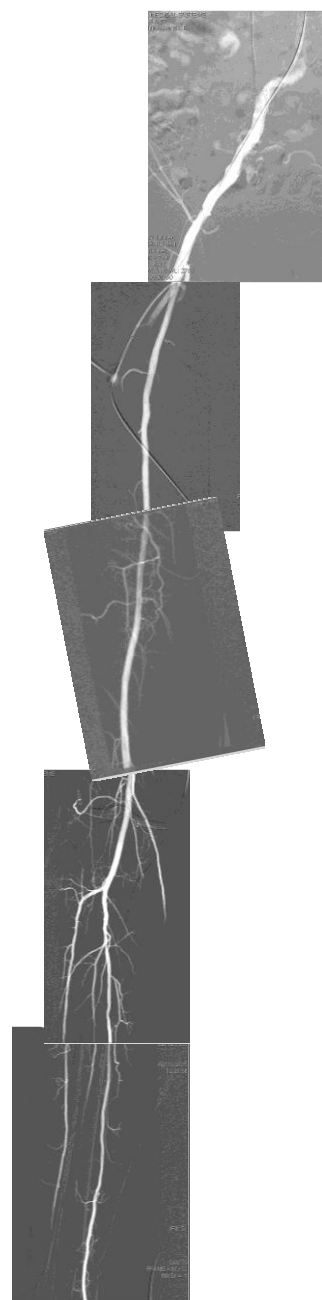


Рис. 47 Карбоксиграфия до А и после пластики Б.

При сочетанных поражениях бедренно-подколенного и берцово-стопного сегментов использовали стандартные методы реканализации и ангиопластики из антеградного доступа. А в случаях невозможности выполнения антеградного доступа (в случаях послеоперационного рубца в проекции бедренной артерии симптомной стороны) возможно использовать

контралатеральный - бедренный доступ (техника и реканализации и ангиопластики из контралатерального доступа указаны в главе 3.4.1. и 3.4.2.).

При сочетанных односторонних поражениях подвздошных и бедренно – подколенной артерий, когда антеградно-ретроградная пункция была противопоказана, в частности, после рубцовых послеоперационных изменений в проекции общей бедренной артерии, мы выполняли ангиопластику из *контралатерального бедренного доступа*.

После стандартной пункции бедренной артерий со здоровой стороны в ретроградном направлении интродьюсер устанавливали в устья контралатеральной подвздошной артерии. Выполняли повторную селективную ангиографию в режиме Roadmap. После чего проводили реканализацию пораженного сегмента сверхскользящими проводниками Roadrunner под упором направляющих микрокатетеров 4F. После реканализации убирали сверхскользящий проводник и по направляющему микрокатетеру выполняли ангиографию, чтоб убедиться, что катетер стоит в истинном просвете. После чего выполняли замену на сверхжесткий проводник 260 см. Сверхжесткий проводник после установки в контралатеральном направлении давал возможность свободной замены инструментов для реканализации и ангиопластики в антеградном направлении. По проводнику баллонный катетер продвигали в пораженный сегмент и выполняли баллонную ангиопластику. В качестве иллюстрации представлена схема Рис.48.

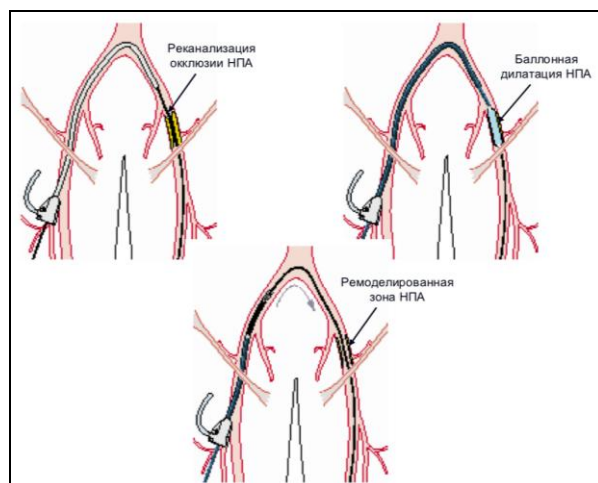


Рис.48. Баллонная ангиопластика наружной подвздошной артерии из контралатерального доступа.

В случаях возникновения диссекции или гемодинамически значимых стенозов, в зоне пластики выполняли стентирование этой зоны.

Доставочную систему стента продвигали внутри интродьюсера по проводнику через бифуркацию аорты. Далее стент раскрывали в зоне поражения. После ангиопластики аорто-подвздошного сегмента в интродьюсер повторно устанавливали буж и по проводнику проводили в зону ранее выполненной баллонной ангиопластики или стентирования, с целью исключения повреждения зоны пластики или стента. После установки интродьюсера выполняли реканализацию и ангиопластику артерий бедренно-подколенного сегмента по описанной ранее стандартной технике.

При сочетанных поражениях бедренно-подколенного и голеностопного сегментов в основном использовали антеградно-бедренный доступ. После пункции бедренной артерии интродьюсер в антеградном направлении устанавливали в поверхностно бедренную артерию максимально приближенно к зоне обструкции. Затем выполняли реканализацию и ангиопластику этой зоны.

После ангиопластики производили замену интродьюсера 6 F 11 см на интродьюсер 6 F 55см, дистальный конец интродьюсера устанавливали

ниже зоны ранее выполненной ангиопластики. Длинный интродьюсер давал ряд преимуществ: 1. Качество ангиограммы резко улучшалось. 2. Значительно уменьшался используемый объем контрастного вещества. 3. Оболочка интродьюсера препятствовала повреждению зоны пластики. 4. Приближенность интродьюсера к пораженному сегменту увеличивала возможности реканализации. После чего выполняли ангиопластику берцово-стопного сегмента (см. 3.4.3.).

ГЛАВА IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ОПЕРАЦИЙ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.

4.1. Критерии ангиографического и клинического результатов баллонной ангиопластики и стентирования

Результаты баллонной ангиопластики и стентирования окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей зависят от многочисленных факторов: стадии хронической ишемии, методологических особенностей операции (пункционный доступ, диаметр баллонной части баллон-катетера, продолжительность экспозиции, давление в баллонной части катетера), степени кальцификации бляшки, состояния артерий притока и оттока от места операции, диаметра моделируемой артерии, выбора финального этапа – солевой баллонной ангиопластики или стентирования, успеха модификации факторов риска и медикаментозной терапии.

Под ангиографическим успехом эндоваскулярной операции подразумевается восстановление просвета окклюзированной артерии (или увеличение просвета стенозированной) на основании данных ангиографии с остаточным стенозом менее чем 50%. Исходно под «гемодинамически значимым стенозом» понимали такой стеноз, при котором при доплерографии определялись локальные изменения гемодинамики, в первую очередь, увеличение систолической линейной скорости кровотока. Для артериальных стенозов принято считать, что стенозы до 50% по диаметру, как правило, гемодинамически не значимые, а стенозы более 50%, как правило, гемодинамически значимы (Куликов В.П., 2007).

Клиническим успехом эндоваскулярной операции считалось снижение стадии хронической ишемии нижней конечности как

минимум на одну стадию после ангиографически удачно выполненной эндоваскулярной операции при отсутствии значимых неблагоприятных событий (острый коронарный синдром, острое нарушение мозгового кровообращения, тромбоз оперируемой артерии, смерть). Основными клиническими проявлениями купирования хронической артериальной ишемии нижней конечности являются потепление стопы, увеличение проходимой дистанции, увеличение ПЛИ, купирование болей в покое и заживление трофических изменений.

4.2. Результаты баллонной ангиопластики и стентирования в общей группе.

Непосредственные ангиографические результаты, отмечаемые у больных на операционном столе после завершения эндоваскулярной операции представлены в табл. 4.

	I гр.		II гр.		III гр.		IV гр.	
	N	%	N	%	n	%	n	%
Ангиографический успех	315	100	180	100	135	100	250	100
Ангиографическая неудача	2	0,6	5	2,8	6	4,4	12	4,8

Табл.4. Ангиографический успех после эндоваскулярных операций в четырёх группах.

Как представлено в таблице, наилучшие непосредственные результаты отмечены у 315 пациентов (99,4%) из I –ой группе (эндоваскулярные операции на подвздошных артериях), наихудшие – в группе многоэтажных поражений (95,2%).

Ранний клинический успех (понижение стадии хронической ишемии при отсутствии значимых осложнений) у больных на госпитальном этапе перед выпиской из стационара отображен в табл 5.

	I гр.		II гр.		III гр.		IV гр.	
	n	%	N	%	N	%	n	%
Ранний клинический успех	315	100	180	94,0	135	75,3	250	93,0

Табл. 5. Клинический успех после эндоваскулярных операций в четырёх группах.

Из таблицы следует, что наилучшие клинические результаты операции (100%) отмечены опять в I-ой группе, наихудшие (75,3%) – в группе баллонной ангиопластики артерий голени. Причиной наихудших результатов в III-ой группе является, по всей видимости, протяжённый диффузный характер поражения оперированных артерий голени и, самое главное, неадекватные пути оттока артерий на стопе.

4.3. Отдалённые клинические результаты эндоваскулярных операций.

4.3.1. Отдалённые клинические результаты баллонной ангиопластики и стентирования в I-ой группе (подвздошные артерии).

Отдаленные клинические результаты прослежены у больных в I-ой группе после баллонной ангиопластики и стентирования в течение пяти лет и представлены в табл. 6.

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Выбывшие		Клинический успех		Статистическая ошибка (%)
		(n)	(%)	(n)	(%)	
0-6	205	19	9,5	201	98,4	0,8
6-12	183	8	1,5	170	93,5	1,7
12-24	166	25	15	150	90,4	2,1
24-36	136	18	13	121	89	2,5
36-48	116	28	24	101	87,2	2,8
48-60	86	16	16	72	83,9	3,6

Табл. 6. Отдаленные клинические результаты после эндоваскулярных операций в I-ой группе.

В течение пяти лет из I-ой группы по различным причинам из анализа выбыло 86 пациентов (42,0%). Несмотря на постепенное ухудшение результатов, клинический успех через пять лет, тем не менее, оставался достаточно высоким и составил 83,9%.

Ампутации и сохранение конечностей представлены в табл.7.

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Ампутация (n)	Сохранение конечности (%)	Статистическая ошибка (%)
--------------------	-----------------	------------------	---------------------------------	------------------------------

0-6	205	0	100	0
6-12	186	0	100	0
12-24	178	2	98,7	1,4
24-36	151	0	98,7	1,2
36-48	133	1	97,9	1,8
48-60	104	2	95,9	2,8

Табл.7. Ампутации и сохранение конечностей пациентов в I-ой группе.

Причиной ампутаций у пятерых пациентов в течение пяти лет явилось прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях инфраингвинальной зоны. Пятилетние наблюдения показали высокий процент сохранения конечности и выживаемости больных.

Так же прослежена выживаемость после баллонной ангиопластики и стентирования, которая через пять лет составила 99,3% (табл. 8.)

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Смерть (n)	Выживаемость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	205	19	0	100	0
6-12	186	8	0	100	0
12-24	178	25	0	100	0
24-36	153	18	1	99,3	0,6

36-48	134	28	0	99,3	0,7
48-60	106	16	0	99,3	0,8

Табл.8. Выживаемость пациентов в первой группе.

Причиной смерти у одного пациента через три года явилось осложнение после инфаркта миокарда. Т.о., 5-ти летние наблюдения показали высокий уровень сохранения конечности и выживаемости больных.

Первичная проходимость артерий у больных в первой группе в течение пяти лет составила 91,2%. (табл.9).

Интервал мес.	Пациенты N	Первичная проходимость		Выбывшие	Статистическая ошибка, %
		N	(%)	N	(%)
0-6	205	205	97,9	19	0,9
6-12	182	182	95,7	8	1,4
12-24	170	170	93,9	25	1,7
24-36	142	142	93,2	18	2
36-48	123	123	92,3	28	2,3
48-60	94	94	91,2	16	2,7

Табл. 9. Первичная проходимость артерий у больных в первой группе.

Т.о., у 14 пациентов в сроки до 5 лет отмечен тромбоз оперированных артерий с развитием острой артериальной непроходимости. Причиной этого явилось прогрессирование

атеросклероза в артериях инфраингвинальной зоны. Трое больных были оперированы повторно с использованием методики реолитической тромбэктомии (AngioJet), 11-ти пациентам выполнена тромбэктомия из подвздошных артерий в комбинации с бедренно-подколенным шунтированием.

Первично-ассистированная проходимость в I-ой группе в сроки до пяти лет составила 96,0% (табл. 10.)

Мес.	Пациенты (n)	Рестеноз (n)	Выбывшие (n)	Первично-ас систированная проходимость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	205	3	19	98,4	0,8
6-12	183	1	8	97,9	1
12-24	174	2	25	96,7	1,3
24-36	147	1	18	96	1,5
36-48	128	0	28	96	1,6
48-60	100	0	16	96	1,9

Табл. 10. Первично-ассистированная проходимость в I-ой группе.

У семерых пациентов в сроки до 5 лет в зоне эндоваскулярной операции выявлены гемодинамически значимые стенозы. Причиной стенозов явилось образование неоинтимальной гиперплазии, как реакции на инородное тело

(металлическая конструкция стента). Для профилактики тромбоза в этой зоне всем им была выполнена баллонная ангиопластика с хорошим непосредственным ангиографическим и клиническим результатами.

Таким образом, дополнительная баллонная ангиопластика позволила повысить проходимость в зоне ранее выполненной операции в сроки до 5 лет до 96,0%.

Для сравнительного анализа результатов эндоваскулярных операций в I-ой группе больные были стратифицированы на две группы (сольная баллонная ангиопластика и стентирование), табл.11.

Интервал (мес.)	Клинический Успех				Первичная проходимость				Первично- ассистированная проходимость	
	БА		Стент		БА		Стент		БА	Стент
	N	%	n	%	n	%	N	%	%	%
0-6	58	96,3	147	99,2	58	96,3	147	98,5	96,3	99,2
6-12	50	86,3	133	96,2	50	92,4	132	97	94,3	99,2
12-24	41	79,5	125	94,5	46	88,1	124	96,1	92,2	98,4
24-36	33	77,1	103	93,5	39	85,7	103	96,1	89,8	98,4
36-48	30	74,3	86	92,3	32	85,7	91	95	89,8	98,4
48-60	25	68,1	61	90,6	25	82,3	69	95	89,8	98,4

Табл.11. Отдалённые результаты солевой баллонной ангиопластики и стентирования артерий у больных в I-ой группе.

(* БА – сольная баллонная ангиопластика, ** Стент - стентирование)

Интервал (мес.)	Выживаемость				Сохранение конечности	
	БА		Стент		БА	Стент
	N	%	n	%	%	%
0-6	58	1	147	98,5	100	100
6-12	52	1	134	97	100	100
12-24	50	1	128	96,1	97,8	99,1
24-36	45	97,6	108	96,1	97,8	99,1
36-48	38	97,6	96	95	97,8	97,9
48-60	31	97,6	75	95	94,5	96,5

Табл.12. (Продолжение). Отдалённые результаты солевой баллонной ангиопластики и стентирования артерий у больных в I-ой группе.

Основные интегрирующие показатели результатов баллонной ангиопластики и стентирования (первичная проходимость и сохранение конечности пациентов) в I-ой группе представлены на сравнительном графике (рис.49).

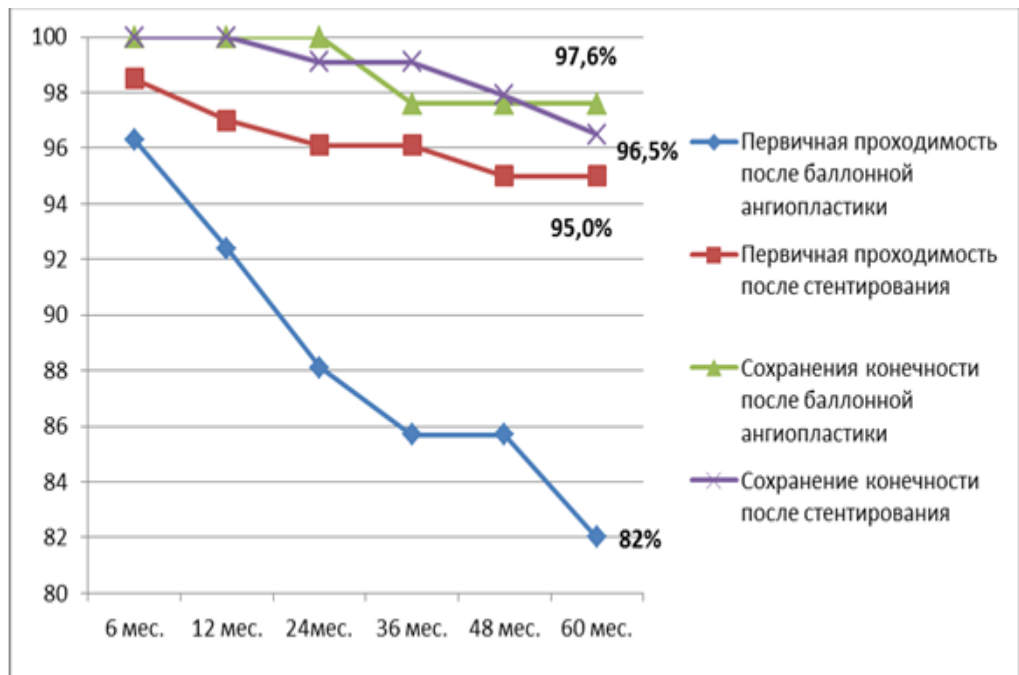


Рис. 49. Первичная проходимость и сохранение конечности пациентов в I-ой группе.

Т.о., результаты первичной проходимости стентирования подвздошных артерий (98,4%) существенно лучше, чем после солевой баллонной ангиопластики (82,0%). Производным показателем от этого результата является то, что сохранение конечности после стентирования подвздошных артерий (97,6%) выше, чем после баллонной ангиопластики (96,5%).

4.3.2 Отдаленные клинические результаты баллонной ангиопластики и стентирования во II-ой группе (баллонная ангиопластика и стентирование артерий бедренно – подколенного сегмента).

Отдаленные клинические результаты у больных во II-ой группе после баллонной ангиопластики и стентирования в течение пяти лет представлены в табл. 13.

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Клиническая неудача (n)	Клинический успех (%)	Статист-я ошибка (%)
0-6	117	7	6	94,7	2
6-12	104	8	6	89	2,8
12-24	90	16	2	86,8	3,3
24-36	72	14	2	84,1	3,9
36-48	56	12	1	82,5	4,6
48-60	43	8	2	78,2	5,5

Табл.13. Отдаленные клинические результаты во II-ой группе.

В течение пяти лет из II-ой группы по различным причинам из анализа выбыло 65 пациентов (55 %). Несмотря на постепенное ухудшение результатов, клинический успех через пять лет остаётся достаточно высоким - 78,2%.

Ампутации на уровне в/3 и сохранение конечностей представлены в табл.14.

Мес.	Пациенты (n)	Ампутация (n)	Сохранение конечности (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	117	0	100	0
6-12	110	0	100	0
12-24	102	2	97,8	1,4
24-36	84	2	95,3	2,2
36-48	68	1	93,7	2,8
48-60	55	2	90,1	3,8

Табл.14. Сохранение конечности во II –группе.

Пятилетние наблюдения показали высокий процент сохранения конечности и выживаемости больных. Причиной ампутаций у 7-х пациентов в течение пяти лет явилось прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях голени и декомпенсация сахарного диабета 2-го типа.

Прослежена выживаемость после баллонной ангиопластики и стентирования, которая через пять лет составила 95,6% (табл.15.)

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Выбывшие (n) %	Смерть (n)	Выживаемость n (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	117	7	0	100	0
6-12	110	8	0	100	0
12-24	102	16	1	98,9	1
24-36	85	14	0	98,9	1,1

36-48	71	12	1	97,4	1,8
48-60	58	8	1	95,6	2,6

Табл.15. Выживаемость пациентов во II-ой группе.

Причиной смерти у одного пациента через три года явилось осложнение после инфаркта миокарда. Т.о., 5-ти летние наблюдения показали высокий уровень сохранения конечности и выживаемости больных.

Первичная проходимость артерий во второй группе после баллонной ангиопластики и стентирования через пять лет составила 76,5 % (табл.16.)

Интервал (мес.)	Пациен ты (n)	Выбывшие (n)	Рестеноз		Первичная проходимость		Статистическ ая ошибка (%)
			n	%	n	(%)	
0-6	117	7	5	4,2	112	95,5	1,8
6-12	105	8	6	5,7	94	89,9	2,7
12-24	91	16	5	5,4	77	84,4	3,4
24-36	70	14	3	4,2	56	80,4	4,2
36-48	53	12	1	1,8	42	78,7	4,9
48-60	40	8	1	0,2	31	76,5	5,8

Табл.16. Первичная проходимость артерий у пациентов во второй группе.

Первично-ассистированная проходимость во II-ой группе прослежена также в течение пяти лет (табл.17).

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Рестеноз (n)	Первично- ассистированная проходимость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	117	7	4	96,4	1,6
6-12	106	8	3	93,6	2,2
12-24	95	16	3	90,4	2,8
24-36	76	14	2	87,7	3,5
36-48	60	12	1	86,1	4,1
48-60	47	8	1	84,1	4,8

Табл.17. Первично-ассистированная проходимость во II-ой группе.

У 14 пациентов в сроки до 5 лет в зоне эндоваскулярной операции (в гунтеровом канале, n-7 и в подколенной артерии, n-7) выявлены гемодинамически значимые стенозы. Причиной стенозов явилось развитие неоинтимальной гиперплазии, по-видимому, вследствие реакции на инородное тело (металлическая конструкция стента). Для профилактики тромбоза в этой зоне всем им была выполнена повторная баллонная ангиопластика с хорошим непосредственным результатом. Таким образом, дополнительная баллонная ангиопластика позволила повысить проходимость в зоне ранее выполненной операции в сроки до 5 лет до 84,1%.

Для сравнительного анализа результатов эндоваскулярных операций в II-ой группе больные были стратифицированы на две группы – после сольной баллонной ангиопластики и после стентирования (табл.18).

	Клинический Успех				Первичная проходимость				Первично-ассистированная проходимость			
	БА		Стент		БА		Стент		БА		Стент	
	N	%	N	%	n	%	n	%	n	%	N	%
0-6	13	86,2	98	95,9	13	86,2	98	96,9	1	86,2	100	97,9
6-12	9	71,2	84	91,6	8	63,7	87	93,7	9	78,7	90	95,8
12-24	15	62,8	73	90,3	4	46,7	74	89,9	7	70,4	79	93,3
24-36	19	53,8	58	88,8	2	37,3	56	86,8	5	61,6	62	91,8
36-48	26	53,8	43	86,7	1	28	42	86,8	4	52,8	48	91,8
48-60	3	41,8	31	84,2	1	28	31	84,3	3	52,8	37	89,4

Табл. 18. Отдалённые результаты солевой баллонной ангиопластики и стентирования артерий у больных в II-ой группе.

(* БА – солевая баллонная ангиопластика, ** Стент - стентирование)

Табл.19.

	Выживаемость				Сохранение конечности			
	БА		Стент		БА		Стент	
	N	%	n	%	N	%	n	%
0-6	15	1	102	1	102	1	102	1
6-12	15	1	96	1	96	1	96	1
12-24	12	92	89	1	88	98,7	89	92
24-36	10	92	74	1	70	97,2	74	83,6
36-48	10	92	59	98,1	97	97,2	59	75,2
48-60	9	82,3	46	98,1	43	95,0	46	65,2

Табл.19. (Продолжение). Отдалённые результаты сольной баллонной ангиопластики и стентирования артерий у больных во II-ой группе.

Основные интегрирующие показатели результатов баллонной ангиопластики и стентирования (первичная проходимость и сохранение конечности пациентов) во II-ой группе представлены на сравнительном графике (Рис.50).

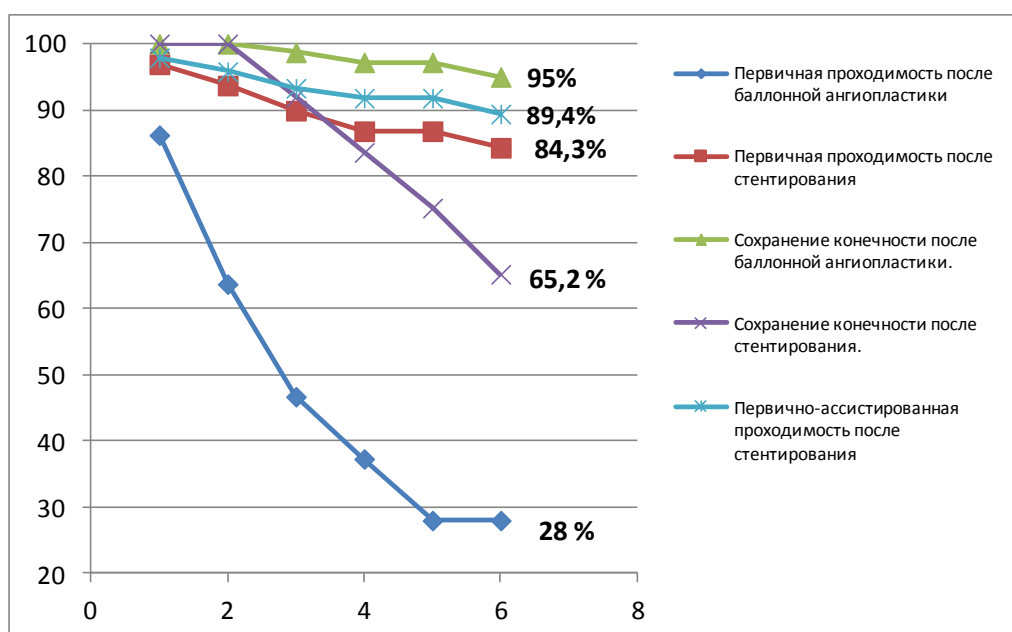


Рис.50. Первичная проходимость и сохранение конечности пациентов во II-ой группе.

Несмотря на то, что первичная проходимость после баллонной ангиопластики через пять лет относительно невысокая (28,0%), выполнение повторных баллонных ангиопластик и стентирований позволили увеличить первично-ассистированную проходимость до 89,4%.

4.3.3 Отдалённые результаты баллонной ангиопластики артерий голени в III-ей группе.

Отдаленные клинические результаты прослежены у больных в III-й группе после баллонной ангиопластики в течение пяти лет и представлены в табл.20.

(мес.)	Пациенты (n)	Выбывшие		Клинический успех		Статистическая ошибка (%)
		(n)	(%)	(n)	(%)	
0-6	91	7	7,6	82	89,7	3
6-12	75	10	13,3	64	85,8	3,7
12-24	62	12	19,3	51	82,8	4,3
24-36	48	6	12,5	38	79,1	5,2
36-48	40	10	2,5	31	76,8	5,8
48-60	29	6	20,6	21	73,9	7

Табл.20. Отдаленные клинические результаты у больных в III-й группе.

В течение пяти лет из III-ей группы по различным причинам из анализа выбыло 52 пациентов (57%). Несмотря на постепенное ухудшение

результатов, клинический успех через пять лет остаётся достаточно высоким и составил 73,9%.

Ампутации на уровне в/3 бедра и стопы, а так же сохранение конечностей представлены в табл. 21.

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Ампутация (n)	Сохранение конечности (%)	Статистическая ошибка (%)
6	91	0	100	0
12	84	2	97,4	1,6
24	72	2	94,5	2,6
36	58	2	91	3,5
48	50	1	89	4,1
60	39	1	86,5	5

Табл.21. Ампутации на уровне в/3 бедра и стопы, а так же сохранение конечностей пациентов в III-ей группе.

Пятилетние наблюдения показали высокий процент сохранения конечности и выживаемости больных. Причиной ампутаций у

восьмерых пациентов в течение пяти лет явилось рестенозирование оперированных артерий голени и прогрессирование окклюзионно-стенотического поражения артерий стопы.

Выживаемость пациентов в третьей группе после баллонной ангиопластики составила через пять лет 91,6% (табл.22).

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Смерть (n)	Выбывшие (n)	Выживаемость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	91	0	7	100	0
6-12	84	1	10	98,7	1,2
12-24	73	2	12	95,7	2,3
24-36	59	1	6	94	2,9
36-48	52	0	10	94	3,1
48-60	42	1	6	91,6	4

Табл.22. Выживаемость пациентов в третьей группе.

Первичная проходимость артерий в третьей группе после баллонной ангиопластики через 5 лет составила 69,6% (табл.23).

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Выбывшие (n)	Первичная проходимость		Статистическая ошибка (%)
			(n)	(%)	

0-6	91	7	83	90,8	2,8
6-12	76	10	63	83,1	3,9
12-24	60	12	46	77	4,7
24-36	44	6	33	75,1	5,6
36-48	37	10	27	72,7	6,2
48-60	26	6	18	69,6	7,5

Табл.23. Первичная проходимость артерий в отдаленном периоде наблюдения после баллонной ангиопластики больных в третьей группе.

Первично-ассистированная проходимость артерий после баллонной ангиопластики в третьей группе через 5 лет составила 76,6% (табл.24).

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Рестеноз (n)	Первично-ассистированная проходимость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	91	7	6	93,1	2,5
6-12	78	10	4	88	3,4
12-24	64	12	3	83,4	4,2
24-36	49	6	1	81,6	4,9
36-48	42	10	1	79,4	5,5
48-60	31	6	1	76,6	6,6

Табл.24. Первично-ассистированная проходимость артерий голени после баллонной ангиопластики.

Т.о., у 23 пациентов в сроки до 5 лет отмечен критический стеноз оперированных артерий с развитием рецидива критической ишемии. Причиной этого явилось прогрессирование атеросклероза в артериях голени.

Для профилактики тромбоза в зоне выявленного стеноза была выполнена повторная баллонная ангиопластика с хорошим непосредственным результатом, что позволило увеличить проходимость на 7,0% (с 69,6%, первичная проходимость до 76,6%, первично-ассистированная проходимость), рис.51.

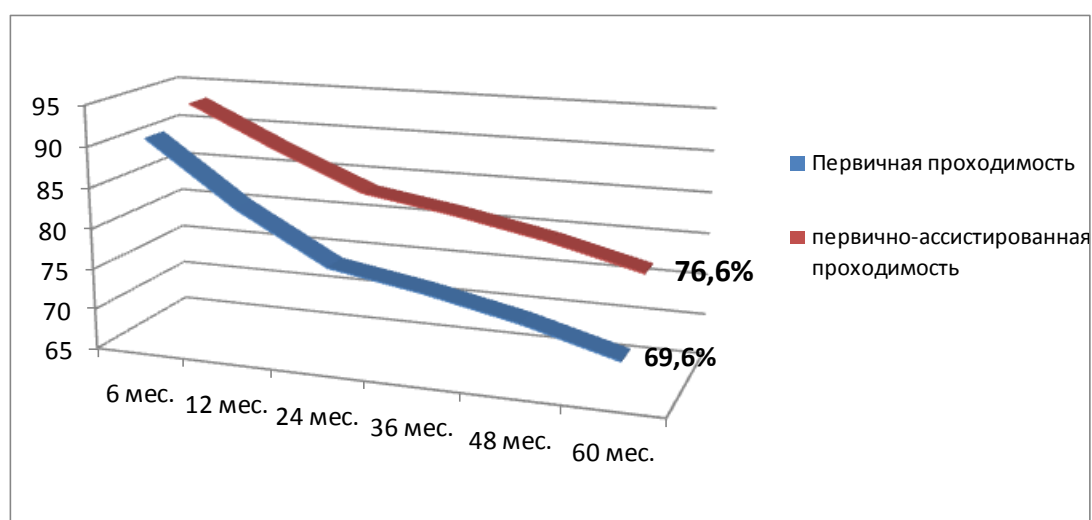


Рис.51. Непосредственные и отдаленные результаты во III – группе

4.3.4 Отдалённые клинические результаты в IV-ой группе больных с эндоваскулярными операциями при многоэтажных поражениях.

Отдаленные клинические результаты прослежены у больных в IV-ой группе после баллонной ангиопластики и стентирования в течение пяти лет и представлены в табл.25.

(мес.)	Пациенты (n)	Выбывшие		Клинический успех		Статистическая ошибка (%)
		(n)	(%)	(n)	(%)	
0-6	162	9	5,5	150	92,3	2
6-12	141	11	7,8	125	88,9	2,4
12-24	125	22	17,6	108	86,6	2,8
24-36	100	17	17	85	84,7	3,3
36-48	81	19	23,4	66	81,1	3,9
48-60	59	18	30,5	45	77,9	4,7

Табл.24. Отдаленные клинические результаты у больных в IV-ой группе.

Сохранение конечности в четвертой группе больных после баллонной ангиопластики и стентирования составило через пять лет 89,8% (табл.25).

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Ампутация (n)	Сохранение конечности (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	162	9	3	98	1
6-12	141	11	1	97,4	1,2
12-24	125	22	1	96,6	1,5
24-36	100	17	2	94,8	2
36-48	81	19	2	92,6	2,5
48-60	59	18	2	89,8	3,3

Табл.25. Сохранение конечности больных в IV-ой группе.

У пациентов IV-ой группы отмечен самый низкий уровень сохранения конечности из всех анализируемых групп (89,9%), что обусловлено распространённым исходным окклюзионно-стенотическим поражением артерий при многоэтажном поражении.

Выживаемость пациентов в IV-ой группе больных после баллонной ангиопластики и стентирования составила через пять лет 93,9% (табл.26).

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Смерть (n)	Выживаемость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	162	9	2	98,7	0,8
6-12	151	11	1	98	1,1
12-24	139	22	1	97,2	1,3
24-36	116	17	1	96,3	1,7
36-48	98	19	1	95,2	2
48-60	78	18	1	93,9	2,6

Табл. 26. Выживаемость пациентов в IV-ой группе.

Первичная проходимость артерий в четвертой группе больных после баллонной ангиопластики и стентирования составила через пять лет 68,3% (табл. 27.)

Интервал (мес.)	Пациенты (n)	Выбывшие (n)	Рестеноз		Первичная проходимость		Статистическая ошибка (%)
			N	%	(n)	(%)	
0-6	162	9	12	7,4	150	92,3	2
6-12	141	11	10	7	60	85,5	2,7
12-24	120	22	6	5	97	80,8	3,2
24-36	92	17	4	4,3	70	76,9	3,8
36-48	71	19	4	5,6	51	71,9	4,5
48-60	48	18	2	4,1	33	68,2	5,5

Табл. 27. Первичная проходимость артерий в четвертой группе.

Первично-ассистированная проходимость в четвертой группе больных после баллонной ангиопластики и стентирования составила через пять лет 80,5% (табл.28)

Интервал (мес.)	Пациенты. (n)	Выбывшие (n)	Рестеноз. (n)	Первично-ассистированная проходимость (%)	Статистическая ошибка (%)
0-6	162	9	9	94,2	1,7
6-12	144	11	7	89,5	2,4
12-24	126	22	4	86,4	2,8
24-36	100	17	2	84,5	3,3
36-48	81	19	2	82,1	3,8
48-60	60	18	1	80,5	4,5

Табл.28. Первично-ассистированная проходимость в четвертой группе.

На рис. 52 представлена первичная проходимость после эндоваскулярных операций во всех четырёх анализируемых группах. В частности, лучший результат отмечен в первой группе (92,%) больных, худший (68,0%) – в четвёртой группе (пациенты с многоэтажным поражением).

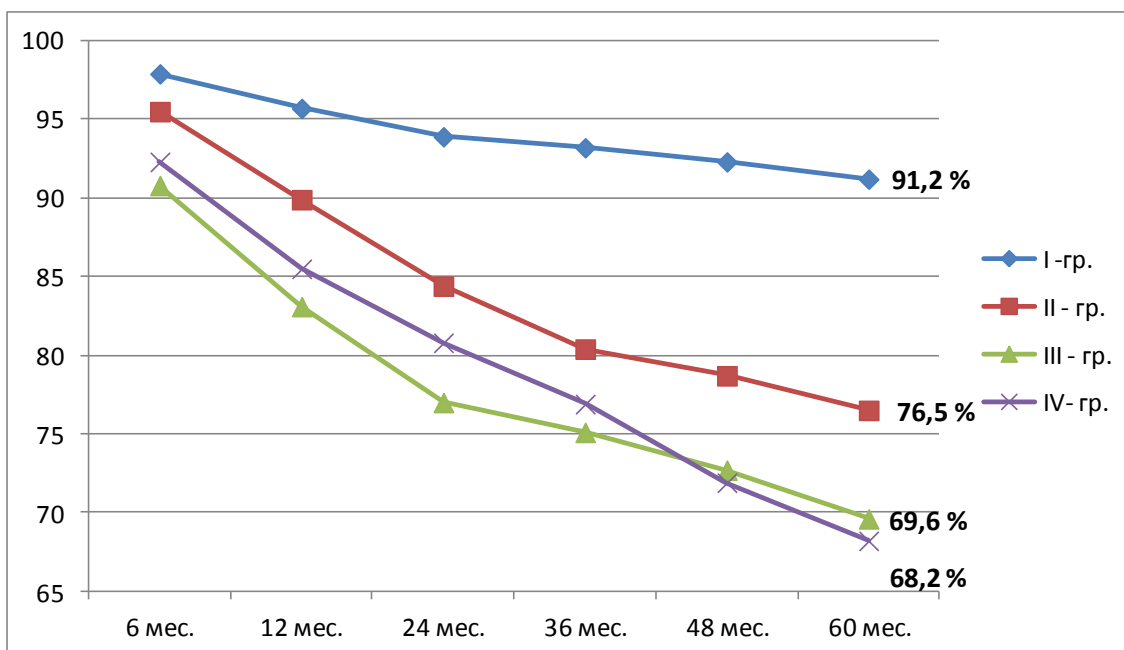


Рис.52. Сравнительная диаграмма первичной проходимости во всех четырёх группах больных.

Сохранение конечности после эндоваскулярных операций представлена так же на рис. 53. В частности, лучший результат отмечен в первой группе (97,%) больных, худший (86,0%) – в третьей группе.

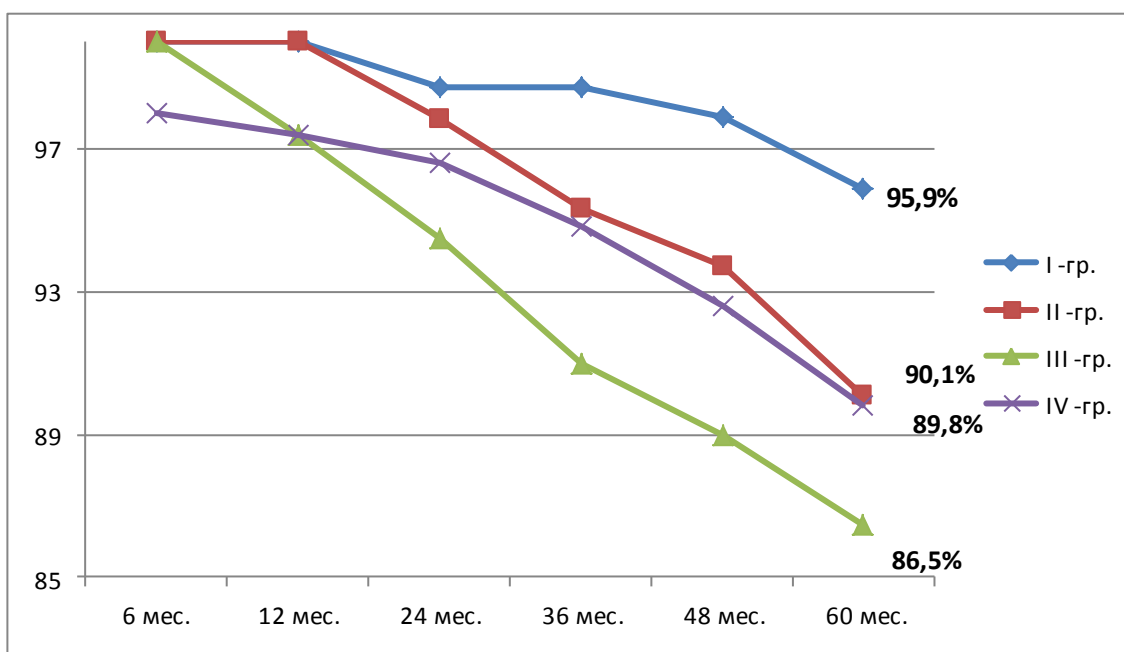


Рис. 53. Сравнительная диаграмма сохранения конечности во всех группах.

Т.о., изучение непосредственных и отдалённых результатов баллонной ангиопластики и стентирования артерий в четырёх группах пациентов (подвздошные артерии, артерии бедренно-подколенного сегмента, артерии голени и артерии при многоэтажном поражении) позволило выявить зависимость клинического успеха, первичной проходимости, первично-ассистированной проходимости, выживаемости и сохранения конечности от уровня выполнения эндоваскулярных операций и сроков наблюдения до пяти лет.

4.4 Осложнения.

Нами были выделены шесть основных категорий операционных осложнений: летальный исход, необходимость в открытой реконструктивной операции, инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения, сосудистые осложнения места чрескожного доступа и контраст индуцированная нефропатия. Для определения осложнений были выработаны четкие критерии осложнений, которые представлены в табл.29.

Осложнения операции	Комментарии
Смерть	Случай когда пациент скончался после эндоваскулярной операции в течении периода госпитализации

<p>Острое нарушение мозгового кровообращения</p>	<p>Продолжительность неврологической симптоматики более 24 часов</p>
<p>Острый инфаркт миокарда</p>	<p>Верифицированный на основании данных ЭКГ (подъем сегмента ST в динамике, появление нового зубца Q в 2-х или более смежных отведениях, блокада левой ножки пучка Гиса) и биохимического анализа крови (подъем МВ-КФК в три и более раза от нормы)</p>
<p>Почечная недостаточность</p>	<p>Острая почечная недостаточность сопровождающаяся повышением сывороточного креатинина $\geq 2,0$ мг % (180 ммоль/л) (или $\geq 50\%$ от исходного повышенного уровня, измеренного перед процедурой), либо послужившая причиной диализа</p>

<p>Открытые реконструктивные операции</p>	<p>Операция выполненная пациенту после эндоваскулярной процедуры в течении данной госпитализации, при этом она может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плановой – она может быть отсрочена без увеличения риска неблагоприятных исходов, - срочной - с целью профилактики возможного клинического ухудшения, - экстренной – нарастание ишемии, невосприимчивой к медикаментозной терапии и эндоваскулярным вмешательствам, острая ишемия конечности, развившаяся в течении 24 часов перед шунтирующей операцией.
<p>Сосудистые осложнения мест пункции кожного доступа</p>	<p>Кровотечение в месте артериального доступа, потребовавшее гемотрансфузии и/или длительного пребывания в госпитале, или ставшие причиной снижения гемоглобина более чем на 30,0 г/л. Кровотечение может быть ретроперитонеальным, наружным, либо в локальную гематому более 10 см в диаметре;</p> <p>Окклюзия артерии в месте доступа, требующая хирургического восстановления кровотока, тотальная обструкция артерий в результате тромбоза, диссекции или других причин. Симптомом окклюзии может быть</p>

	отсутствие пульса или сигналов при Доплеровском исследовании на периферических сосудах.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Табл. 29. Критерии осложнений эндоваскулярных вмешательств на артериях таза и нижних конечностей.

Анализ осложнения показал следующее:

Мы не наблюдали ни одного летального исхода, связанного с операцией. Осложнения различной степени тяжести были отмечены у 56 пациентов из 880 (6,4%). В основном отмечены сосудистые осложнения у 33 пациентов из 880 (3,7%).

осложнений	n	%
Сосудистые осложнения эндоваскулярных операции	33	3,7
Острая почечная недостаточность	6	0,7
Острый инфаркт миокарда	4	0,5
Острое нарушение мозгового кровообращени	2	0,2
Смерть	0	0
Итого	880	6,4

Табл.30. Распределение пациентов по осложнениям различной степени тяжести.

При распределении осложнений по уровню эндоваскулярного вмешательства выявлено, что наибольшее число осложнений возникло у пациентов с поражениями артерий берцово-стопного сегмента и многоэтажными формами поражения – 8,2% и 8,0% соответственно. Реже всего осложнения возникали в аорто-подвздошном сегменте 15/315 (4,7%). В бедренно подколенном сегменте 10/180 (5,6%) Распределение осложнение в зависимости от локализации поражения представлено в табл.31 и на рис.54.

Локализация осложнений	n	%
Аорто-подвздошный сегмент	15/315	4,7
Бедренно-подколенный сегмент	10/180	5,6
Берцово-стопный сегмент	11/135	8,2
Многоэтажные поражения	20/250	8,0
Итого	56/880	6,4

Табл.31. Распределение осложнений сосудистой категории у больных после эндоваскулярных вмешательств.

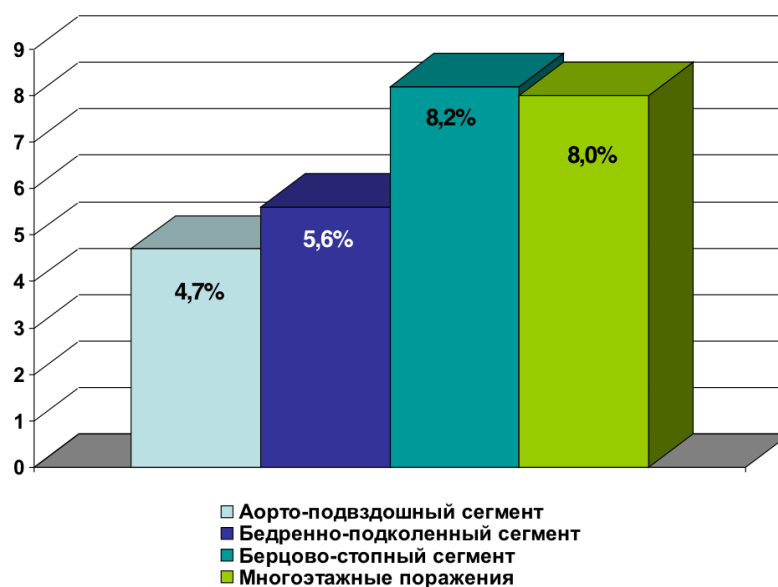


Рис.54. Распределение осложнений в зависимости от локализации поражения.

Сосудистые осложнения после эндоваскулярного вмешательства были связаны с местом пункции артерии и с участком артерии, где была выполнена операции. Среди них наиболее частые:

- острый тромбоз артерии в зоне операции отмечен у 18 пациентов из 880 (2,0%),

- гемодинамически значимая диссекция бляшки произошла у 12 пациентов из 880 (1,4%),

Разновидности сосудистых осложнений у пациентов, представлено в табл.32.

Сосудистые осложнений	n	%
Тромбоз	18	2,0
Диссекция	12	1,4
Эмболия	1	0,1
Разрыв	1	0,1
Перфорация	1	0,1
Итого	33/880	3,7

Табл.32. Распределение сосудистых осложнений у больных после эндоваскулярных вмешательств.

Тромбоз артерии в основном встречался при работе на артериях берцово-стопного сегмента 6 случаев из 18 (4,4%). Распределение тромбозов по локализации представлено на рис.55 и табл. 33.

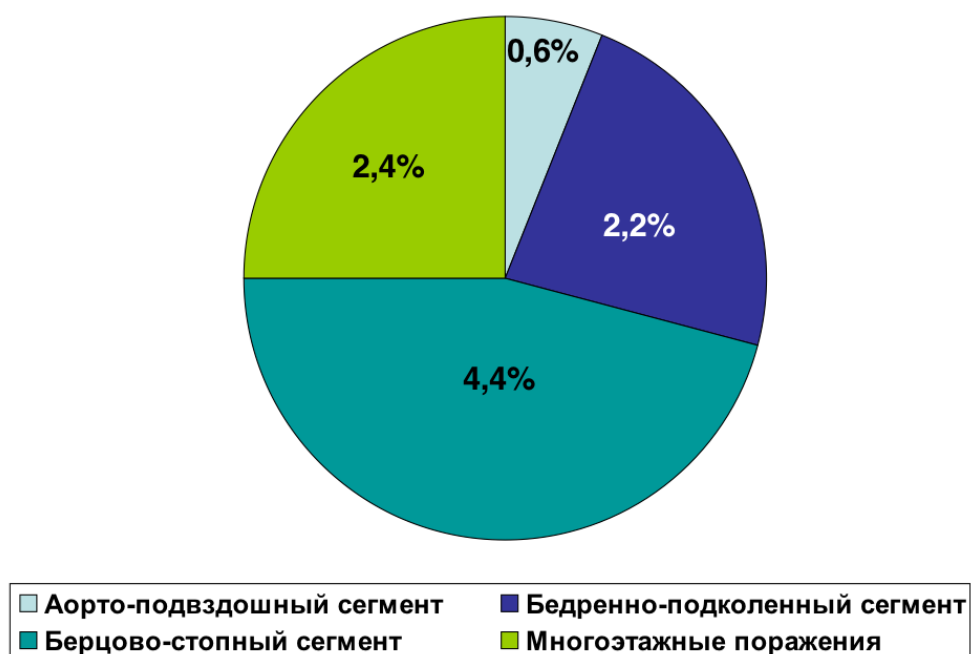


Рис.55. Распределение тромбозов по локализации.

Локализация тромбоза	n	%
Аорто-подвздошный сегмент	2/315	1,0
Бедренно-подколенный сегмент	4/180	2,2
Берцово-стопный сегмент	6/135	2,2
Многоэтажные поражения	6/250	0,8
Итого	18/880	1,4

Табл.33. Распределение тромботических осложнений по локализации.

Диссекция атеросклеротической бляшки и/или интимы чаще всего возникала в артериях бедренно-подколенного и берцово-стопного сегментов 2,2% и 2,2% соответственно. Распределение диссекции по локализации представлено на рис.56., и табл. 34.

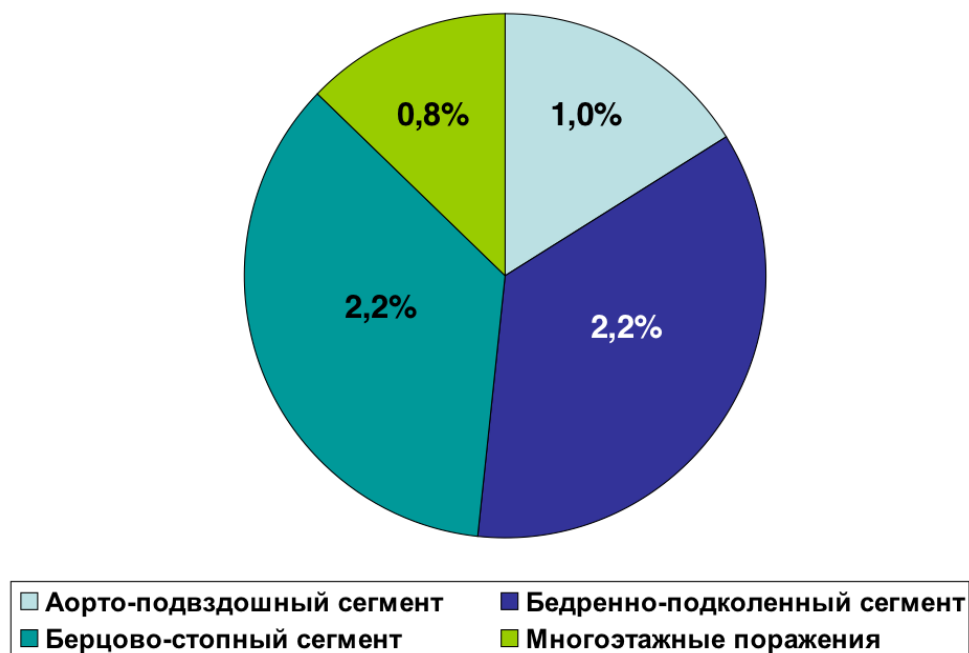


Рис.56. Распределение диссекций по локализации.

Локализация диссекции	n	%
Аорто-подвздошный сегмент	3/315	1,0
Бедренно-подколенный сегмент	4/180	2,2
Берцово-стопный сегмент	3/135	2,2
Многоэтажные поражения	2/250	0,8
Итого	12/880	1,4

Табл.34. Распределение диссекции по локализации.

В единичных случаях встречались такие осложнения как:

- эмболия у пациента с многоэтажными поражениями 0,4% (1 пациент из 250);
- перфорация у больного с поражением артерий бедренно-подколенного сегмента 0,5% (1 пациент из 180);
- разрыв стенки артерии у больного с поражением артерий берцово-стопного сегмента 0,7% (1 пациент из 135).

Таким образом эндоваскулярное вмешательство было успешным у 799 пациентов из 880, что составило 90,8%. У 81 пациентов из 880 (9,2%) операции оказались неудачными среди которых 25 пациентов из 880 (2,8%) ангиографических неудач и у 56 пациентов из 880 (6,4%) осложнений различной степени тяжести. Результат эндоваскулярного вмешательства у больных с поражениями артерий таза и нижних конечностей представлен на рис.57.

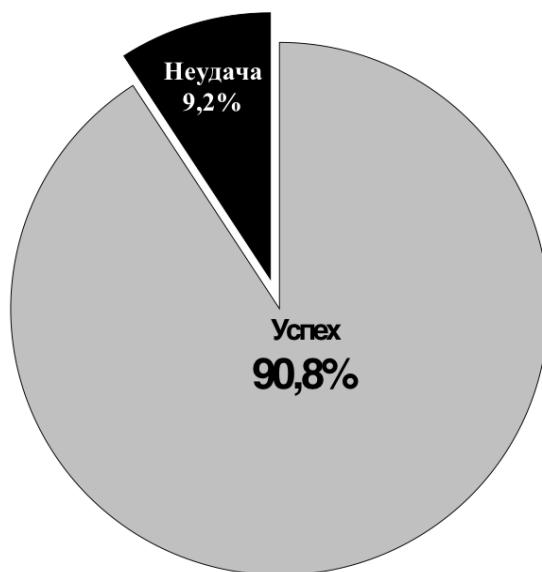


Рис.57. Результат эндоваскулярного вмешательства на артериях таза и нижних конечностей.

Тромбоз передней большеберцовой артерии возник во время БА тibiоперонеального ствола и задней большеберцовой артерии (рис. 58).

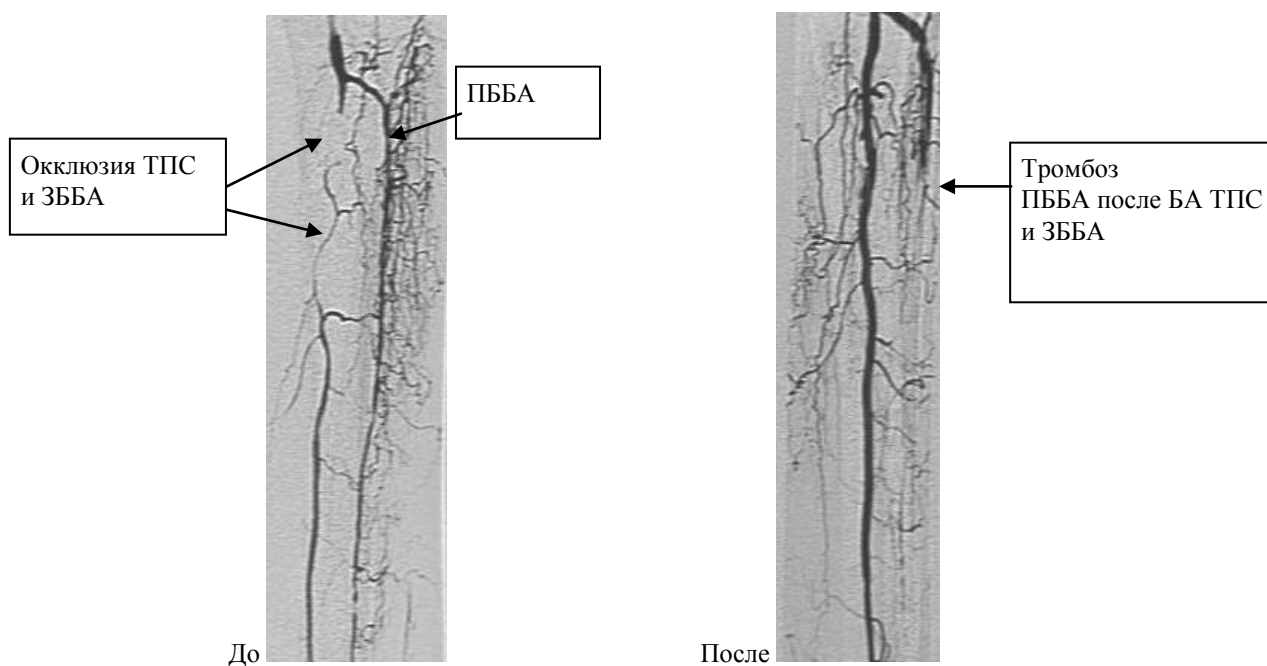


Рис.58. Тромбоз передней большеберцовой артерии после БА ТПС и ЗБА.

Причина тромбоза не вполне понятна, так как он произошел в неоперированной артерии. Наиболее вероятной причиной следует считать перекрытие устья ПББА во время БА ТПС, что привело к замедлению кровотока в ПББА на фоне наличия выраженного диффузного поражения передней большеберцовой артерии. Однако данное осложнение не сопровождалось ухудшением клиники, компенсация кровотока произошла за счет вмешательства на артериях: стентирование ПБА, реканализация БА ТПС и ЗБА. Для предупреждения подобных осложнений необходимо соблюдать осторожность при вмешательствах. Наш опыт показывает, что после селективной установки интродьюсера гайд катетера в пораженный сегмент артерий нижних конечности, введение интроартериально 0,5 % новокаина 100 мл и 20 мл 2% папаверина под контролем артериального давления дает возможность безболезненно выполнить ангиопластику артерий голени, также эти препараты мы вводили с целью профилактики вазоспазма в артериях нижних конечностей. Введение интроартериально 0,5 % новокаина 100 мл и 20 мл 2% папаверина под контролем артериального давления является обязательным при диагностике и ангиопластике с использованием медицинского углекислого газа CO₂ с целью предотвратить болевой синдром и дистальный вазоспазм. А также на артериях голени в области бифуркации, максимально сократить время вмешательства, использовать эндоваскулярные инструменты минимального диаметра и стараться не перекрывать просвет соседней артерии баллонной частью баллон-катетера во время БА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

До настоящего времени проблема лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей остается чрезвычайно актуальной. По данным медицинской статистики сосудистые заболевания нижних конечностей продолжают увеличиваться и занимают лидирующие позиции в структуре заболеваемости.

В последние десятилетия новая молодая специальность - эндоваскулярная хирургия в качестве самостоятельного метода или в сочетании с открытой хирургией становится основным хирургическим методом лечения при атеросклеротическом поражении артерий нижних конечности.

Однако, остаются недостаточно исследованными сравнительные результаты баллонной ангиопластики и стентирования в отдалённом периоде в различных сегментах артерий нижних конечности. Недостаточно изучена гемодинамика в пораженной конечности после эндоваскулярного вмешательства, не определен оптимальный объем оперативного вмешательства, необходимый для компенсации нарушенного кровообращения конечности. К настоящему времени не разработаны методические аспекты, отсутствуют критерии выбора способа реканализации окклюзированной артерии, нет комплексного хирургического и эндоваскулярного подхода к лечению при многоэтажных формах поражения, не определена лечебная тактика при осложнениях после эндоваскулярных вмешательств.

Все это заставило нас провести данное исследование, в котором особое внимание уделено сравнительному анализу ближайших и отдаленных результатов баллонной ангиопластики и стентирования на различных уровнях артерий таза и нижних конечностей.

За десятилетний период работы отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения у 880 пациентов выполнено 1125

эндоваскулярных операций (баллонная ангиопластика и стентирование) на артериях таза и нижних конечностей.

Клиническими показаниями к эндоваскулярным операциям явилась хроническая ишемия нижних конечностей. Распределение по стадиям ишемии по классификации Фонтейна – Покровского: II стадия – 452 (51,4%), III стадия – 232 (26,3%) и IV стадия – 196 (22,3%).

Анатомическими показаниями к эндоваскулярным операциям являются стенозы подвздошных артерий, поверхностной артерии бедра, подколенной и артерий голени любой протяженности и (или) окклюзии указанных артерий протяженностью не более одного артериального сегмента, за исключением поверхностной бедренной артерии. Обязательным условием являются адекватные пути притока к месту ангиопластики и сохранность путей оттока (особенно артерий голени и артериальной дуги стопы).

В зависимости от уровня локализации окклюзионно стенотического поражения пациенты были распределены на четыре группы: I. гр., поражение аорто-подвздошного сегмента – 315 больных; II. гр., поражение бедренно-подколенного сегмента - 180 больных; III. гр., поражение берцово-стопного сегмента – 135 больных и IV. гр., многоуровневое поражение – 250 больных.

В предоперационном периоде использовалась доплерография с целью оценки исходного состояния регионарной гемодинамики и объективизации стадии хронической артериальной недостаточности. Ультразвуковые исследования выполнены на аппарате «Logic 500/700» (GE), и “Angiodin” (BIOS) с датчиками 4 и 8 МГц. Одним из наиболее объективных критериев оценки нарушения периферического кровообращения является лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ).

Традиционное ангиографическое исследование выполняли абсолютно всем больным, что являлось последним и заключительным этапом

обследования пациентов. Метод позволял окончательно определить локализацию, степень распространения и характер поражения.

Эндоваскулярные операции выполняли под местной анестезией в основном 20,0 – 30,0 мл 0,5% раствора новокаина. Непосредственно перед началом операции, после выполнения доступа, внутриартериально вводили раствор гепарина в дозировке 70 – 80 ЕД \ 1 кг массы тела для взрослого (5000 ЕД – 7500 ЕД.).

Важным и не всегда простым вопросом является выбор места доступа к поражённой артерии при эндоваскулярных вмешательствах на артериях нижних конечностей. Были использованы следующие эндоваскулярные доступы: трансрадиальный, трансаксилярный, антеградный трансфemorальный, ретроградный-трансфemorальный, контрлатеральный бедренный, подколенный антеградный, подколенный ретроградный, ретроградный педалярный и антеградно-ретроградный трансфemorальный.

Измерение ЛПИ до и после эндоваскулярного вмешательства выполнена 783 пациентам (89,0%). Среднее значение лодыжечно-плечевого индекса до операции составило $0,45 \pm 0,17$, после операции увеличилось до $0,84 \pm 0,18$. Прирост ЛПИ в среднем составил $0,32 \pm 0,16$. Учитывая малую информативность ЛПИ у больных с сопутствующим сахарным диабетом, гемодинамика оценивалась по данным чрескожного напряжения кислорода.

Определение T_{SpO_2} до и после эндоваскулярного вмешательства выполнена 97 пациентам из 880 (11,0%). Среднее значение T_{SpO_2} до эндоваскулярного вмешательства составило: сидя – $30,2 \pm 3,3$; лежа $20,5 \pm 3,5$ после эндоваскулярного вмешательства показатель T_{SpO_2} увеличился до сидя – $53,2 \pm 3,4$; лежа $34,6 \pm 2,8$. Прирост T_{SpO_2} в среднем составил $18,4 \pm 0,6$.

Динамика клинического статуса больных после операции оценивалась по схеме предложенной Российским консенсусом по хронической ишемии.

Клиническим успехом эндоваскулярной операции считалось снижение стадии хронической ишемии нижней конечности как минимум на одну стадию после ангиографически удачно выполненной эндоваскулярной

операции и при отсутствии значимых неблагоприятных событий (острый коронарный синдром, острое нарушение мозгового кровообращения, тромбоз оперируемой артерии, смерть).

Лучшие непосредственные (ангиографические) результаты отмечены у 315 пациентов (99,4%) из I –ой группы (эндоваскулярные операции на подвздошных артериях), худшие – в группе многоэтажных поражений (95,2%).

Под ангиографическим успехом эндоваскулярной операции подразумевалось восстановление просвета окклюзированной артерии (или увеличение просвета стенозированной) на основании данных ангиографии с остаточным стенозом менее чем 50%.

Лучшие ранние клинические результаты операции (100%) отмечены в I-ой группе, худшие (85,3%) – в группе баллонной ангиопластики артерий голени. Причиной худших результатов в III-ой группе является, по всей видимости, протяжённый диффузный характер поражения оперированных артерий голени и, самое главное, неадекватные пути оттока артерий на стопе.

Отдалённые клинические результаты эндоваскулярных операций прослежены во всех четырёх группах в сроки до 5 лет.

Отдалённые результаты в I-ой группе (эндоваскулярные операции на подвздошных артериях).

В течение пяти лет из I-ой группы по различным причинам из анализа выбыло 86 пациентов (42,0%). Несмотря на постепенное ухудшение результатов, клинический успех через пять лет, тем не менее, оставался достаточно высоким и составил 83,9%.

Ампутации бедра через 5 лет отмечен 5-ти больных. Причиной ампутаций у пятерых пациентов в течение пяти лет явилось прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях инфраингвинальной зоны. Т.о., пятилетние наблюдения показали высокий процент сохранения конечности и выживаемости больных (95,9%).

Причиной смерти у одного пациента через три года явилось осложнение после инфаркта миокарда.

Первичная проходимость артерий у больных в первой группе в течение пяти лет составила 91,2%.

У семерых пациентов в сроки до 5 лет в зоне эндоваскулярной операции выявлены гемодинамически значимые стенозы. Причиной стенозов явилось образование неоинтимальной гиперплазии как реакции на инородное тело (металлическая конструкция стента). Для профилактики тромбоза в этой зоне всем им была выполнена баллонная ангиопластика с хорошими непосредственным ангиографическим и клиническим результатами, что позволило увеличить первично-ассистированную проходимость в группе до 96,0%.

Для сравнительного анализа результатов эндоваскулярных операций в I-ой группе больные были стратифицированы на две группы (сольная баллонная ангиопластика и стентирование).

Анализ в подгруппах выявил, что результат первичной проходимости стентирования подвздошных артерий (98,4%) существенно лучше, чем после сольной баллонной ангиопластики (82,0%). Производным показателем от этого результата является то, что сохранение конечности после стентирования подвздошных артерий (97,6%) выше, чем после баллонной ангиопластики (96,5%).

Отдалённые результаты во II-ой группе (баллонная ангиопластика и стентирование артерий бедренно – подколенного сегмента).

В течение пяти лет из II-ой группы по различным причинам из анализа выбыло 65 пациентов (55 %). Несмотря на постепенное ухудшение результатов, клинический успех через пять лет остаётся достаточно высоким - 78,2%.

Пятилетние наблюдения выявили высокий процент сохранения конечности и выживаемости больных. Причиной ампутаций у 7-х пациентов

в течение пяти лет явилось прогрессирование атеросклеротического процесса в артериях голени и декомпенсация сахарного диабета 2-го типа.

Прослежена выживаемость в группе после баллонной ангиопластики и стентирования, которая через пять лет составила 95,6%. Причиной смерти у одного пациента через три года явилось осложнение после инфаркта миокарда. Т.о., 5-ти летние наблюдения показали высокий уровень сохранения конечности и выживаемости больных.

Первичная проходимость артерий во второй группе после баллонной ангиопластики и стентирования через пять лет составила 76,5 %.

У 14 пациентов в сроки до 5 лет в зоне эндоваскулярной операции (в гунтеровом канале, n-7 и в подколенной артерии, n-7) выявлены гемодинамически значимые стенозы. Причиной стенозов явилось развитие неоинтимальной гиперплазии, по-видимому, вследствие реакции на инородное тело (металлическая конструкция стента). Для профилактики тромбоза в этой зоне всем им была выполнена повторная баллонная ангиопластика с хорошим непосредственным результатом. Таким образом, дополнительная баллонная ангиопластика позволила повысить проходимость в зоне ранее выполненной операции в сроки до 5 лет до 84,1%.

Для сравнительного анализа результатов эндоваскулярных операций в II-ой группе больные были стратифицированы на две группы – после сольной баллонной ангиопластики и после стентирования. Несмотря на то, что первичная проходимость после баллонной ангиопластики через пять лет относительно невысокая (28,0%), выполнение повторных баллонных ангиопластик и стентированных позволили увеличить первично-ассистированную проходимость до 89,4%.

Отдалённые результаты в III-тней группе - баллонные ангиопластики артерий голени.

В течение пяти лет в III- ой группы по различным причинам из анализа выбыло 52 пациентов (57%). Несмотря на постепенное ухудшение результатов, клинический успех через пять лет остаётся достаточно высоким

и составил 73,9%. Ампутации на уровне 1/3 бедра и стопы отмечены у 8-х больных. Причиной ампутаций у восьмерых пациентов в течение пяти лет явилось рестенозирование оперированных артерий голени и прогрессирование окклюзионно-стенотического поражения артерий стопы.

Выживаемость пациентов в третьей группе после баллонной ангиопластики составила через пять лет 91,6%.

Первичная проходимость артерий в третьей группе после баллонной ангиопластики через 5 лет составила 69,6%.

У 23 пациентов в сроки до 5 лет отмечен критический стеноз оперированных артерий с развитием рецидива критической ишемии. Причиной этого явилось прогрессирование атеросклероза в артериях голени.

Для профилактики тромбоза в зоне выявленного стеноза была выполнена повторная баллонная ангиопластика с хорошим непосредственным результатом, что позволило увеличить проходимость на 7,0% (с 69,6%, первичная проходимость до 76,6%, первично-ассистированная проходимость).

Отдалённые клинические результаты в 4-ой группе больных с эндоваскулярными операциями при многоэтажных поражениях.

Сохранение конечности в четвертой группе больных после баллонной ангиопластики и стентирования составило через пять лет 89,8%. У пациентов IV-ой группы отмечен самый низкий уровень сохранения конечности из всех анализируемых групп (89,9%), что обусловлено распространённым исходным окклюзионно-стенотическим поражением артерий при многоэтажном поражении.

Выживаемость пациентов в IV-ой группе больных после баллонной ангиопластики и стентирования составила через пять лет 93,9%.

Первичная проходимость артерий в группе составила через пять лет 68,3%. Повторные вмешательства (баллонные ангиопластики и стентирования) позволили повысить первично-ассистированную проходимость в группе через пять лет до 80,5%.

При сравнении отдалённых результатов во всех 4-х группах лучший результат отмечен в группе подвздошных артерий (92,%) больных, худший (68,0%) – в четвёртой группе (пациенты с многоэтажным поражением). Лучший результат сохранения конечности после эндоваскулярных операций отмечен в первой группе (97,%) больных, худший - (86,0%), – в группе многоэтажных поражений.

Т.о., изучение непосредственных и отдалённых результатов баллонной ангиопластики и стентирования артерий в четырёх группах пациентов (подвздошные артерии, артерии бедренно-подколенного сегмента, артерии голени и артерии при многоэтажном поражении) позволили выявить зависимость клинического успеха, первичной проходимости, первично-ассистированной проходимости, выживаемости и сохранения конечности от уровня выполнения эндоваскулярных операций и сроков наблюдения до пяти лет.

ВЫВОДЫ

1. Разработан индивидуальный подход к обследованию больных с многоэтажным поражением артерий нижних конечностей, включающий в том числе и селективную ангиографию из радиального (или трансаксиллярного) доступа, полипроекционную аорто-артериографию нижних конечностей, 3D-реконструкцию и карбоксиграфию, которые позволяют получить оптимальную информацию как для определения показаний к эндоваскулярному лечению, так и для определения пункционного доступа и вида операции – баллонной ангиопластики или стентирования.

2. Анатомическими показаниями к эндоваскулярным операциям являются стенозы подвздошных артерий, поверхностной артерии бедра, подколенной и артерий голени любой протяженности и (или) окклюзии указанных артерий протяженностью не более одного артериального

сегмента, за исключением поверхностной бедренной артерии. Обязательным условием являются адекватные пути притока к месту ангиопластики и сохранность путей оттока (особенно артерий голени и артериальной дуги стопы). Изучение отдалённых результатов показало преимущество ангиопластики со стентированием на всех сегментах за исключением артерий голени.

3. Лучшие непосредственные (ангиографические) результаты отмечены в подвздошных артериях (98,4%), худшие – в группе многоэтажных поражений (95,2%). Лучшие клинические результаты операции выявлены также в подвздошных артериях (100%), худшие (68,4%) – при баллонной ангиопластики артерий голени.

4. Пятилетняя первичная проходимость в группе стентирования подвздошных артерий существенно лучше (98,4%), чем после сольной баллонной ангиопластики (82,0%). Сохранение конечности после стентирования подвздошных артерий (97,6%) выше, чем после баллонной ангиопластики (96,5%).

5. В группе стентирования и баллонной ангиопластики артерий бедренно-подколенного сегмента первичная проходимость после баллонной ангиопластики через пять лет относительно невысока (28,0%) по сравнению со стентированием. Повторные баллонные ангиопластики и стентирования позволили увеличить первично-ассистированную проходимость до 89,4%, что доказывает возможность и целесообразность повторных эндоваскулярных операций.

6. После баллонной ангиопластики в III -группе первичная проходимость через 5 лет составила 69,6%, но выполнение повторных баллонных ангиопластик позволила увеличить первично-ассистированную проходимость до 76,6%.

7. При многоэтажных поражениях отмечен самый низкий уровень сохранения конечности (89,9%).

8. Определены анатомические предпосылки влияющие на непосредственный результат - протяженность поражения, характер поражения (стеноз или окклюзия), форма стеноза (концентрическая или эксцентрическая) и наличие кальциноза.

9. Эндоваскулярные операции характеризуются малой инвазивностью. Летальных исходов, связанных со стентированием или сольной баллонной

ангиопластикой, не было. Осложнения после эндоваскулярных операций минимальны (6,4%). Большинство осложнений приходится на пульсирующую гематому (3,7%), потребовавшую хирургического лечения.

10. Разработана новая методика визуализации артерий нижних конечностей с использованием медицинского углекислого газа (карбоксиграфия), используемая у пациентов с риском контраст-индуцируемой нефропатией.

11. Полученные нами хорошие ближайшие и отдалённые результаты позволяют расширить показания к эндоваскулярной тактике лечения у пациентов в группе TASC-2 C/D.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ опыта 1125 эндоваскулярных операций позволяет нам рекомендовать следующее:

Наиболее оптимальным доступом для диагностической катетерной ангиографии нижних конечностей являются радиальный и подмышечный, которые позволяют выполнять более качественную селективную ангиографию конечностей, предоставляют возможность конверсии диагностики в эндоваскулярную операцию, оставляют интактными общие бедренные артерии, уменьшают время постельного режима до 2 -12 часов и имеют меньший процент осложнений;

Для профилактики образования пульсирующей гематомы рекомендовано выполнение пункции средней 1/3 общей бедренной артерии или под УЗИ- контролем или под флюороскопическим мониторингом;

При реканализации окклюзированной подвздошной артерии методом выбора является трансфemorальный доступ, при неудаче – трансаксиллярный;

При выполнении баллонной ангиопластики подвздошных артерий методом выбора является одномоментная установка стента;

При стентировании общей подвздошной артерии, особенно в области устья, для предотвращения эффекта остаточного стеноза целесообразно использовать стенты, раскрываемые баллоном;

При стентировании наружной подвздошной артерии, особенно при их выраженной извитости, для предотвращения краевой диссекции «интимы» целесообразно использовать самораскрывающиеся стенты;

При баллонной ангиопластике артерий голени методом выбора является чресподколенный антеградный доступ (создаёт оптимальное усилие проводника для реканализации артерий, не ограничивает длину рабочей части инструментов, снижает объём вводимого контрастного препарата и имеет меньший процент осложнений);

Ретроградный педальный доступ для реканализации артерий голени применяется только при неудаче антеградной реканализации;

При выполнении баллонной ангиопластики поверхностной артерии бедра на протяжении целесообразна имплантация стента в зоне выраженной гемодинамически значимой диссекции «интимы»;

При одномоментном выполнении эндоваскулярных операций на подвздошных артериях и артериях ниже пупартовой связки целесообразно использование менее травматичного антеградно-ретроградного доступа;

Для реканализации артерий голени целесообразно использование режима Roadmap, позволяющего контролировать нахождение инструментов в просвете артерий в режиме реального времени;

При возникновении диссекции интимы методом выбора является повторное пролонгированное (до 5 мин) раздувание баллонной части в зоне операции при давлении 2-3 атм. При отсутствии эффекта показано стентирование этой зоны;

Использование методики карбоксиграфии у больных с хронической почечной недостаточностью исключает риск контраст-индуцированной нефропатии как на диагностическом, так и на лечебном этапах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Алекян Б. Г., Олеш М, Спиридонов А.А. и др. Многоэтапное эндоваскулярное лечение (реканализация, баллонная дилатация, стентирование) больного с атеросклеротическим поражением артерий

нижних конечностей. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия 1995 №5 с.77-79.

2. Атанов Ю.П., Шамычкова Л.А. Диабетическая ангиопатия нижних конечностей. Российский медицинский журнал. 2001; 5: 14 - 15.

3. Беличенко И.А., Кунгурцев В.В., Халчевский В.М., Кухарчук В.В. Применение эндоваскулярной рентгено-эндоваскулярной дилатации больных с поражением магистральных артерий нижних конечностей. Тезисы доклада к пленуму Правления Всероссийского общества хирургов. Киров, 1981, с. 157-158.

4. Балаболкин М.И. Эндокринология. М.: Универсум публишинг. 1998; 421, 423.

5. Беличенко И. А. Куагурцев В. В., Литвин Ю. Х. и др. Эндоваскулярная баллонная дилатация в комплексном лечении облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей. Актуальные вопросы организации, профилактики и хирургического лечения болезней магистральных сосудов. - Москва. -1985. -С. 165-165.

6. Верещагин СВ. Эндоваскулярная хирургия в лечении облитерирующих поражений артерий нижних конечностей. Пленум правления Ассоциации «Диагностика, лечение и профилактика тромбоэмболии легочной артерии - новые технологии, экономические аспекты эндоваскулярной хирургии. 22-23 апреля 1998 г. Киев.с. 20-22.

7. Викторова СВ., Мамаев В.Е. Эндартерэктомия при окклюдизирующих поражениях артерий нижних конечностей. // Ангиология и сосудистая хирургия. -1995. -N2. -С.49.

8. Вишневский А.А., Краковский Н.И., Золотаревский В.Я. Облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей. -М. 1972. - С.212.

9. Волынский Ю.Д., Покровский А. В., Саргин М. Е. и др. Первый опыт применения эксимерного лазера для восстановления проходимости

- периферических артерий при окклюзирующих поражениях. /Новые технологии в рентгенохирургии-Москва ,1989 -С 55-56.
10. Гаджиев М.М., Шмелев Д.И. Пластика глубокой артерии бедра в тяжелой ишемии конечностей. // Хирургия. -1989. -№9 . -С.39-41.
 11. Губка А.В., Наумов И. С. Эндovasкулярная баллонная дилатация в лечении распространенного облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей. // Тез.науч.конф. -М. -Тула, 1994. -С.77-78.
 12. Гуч А.А., Верещагин СВ., Кондратюк В.А. Определение показаний к первичному рентгенэндovasкулярному протезированию артерий подвздошно-бедренного сегмента. Эхография2000 г. Том 1, №2 с. 155-158.
 13. Губка А. В. , Никоненко А. С. , Юшков Ю А , Клименко В. Н. Интраоперационная эндovasкулярная баллонная дилатация в реконструктивной хирургии облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей. Актуальные вопросы диагностики и лечения больных с окклюзиями артерий нижних конечностей -Москва - Рязань -1987 С. 174-176.
 14. Доброва Н.Б., Сидоренко Е.С., Городков А.Ю. и др. Исследование новых отечественных сосудистых протезов из пористого политетрафторэтилена «Витафлон». // Третий Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. -Москва. 1996. -С.252.
 15. Дрюк Н.Ф., Полищук Ю.Э., Назаренко И.А. К вопросу о применении эндартерэктомии в лечении облитерирующих заболеваний сосудов нижних конечностей. // Актуальные вопросы диагностики и лечения больных окклюзиями артерий нижних конечностей: Тез.Всесоюз.конф. -М. -Рязань, 1987. -С.185-186.
 16. Дуданов И.П., Дементьева Т.Г., Щеглов Э.А. и др. Особенности диагностики и хирургической тактики при распространенном атеросклерозе у больных преклонного возраста. // Ангиология и сосудистая хирургия. - 1995. - 2. С.54.

17. Живарев Г.В., Коротков Н.И., Александров А.Л. и др. Исходы аортобедренного шунтирования при синдроме Лериша. // Третий Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов. Москва. -1996. -С.253.
18. Затевахин И.И., Цициашвили М.Ш., Шиповский В.Н., Степанов Н.В., Золкин В.Н., Шомахов М.Б. Новые перспективы сосудистой хирургии - сочетанные эндоваскулярные и открытые операции в реконструкции артериального русла. Анналы хирургии 1999 г. №6 с. 77-84.
19. Затевахин И.И., Цициашвили М.Ш., Юдин Р.Ю. и др. К вопросу о классификации хронической артериальной недостаточности. // Ангиология и сосудистая хирургия. -1999. №1. -т.5. -С.5-13.
20. Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Золкин В.Н. Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей. 2004;6;95-126.
21. Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Золкин В.Н. Показания и противопоказания. Баллонная ангиопластика при ишемии нижних конечностей. 2004;6;115-126.
22. Зеленев М.А., Ерошкин И.А., Коков Л.С. Особенности ангиографической картины у больных с сахарным диабетом и окклюзионно-стенотическими поражениями артерий нижних конечностей. Диагностическая и интервенционная радиология: 1; 2; 2007; 22-30.
23. Клионер Л.И., Потемкина Е.В., Киселев В. Я. Аутовенозная пластика в хирургии магистральных артерий таза и нижних конечностей. // Вестн.хирургии. -1974. -N10. -С.106-111.
24. Коков Л.С., и др. Сосудистое и внутриорганный стентирование. Рентгеноэндоваскулярная диагностика и лечение облитерирующих поражений брюшной аорты и артерий подвздошно-бедренного сегмента. 2003; 50-74.
25. Кохан Е.П, Пинчук О.В. Современные аспекты поясничной симпатэктомии в лечении облитерирующего атеросклероза артерии нижних конечностей. // Ангиология и сосудистая хирургия.-1999.-№2. -т.5.-С.12-16.

26. Краковский И.А. Этапные реконструктивные операции в лечении многоэтажных поражений при тяжелой ишемии конечностей. // Современные проблемы реконструктивной хирургии: Сборник науч.трудов молодых ученых. -М., 1988. -С.143-143.
27. Кулемин В.В., Живарев Г.А., Чагин А.Б. и др. Хирургическое лечение сочетанных атеросклеротических поражений различных артериальных бассейнов. // Актуальные проблемы ангиологии: Тез.Всесоюз.ангиологич.конф. -М . -Ростов-на-Дону, 1989. -С.154-155.
28. Лемнев В.Л., Кошелев Ю.М., Михайлов И.П. Послеоперационные осложнения ран в сосудистой хирургии. // Актуальные вопросы диагностики и лечения больных окклюзиями артерий нижних конечностей: Тез.Всесоюз.конф. -М. -Рязань, 1987. -С.232-233.
29. Лыткин М.И. Постоянное обходное шунтирование при нарушении кровотока в аорто-подвздошном сегменте. // Хирургия. -1961. -N5. -С.145.
30. Лыткин М.И., Перегудов И.Г. Отдаленные результаты хирургического лечения окклюзии брюшной аорты и подвздошных артерий при тяжелой степени ишемии конечностей. // Актуальные вопросы хирургического лечения , заболеваний сосудов: Тез.докл.конф. -М. , 1977. -С.73-74.
31. Макаренко В.Н., Обельчак И.С. и др. Этапное эндоваскулярное лечение распространенного атеросклероза. Сборник: Возможности современной лучевой диагностики в медицине. Москва. 1995 с.218-219.
32. Новиков П.В., Зотов С.П., Куклин А.В., Терешин О.С. Эндоваскулярные вмешательства при атеросклеротических поражениях артерий нижних конечностей у больных с высокой степенью операционного риска. Актуальные вопросы медицинской радиологии: материалы межрегиональной конференции 23-25 апреля 1997 г. Челябинск, с. 53-54.
33. Осипов Н.Г. Оценка эффективности рентгеноэндоваскулярной дилатации в реконструктивной хирургии магистральных артерий нижних конечностей. Канд. дисс. – 1990.

34. Петровский Б.В., Рабкин И.Х. Введение. Эндоваскулярная (катетерная) терапия -Москва -1979 –С. 3-15.
35. Покровский А.В. Критическая ишемия нижних конечностей. Клиническая ангиология. 2004; 2:113-128.
36. Покровский А.В. Облитерирующий атеросклероз. Клиническая ангиология. 2004; 2:184-197.
37. Покровский А.В., Дан В.Н., Чупин А.В. Ишемическая диабетическая стопа. Синдром диабетической стопы. Клиника, диагностика, лечение и профилактика. Москва. 1998; 18 - 35.
38. Прокубовский В.И., Анкудинов И.В., Степанов Н.В. и др. Рентгеноэндоваскулярная дилатация при облитерирующих заболеваниях таза и конечностей. XI Всесоюзный съезд рентгенологов и радиологов -Москва - Обнинск —1984. – С. 271-273.
39. Рабкин И.Х. Рентгено-эндоваскулярная хирургия.//Хирургия, 1980 №4. с.82-88.
40. Рабкин И.Х., Абугов А.М. Рентгеноэндоваскулярная дилатация коронарных артерий. Эндоваскулярная (катетерная) терапия. -Москва. -1279. -С. 17-20.
41. Рабкин И.Х., Белорусов о. с., Готман Л.Н., Осипова О.В. Эндоваскулярная дилатация стеноза артерии трансплантированной почки. Хирургия. -1982 -№ 7 –С. 107-108.
42. Рабкин И.Х. Рентгеноэндоваскулярная хирургия (достижения и перспективы ранвития). Рентгеноэндоваскулярная хирургия. -Москва. -1982. -С. 5-11.
43. Рабкин И.Х., Матевосов А.Л., Готман Л.Н. Рентгеноэндоваскулярная хирургия. – Москва. - 1987. -С. 144-177.
44. Рабкин И.Х., Князев М Д., Абугов А.М., Старикова В.Б. Внутрисветная дилатация при обструктивных поражениях подвздошной и бедренно-подколенной зон. Эндоваскулярная (катетерная) терапии. Москва - 1979. -С. 78 -80.

45. Серебрянский Ю.Б., Красавин В.А., Позин А.А. и др. Протезы "Витафлон" в реконструктивной сосудистой хирургии. // Первая ежегодная сессия НЦССХ им. А.Н.Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых. -Москва. -1997. -С.175.
46. Савельев В.С., Прокубовский В.И., Колодий С.М., Савельев С.В. О некоторых тенденциях развития рентгеноэндоваскулярной хирургии. Рентгеноэндоваскулярная хирургия. -Москва. -1985. -С. 11-14.
47. Савельев В.С., Прокубовский В.И., Кошкин В. М., и др. Показания к эндоваскулярной дилатации облитерирующих поражений артерий конечностей. Вест.хир. -1984. -№5. - С. 43-47.
48. Фокин А.А., Вербовецкий Л.П., Шакиров Р.Г. Дилатация артерий в сочетании с ангиохирургической операцией. Актуальные вопросы организации, профилактики и хирургического лечения болезней магистральных сосудов. -Москва. -1985, -Ч. 1. -С. 172-173.
49. Шабалин А.Я., Рабкин И.Х., Мареев Е.П. Реконструкция сосудистого русла в сочетании с рентгеноэндоваскулярным вмешательством при распространенных формах поражения сосудов нижних конечностей. // Хирургия. -1989. -№9. -С.128-133.
50. ADA. Peripheral arterial disease in people with diabetes. Diabetes Care 003; 26(12):3333e3341.
51. ADAM DJ, BEARD JD, CLEVELAND T, BELL J, BRADBURYAW, FORBES JF et al. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. Lancet 2005; 366(9501):1925e1934.
52. Ahn SS, Concepcion B. Indications and results of arterial stents for occlusive disease. World J Surg 1996;20:644-8.
53. ALBERS M, BATTISTELLA V, ROMITI M, RODRIGUES A, PEREIRA C. Meta-analysis of polytetrafluoroethylene bypass grafts to infrapopliteal arteries. J VascSurg 2003;37:1263e1269.

54. ARONOW W.S., AHN C. Prevalence of coexistence of coronary artery disease, peripheral arterial disease, and atherothrombotic brain infarction in men and women > or . 62 years of age. *Am J Cardiol* 1994;74(1):64e65.
55. Ansel G.M., Sample N.S., Botti III C.F. Jr., Tracy A.J., Silver M.J., Marshall B.J., George B.S. Cutting balloon angioplasty of the popliteal and infrapopliteal vessels for symptomatic limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2004 Jan;61(1):1-4.
56. Bakal CW, Cynamon J, Sprayregen S. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty: what we know. *Radiology* 1996;200:36–43.
57. Bakal CW, Sprayregen S, Scheinbaum K, Cynamon J, Veith FJ. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal arteries: results in 53 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:171–4.
58. Ballard JL, Killeen JD, Smith LL. Popliteal–tibial bypass grafts in the management of life-threatening ischemia. *Arch Surg* 1993;128:976–80.
59. Baum S. and Pentecost M.J. Infrapopliteal revascularization. *Abrams angiography interventional radiology second edition.* 2006; 348-261.
60. Bertrand M.E., Rupprecht H.J., Urban P., Gershlick A.H.; CLASSICS Investigators. Double-blind study of the safety of clopidogrel with and without a loading dose in combination with aspirin compared with ticlopidine in combination with aspirin after coronary stenting : the clopidogrel aspirin stent international cooperative study (CLASSICS). *Circulation.* 2000 Aug 8;102(6):624-9.
61. Biancari F, Kantonen I, Alback A, Ihlberg L, Lehtola A, Lepantalo M, et al. Popliteal-to-distal bypass grafts for critical leg ischemia. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000;41:281–6.
62. Bolia A, Sayers RD, Thompson MM, Bell PRF. Subintimal and intraluminal recanalization of occluded crural arteries by percutaneous balloon angioplasty. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1994;8:214–21.
63. Bosiers M, Deloose K, Verbist J, Peeters P. Percutaneous transluminal angioplasty for treatment of "below-the-knee" critical limb ischemia: early

- outcomes following the use of sirolimus-eluting stents. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2006 Apr;47(2):171-6.
64. Boyer L, Therre T, Garcier JM, Perez N, Ravel A, Privat C, et al. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty for limb salvage. *Acta Radiol* 2000;41:73–7.
65. Brillu C, Piquet J, Villapadierna F, Papon X, L'Hoste P, Jousset Y, et al. Percutaneous transluminal angioplasty for management of critical ischemia in arteries below the knee. *Ann Vasc Surg* 2001;15:175–81.
66. Brodsky JW. Amputations on the foot and ankle. In: Mann RA, Coughlin MJ, editors. *Surgery of the foot and ankle (6th edn)*. St Louis: Mosby Year Book, 1993:959–90.
67. Brown KT, Moore ED, Getrajdman GI, Saddekni S. Infrapopliteal angioplasty: long-term follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:139–44.
68. Buckenham TM, Loh A, Dormandy JA, Taylor RS. Infrapopliteal angioplasty for limb salvage. *Eur J Vasc Surg* 1993;7:21–5.
69. Bull PG, Mendel H, Hold M, Schlegl A, Denck H, et al. Distal popliteal and tibioperonealtransluminal angioplasty: long-term follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 1992;3:45–53.
70. BAIGENT C, KEECH A, KEARNEY PM, BLACKWELL L, BUCK G, POLLICINO C et al. Efficacy and safety of cholesterol-lowering treatment: prospective meta-analysis of data from 90,056 participants in 14 randomised trials of statins. *Lancet* 2005;366(9493): 1267e1278.
71. BALDWIN Z, PEARCE B, CURI M, DESAI T, MCKINSEY J, BASSIOUNY H et al. Limb salvage following infrainguinal bypass graft failure. *J Vasc Surg* 2004;39:951e957.
72. BHATT D, STEG P, OHMAN E, HIRSCH A, IKEDA Y, MAS J et al. International prevalence, recognition, and treatment of cardiovascular risk factors in outpatients with atherothrombosis. *JAMA* 2006;295:180e189.

73. BOCCALON H, LEHERT P, MOSNIER M. Effect of naftidrofuryl on physiological walking distance in patients with intermittent claudication. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)* 2001;50(3):175e182.
74. Ballard JL, Sparks SR, Taylor FC, Bergan JJ, Smith DC, Bunt TJ, et al. Complications of iliac artery stent deployment. *J Vasc Surg* 1996;24: 545-55.
75. Becquemin JP, Allaire E, Qvarfordt P, Desgranges P, Kobeiter H, Melliere D. Surgical transluminal iliac angioplasty with selective stenting: long-term results assessed by means of duplex scanning. *J Vasc Surg* 1999;29:422-9.
76. Becker GJ, Katzen BT, Dake MD. Noncoronary angioplasty. *Radiology* 1989;170:921-940.
77. Bosch JL, Hunink MGM. Metaanalysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease. *Radiology* 1997;204:87-96.
78. Bosch JL, van der Graaf Y, Hunink MG. Health-related quality of life after angioplasty and stent placement in patients with iliac artery occlusive disease: results of a randomized controlled clinical trial. The Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Circulation* 1999;99: 3155-60.
79. CAPRIE. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). CAPRIE Steering Committee. *Lancet* 1996;348(9038):1329e1339.
80. CEJNA M, THURNHER S, ILLIASCH H, HORVATH W, WALDENBERGER P, HORNIK K et al. PTA versus Palmaz stent placement in femoropopliteal artery obstructions: a multicenter prospective randomized study. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12(1): 23e31.
81. CHOBANIAN A.V., BAKRIS G.L., BLACK H.R., CUSHMAN W.C., GREEN L.A., IZZO Jr J.L. et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003;42(6):1206e1252.
82. CLAGETT P., SOBEL M, JACKSON M, LIP G, TANGELDER M, VERHAEGHE R. Antithrombotic therapy in peripheral arterial disease: The

Seventh ACCP Conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest* 2004;126:S609eS626.

83. CONTE M, BELKIN M, UPCHURCH G, MANNICK J, WHITTEMORE A, DONALDSON M. Impact of increasing comorbidity on infrainguinal reconstruction: a 20 year perspective. *Ann Surg* 2001;233: 445e452.

84. CRIQUI M.H., FRONEK A., BARRETT-CONNOR E, KLAUBER M.R., GABRIEL S., GOODMAN D. The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *Circulation* 1985;71(3):510e551.

85. CRIQUI M.H., VARGAS V., DENENBERG J.O., HO E., ALLISON M., LANGER R.D. et al. Ethnicity and peripheral arterial disease: the San Diego Population Study. *Circulation* 2005;112(17):2703e2707.

86. CambriaRA, FarooqMM, MewissenMW, FreischlagJA, SeabrookGR, CrainMR, et al. Endovascular therapy of iliac arteries: routine application of intraluminal stents does not improve clinical patency. *Ann Vasc Surg* 1999;13:599-605.

87. CAPRIESTreering Committee. A randomized, blinded trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischemic events (CAPRIE). *Lancet* 1996;348:1329-39.

88. Commeau P., Barragan P., Roquebert P.O. Sirolimus for below the knee lesions: mid-term results of SiroBTKstudy. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006 Nov;68(5):793-8.

89. CutteridgeW, TorrieEP, GallandRB. Cumulative risk of bypass, amputation or death following percutaneous transluminal angioplasty. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997;14:134–9.

90. Danielsson G, Albrechtsson U, Norgren L, Danielsson P, Ribbe E, Thorne J, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries: diabetes and other factors influencing outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;21:432–6.

91. Darling RC, Linton RR. Durability of femoropopliteal reconstructions. *Am J Surg* 1972;123:472–9.

92. DeRubertis B.G., Pierce M., Ryer E.J., Trocciola S., Kent K.C., Faries P.L. Reduced primary patency rate in diabetic patients after percutaneous intervention results from more frequent presentation with limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.* 2008 Jan;47(1):101-8.
93. Donaldson M.C., Mannick J.A., Whittemore A.D.. Femoral-distal bypass with insitu greater saphenous vein: long-term results using the Mills valvulotome. *Ann Surg* 1991; 213:457-465.
94. Dorros G, Jaff MR, Dorros AM, Mathiak LM, Thomas RN, He T. Tibioperoneal (outflow lesion) angioplasty can be used as primary treatment in 235 patients with critical limb ischemia: five year follow-up. *Circulation* 2001;104:2057–62.
95. Dorros G, Jaff MR, Murphy KJ, Mathiak L. The acute outcome of tibioperoneal vessel angioplasty in 417 cases with claudication and critical limb ischemia. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;45:251–6.
96. Duda SH, Wikirchen J, Erb M, Schott UG, Khaligi K, Pereira PL, et al. Closure antegrade femoral artery access sites in patients who have received full anticoagulation therapy. *Radiology* 1999;21:47–52.
97. Durham J.R., Horowitz J.D., Wright J.G., Smead W.L. Percutaneous transluminal angioplasty of tibial arteries for limb salvage in the high-risk diabetic patient. *Ann Vasc Surg.* 1994 Jan;8(1):48-53.
98. DAVIES A.H., HAWDON AJ, SYDES MR, THOMPSON SG. Is duplex surveillance of value after leg vein bypass grafting? Principal results of the Vein Graft Surveillance Randomised Trial (VGST). *Circulation* 2005;112(13):1985e1991.
99. DE VRIES S, HUNINK M. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta-analysis. *J Vasc Surg* 1997;26(4): 558e569.
100. DESGRANGES P, BOUFI M, LAPEYRE M, TARQUINI G, VAN LAERE O, LOSY F et al. Subintimal angioplasty: feasible and durable. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;28(2):138e141.

101. DORFFLER-MELLY J, KOOPMAN MM, ADAM DJ, BULLER HR, PRINS MH. Antiplatelet agents for preventing thrombosis after peripheral arterial bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(3):CD000535.
102. DORFFLER-MELLY J, BULLER H, KOOPMAN M, ADAM D, PRINS M et al. Antithrombotic agents for preventing thrombosis after peripheral bypass surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2003: CD000536.
103. DORMANDY J., BELCHER G., BROOS P., EIKELBOOM B., LASZLO G, KONRAD P et al. Prospective study of 713 below-knee amputations for ischaemia and the effect of a prostacyclin analogue on healing. Hawaii Study Group. *Br J Surg* 1994; 81(1):33e37.
104. DORMANDY J.A., MURRAY G.D. The fate of the claudicant: a prospective study of 1969 claudicants. *Eur J Vasc Surg* 1991;5(2): 131e133.
105. ESH/ESC. 2003 European Society of Hypertension-European Society of Cardiology guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens* 2003;21(6):1011e1053.
106. Effects of perioperative iloprost on patency of femorodistal bypass grafts. The Iloprost Bypass International Study Group. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996;12:363–71.
107. FagliaE., ClericiG., ClerissiJ., ManteroM., CaminitiM., QuarantielloA., CurciV., LupattelliT., MorabitoA. When is a technically successful peripheral angioplasty effective in preventing above-the-ankle amputation in diabetic patients with critical limb ischaemia? *Diabet Med.* 2007 Aug;24(8):823-9. Epub 2007 Jun 8.
108. FagliaE., ManteroM., CaminitiM., CaravaggiC., DeGiglioR., PritelliC., ClericiG., FratinoP., DeCataP., DallaPaolaL., MarianiG., PoliM., SettembriniP.G., SciangulaL., MorabitoA., GrazianiL. Extensive use of peripheral angioplasty, particularly infrapopliteal, in the treatment of ischaemic diabetic foot ulcers: clinical results of a multicentric study of 221 consecutive diabetic subjects. *J Intern Med.* 2002 Sep;252(3):225-32.

109. Feinglass J., Pearce W.H., Martin G.J., et al. Postoperative and late survival outcomes after major amputation: findings from the Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program. *J Vasc Surg* 2001; 34:283-290.
110. Fraser SCA, Al-Kutoubi MA, Wolfe JHN. Percutaneous transluminal angioplasty of the infrapopliteal vessels: the evidence. *Radiology* 1996;200:33–43.
111. Fusaro M., Dalla Paola L., Biondi-Zoccai G.G. Retrograde posterior tibial artery access for below-the-knee percutaneous revascularization by means of sheathless approach and double wire technique. *Minerva Cardioangiol.* 2006 Dec;54(6):773-7.
112. FOWKES F.G, HOUSLEY E., CAWOOD E.H., MACINTYRE C.C., RUCKLEY C.V., PRESCOTT R.J.. Edinburgh Artery Study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. *Int J Epidemiol* 1991;20(2):384e392..
113. FOWKES F., LEE A, MURRAY G.. On behalf of the ABI collaboration. Ankle-brachial index as an independent indicator of mortality in fifteen international population cohort studies. *Circulation* 2005;112:3704.
114. GRIFFITH C., NAGY J, BLACK D, STONEBRIDGE P. Randomized clinical trial of distal anastomotic interposition vein cuff in infrainguinal polytetrafluoroethylene bypass grafting. *Br J Surg* 2004; 91:560.
115. GRIMM J, MULLER-HULSBECK S, JAHNKE T, HILBERT C, BROSSMANN J, HELLER M. Randomized study to compare PTA alone versus PTA with Palmaz stent placement for femoropopliteal lesions. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12(8):935e942.
116. Gardiner G, Meyerovitz M, Stokes K, Clouse M, Harrington D, Bettmann M. Complications of transluminal angioplasty. *Radiology* 1986; 159:201-8.
117. Gunther RW, Vorwerk D, Antonucci F, Beyssen B, Essinger A, Gaux JC, et al. Iliac artery stenosis or obstruction after unsuccessful balloon angioplasty: treatment with a self-expandable stent. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156:389-93.

118. Gallino A, Mahler F, Probst P, Nachbar B. Percutaneous transluminal angioplasty of the arteries of the lower limbs: a 5 year follow-up. *Circulation* 1984;70:619–23.
119. Gargiulo M., Maioli F., Faggioli G.L., Freyrie A., Ceccacci T., Stella A. Kissing Balloon Technique for Angioplasty of Popliteal and Tibio-Peroneal Arteries Bifurcation. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008 Mar 24.
120. Gloviczki P, Bower TC, Toomey BJ, Mendoca C, Naessens JM, Schabauer AM, et al. Microscope-aided pedal bypass is an effective and low-risk operation to salvage the ischemic foot (review). *Am J Surg* 1994;168:76–84.
121. Grant A.G., White C.J., Collins T.J., Jenkins J.S., Reilly J.P., Ramee S.R. Infrapopliteal drug-eluting stents for chronic limb ischemia. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2008 Jan 1;71(1):112-3.
122. Gray BH, Laird JR, Ansel GM, Shuck JW. Complex endovascular treatment for critical limb ischemia in poor surgical candidates: a pilot study. *J Endovasc Ther* 2003;9:599–604.
123. Graziani L., Silvestro A., Monge L., Boffano G.M., Kokaly F., Casadidio I., Giannini F. Transluminal angioplasty of peroneal artery branches in diabetics: initial technical experience. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008 Jan-Feb;31(1):49-55. Epub 2007 Oct 25.
124. Grigg MJ, Nicolaidis AN, Wolfe JHN. Femorodistal vein bypass graft stenoses. *Br J Surg* 1988;75:737–40.
125. Haimovici H. Patterns of arteriosclerotic lesions of the lower extremity. *Arch Surg* 1967;95:918–33.
126. H. Alfkel. Long-term results after infrapopliteal/CIRSE. – Италия, 2006. – 24.2.8.
127. Hayes PD, Chokkalingam A, Jones R, Bell PR, Fishwick G, Bolia A, et al. Arterial perforation during infrainguinal lower limb angioplasty does not worsen outcome: results from 1409 patients. *J Endovasc Ther* 2002;9:422–7.
128. Heintzen MP, Strauer BE. Peripheral arterial complications after heart catheterization. *Herz* 1998;23:4–20.

129. Henke P.K., Proctor M.C., Zajkowski P.J., et al. Issue loss, early primary graft occlusion, female gender, and a prohibitive failure rate for secondary infrainguinal arterial reconstruction. *J VascSurg* 2002; 35:902-909.
130. Herbert J.M., Dol F., Bernat A., Falotico R., Lale A., Savi P. The antiaggregating and antithrombotic activity of clopidogrel is potentiated by aspirin in several experimental models in the rabbit. *ThrombHaemost* 1998;80:512–8.
131. Horvath W, Oertl M, Haidinger D. Percutaneous transluminal angioplasty of crural arteries. *Radiology* 1990;177:565–9.
132. HuninkMG, WongJB, DonaldsonMC, MeyerovitzMF, HarringtonDP. Patency results of percutaneous and surgical revascularizations for femoropopliteal arterial disease. *Med Decision Making* 1994;14:71–81.
133. HAMSHO A, NOTT D, HARRIS PL. Prospective randomised trial of distal arteriovenous fistula as an adjunct to femoro-infrapopliteal PTFE bypass. *Eur J VascEndovascSurg* 1999;17(3): 197e201.
134. HIATT WR, HOAG S, HAMMAN RF. Effect of diagnostic criteria on the prevalence of peripheral arterial disease. The SanLuisValley Diabetes Study. *Circulation* 1995; 91(5):1472e1479.
135. HIRSCH A.T., HASKAL Z.J., HERTZER N.R., BAKAL C.W., CREAGER M.A., HALPERIN J.L. et al. ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). *J Am Coll Cardiol* 2006; 47:1239e1312.
136. HIRSCH A, CRIQUI M, TREAT-JACOBSON D, REGENSTEINER J, CREAGER M, OLIN J et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA* 2001;286(11):1317e1324.
137. HPSCG. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20,536 high-risk individuals: a randomized placebo-controlled trial. *Lancet* 2002;360(9326):7e22.
138. Hallett JW Jr. Back to the future of vascular surgery: why certain procedures become obsolete. *J VascSurg* 1997; 25:791–795.

139. Hassen-Khodja R, Sala F, Declémy S, Bouillanne PJ, Batt M, Staccini P. Value of stent placement during percutaneous transluminal angioplasty of the iliac arteries. *J Cardiovasc Surg* 2001;42:369-74.
140. Ingle H, Nasim A, Bolia A, Fishwick G, Naylor R, Bell PRF, et al. Subintimal angioplasty of isolated infragenicular vessels in lower limb ischemia: long-term results. *J Endovasc Ther* 2002;9:411–6.
141. Jansen T, Manninen H, Tulla H, Matsi P. The final outcome of primary infrainguinal percutaneous transluminal angioplasty in 100 consecutive patients with chronic critical limb ischemia. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:455–63.
142. Jeans WD, Armstrong S, Cole SEA, Horrocks M, Baird RN. Fate of patients undergoing transluminal angioplasty for lower-limb ischemia. *Radiology* 1990;177:559–64.
143. JACKSON M.R., BELOTT TP, DICKASON T, KAISER WJ, MODRALL JG, VALENTINE RJ et al. The consequences of a failed femoropopliteal bypass grafting: comparison of saphenous vein and PTFE grafts. *J Vasc Surg* 2000;32(3):498e504, 504e505.
144. Johnston KW. Iliac arteries: reanalysis of results of balloon angioplasty. *Radiology* 1993;186:207-12.
145. KANNEL W.B., SKINNER Jr J.J., SCHWARTZ M.J., SHURTLEFF D. Intermittent claudication. Incidence in the Framingham Study. *Circulation* 1970;41(5):875e883.
146. KIEFFER E, BAHNINI A, MOUREN X, GAMAND S. A new study demonstrates the efficacy of naftidrofuryl in the treatment of intermittent claudication. Findings of the Naftidrofuryl Clinical Ischemia Study (NCIS). *IntAngiol* 2001;20(1):58e65.
147. KLEINW.M., VANDERGRAAFY., SEEGER SJ., MOLLF.L., MALIW.P. Long term cardiovascular morbidity, mortality, and reintervention after endovascular treatment in patients with iliacartery disease: The Dutch Iliac Stent Trial Study. *Radiology* 2004; 232 (2): 491-498.

148. Koizumi A, Kumakura H, Kanai H, Araki Y, Kasama S, Sumino H, Ichikawa S, Kurabayashi M. Ten-year patency and factors causing restenosis after endovascular treatment of iliac artery lesions. *Circ J*. 2009 May;73(5):860-6. Epub 2009 Mar 13.
149. Kalra M, Gloviczki P, Bower TC, Panneton JM, Harmsen WS, Jenkins GD, et al. Limb salvage after successful pedal bypass grafting is associated with improved long-term survival. *J Vasc Surg* 2001;33:6–16.
150. Karacagil S, Almgren B, Bowald S, Eriksson I. Arterial lesions of the foot vessels in diabetic and non-diabetic patients undergoing lower limb revascularisation. *Eur J Vasc Surg* 1989;3:239–44.
151. Katsouras CS, Michalis LK, Malamou-Mitsi VD, Niokou D, Giogiakas V, Nikas D, et al. Histologic comparison of vibrating guidewire with conventional guidewire technique in an experimental coronary in vivo model. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003;26:454–8.
152. Kickuth R., Keo H.H., Triller J., Ludwig K., Do D.D.. Initial clinical experience with the 4-F self-expanding XPERT stent system for infrapopliteal treatment of patients with severe claudication and critical limb ischemia. *J Vasc Interv Radiol*. 2007 Jun;18(6):703-8.
153. Klevsgard R, Risberg BO, Thomsen MB, et al. A 1-year follow-up quality of life study after hemodynamically successful or unsuccessful surgical revascularization of lower limb ischemia. *J Vasc Surg* 2001;33:114–22.
154. Laird J.R., Zeller T., Gray B.H., Scheinert D., Vranic M., Reiser C., Biamino G., LACI Investigators. Limb salvage following laser-assisted angioplasty for critical limb ischemia: results of the LACI multicenter trial. *J Endovasc Ther*. 2006 Feb;13(1):1-11.
155. Laird J.R., Biamino G., McNamara T., Scheinert D., Zetterlund P., Moen E., Joye J.D. Cryoplasty for the treatment of femoropopliteal arterial disease: extended follow-up results. *J Endovasc Ther*. 2006 Feb;13 Suppl 2:II52-9.
156. Lammer J, Pilger E, Karnel F, Schurawitzki H, Horvath W, Riedl M, et al. Laser angioplasty. Results of a prospective, multicenter study at 3-year follow-up. *Radiology* 1991;178:335–7.

157. Leon M.B., Baim D.S., Popma J.J., Gordon P.C., Cutlip D.E., Ho K.K., et al. A clinical trial comparing three antithrombotic-drug regimens after coronary-artery stenting: Stent Anticoagulation Restenosis Study Investigators. *N Engl J Med* 1998;339:1665–75.
158. Lofberg AM, Lorelius LE, Karacagil S, Westman B, Almgren B, Bergqvist D. The use of below-knee percutaneous transluminal angioplasty in arterial occlusive disease causing chronic critical limb ischemia. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996;19:317–22.
159. London NJ, Varty K, Sayers RD, Thompson MM, Bell PR, Bolia A. Percutaneous transluminal angioplasty for lower-limb critical ischaemia. *BrJSurg* 1995;82:1232–5.
160. LAM E, LANDRY G, EDWARDS J, YEAGER R, TAYLOR L, MONETA G. Risk factors for autogenous infrainguinal bypass occlusion in patients with prosthetic inflow grafts. *J Vasc Surg* 2004;39: 336e342.
161. LEHERT P, COMTE S, GAMAND S, BROWN TM. Naftidrofuryl in intermittent claudication: a retrospective analysis. *J Cardiovasc Pharmacol* 1994;23(Suppl. 3):S48eS52.
162. LONDON N, SRINIVASAN R, NAYLOR A, HARTSHORNE T, RATLIFF D, BELL P et al. Subintimal angioplasty of femoropopliteal artery occlusions: the long-term results. *Eur J VascSurg* 1994;8(2): 148e155.
163. Lee ES, Steenson CC, Trimble KE, Caldwell MP, Kuskowski MA, Santilli SM. Comparing patency rates between external iliac and common iliac artery stents. *J VascSurg* 2000; 31:889–894.
164. Long AL, Sapoval MR, Beyssen BM, Auguste MC, Le Bras Y, Raynaud AC, et al. Strecker stent implantation in iliac arteries: patency and predictive factors for long-term success. *Radiology* 1995;194:739-44.
165. MCDERMOTT M.M., CRIQUI M.H., GREENLAND P., GURALNIK J.M., LIU K, PEARCE WH et al. Leg strength in peripheral arterial disease: associations with disease severity and lower-extremity performance. *J Vasc Surg* 2004;39(3):523e530.

166. MEHLER P.S., COLL J.R., ESTACIO R., ESLER A., SCHRIER RW, HIATT WR. Intensive blood pressure control reduces the risk of cardiovascular events in patients with peripheral arterial disease and type 2 diabetes. *Circulation* 2003;107(5):753e756.
167. MUNTNER P, WILDMAN RP, REYNOLDS K, DESALVO KB, CHEN J, FONSECA V. Relationship between HbA1c level and peripheral arterial disease. *Diabetes Care* 2005;28(8):1981e1987.
168. MURADIN G, BOSCH J, STIJNEN T, HUNINK M. Balloon dilation and stent implantation for treatment of femoropopliteal arterial disease: meta-analysis. *Radiology* 2001; 221(1):137e145.
169. Maurel B, Lancelevee J, Jacobi D, Bleuet F, Martinez R, Lermusiaux P. Endovascular treatment of external iliac artery stenosis for claudication with systematic stenting. *Ann Vasc Surg.* 2009 Nov-Dec;23(6):722-8. Epub 2009 Sep 11.
170. Murphy KD, Encarnacion CE, Le VA, Palmaz JC. Iliac artery stent placement with the Palmaz stent: follow-up study. *J Vasc Intervent Radiol* 1995;6:321-9.
171. MURPHY T.P., ARIARATNAM N.S., CARNEY Jr. W.I., MARCACCIO E.J., SLAIBY J.M., SOARES G.M., et al. Aortoiliac insufficiency: long-term experience with stent placement for treatment. *Radiology* 2004; 231 (1): 243-249.
172. Marzelle J, Raffoul R, Mekouar T, Laridon D, Cormier F, Fichelle JM, et al. Long-term outcome of infra-inguinal endovascular surgery for critical ischemia. *Chirurgie* 1998;123:162-7.
173. Matsi P, Manninen HI, Suhonen MT, Piriren AE, Soimakallio S. Chronic critical lower-limb ischemia: prospective trial of angioplasty with 1-36 months follow-up. *Radiology* 1993;188:381-7.
174. Melki J.P., Ferman M., Riche M.C., Lazareth I., Priollet P., Cormier J.M. Treatment of diabetic arteriopathy. Importance of transluminal angioplasty. *J Mal Vasc.* 1993;18(1):37-41.

175. Michalis LK, Rees MR, Patsouras D, Katsouras CS, Goudevenos J, Pappas S, et al. A prospective randomised trial comparing the safety and efficacy of three commercially available closure devices (angioseal, vaso seal and duett). *Cardiovasc Intervent Radiol* 2002;25:423–9.
176. Mlekusch W, Schillinger M, Sabeti S, Maca T, Ahmadi R, Minar E. Clinical outcome and prognostic factors for ischaemic ulcers treated with PTA in lower limbs. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24:176–81.
177. Moussa I., Oetgen M., Roubin G., Colombo A., Wang X., Iyer S., et al. Effectiveness of clopidogrel and aspirin versus ticlopidin and aspirin in preventing stent thrombosis after coronary stent implantation. *Circulation* 1999;99:2364–6.
178. Nehler M.R., Moneta G.L., Edwards J.M., Yeager R.A., Taylor L.M. Jr., Porter JM. Surgery for chronic lower extremity ischemia in patients eighty or more years of age: operative results and assessment of postoperative independence. *J Vasc Surg* 1993; 18: 18–26.
179. Nicoloff AD, Taylor LMJ, McLafferty RB, Moneta GL, Porter JM. Patient recovery after infrainguinal bypass grafting for limb salvage. *J Vasc Surg* 1998;27:256–66.
180. Norgren L. Definition, incidence and epidemiology. In: Dormandy JA, Stock G, editors. *Critical leg ischemia: its pathophysiology and management*. Berlin: Springer, 1990:7–13.
181. Powell RJ, Fillinger M, Walsh DB, Zwolak R, Cronenwett JL. Predicting outcome of angioplasty and selective stenting of multisegment iliac artery occlusive disease. *J Vasc Surg* 2000;32:564-9.
182. Parsons RE, Suggs WD, Lee JJ, Sanchez LA, Lyon RT, Veith FJ. Percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of limb threatening ischemia: do the results justify an attempt before bypass grafting? *J Vasc Surg* 1998;28:1066–71.
183. Peregrin J.H., Smírová S., Kožnar B., Novotný J., Kováč J., Laštovičková J, Skibová J. Self-Expandable Stent Placement in Infrapopliteal Arteries After

Unsuccessful Angioplasty Failure: One-Year Follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008 Jan 31.

184. Pilger E, Lammer J, Bertuch H, Stark G, Decrinis M, Pfeiffer KP, et al. Nd:YAG laser with sapphire Tip combined with balloon angioplasty in peripheral arterial occlusions. Long term results. *Circulation* 1991;83:141–7.

185. Pomposelli FB, Marcaccio EJ, Gibbons GW, Campbell DR, Freeman DV, Burgess AM, et al. Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg* 1995;21:375–84.

186. Quinones-Baldrich WJ, Colburn MD, Ahn SS, Gelabert HA, Moore WS. Very distal bypass for salvage of the severely ischemic extremity. *Am J Surg* 1993;166:117–23.

187. REGENSTEINER J., WARE J.J., MCCARTHY W, ZHANG P, FORBES W, HECKMAN J et al. Effect of cilostazol on treadmill walking, community based walking ability, and health-related quality of life in patients with intermittent claudication due to peripheral arterial disease: meta-analysis of six randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc* 2002;50(12):1939e1946.

188. RESNICK H.E., LINDSAY R.S., MCDERMOTT M.M., DEVEREUX R.B., JONES K.L., FABSITZ R.R. et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality: the Strong Heart Study. *Circulation* 2004;109(6):733e739.

189. ROTHWELL P.M., ELIASZIW M., GUTNIKOV S.A., WARLOW C.P., BARNETT HJ. Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery. *Lancet* 2004;363(9413):915e924.

190. RUTHERFORD R, DURHAM J. Percutaneous balloon angioplasty for arteriosclerosis obliterans: long term results. In: YAO J, PEARCE W, eds. *Techniques in Vascular Surgery*. Philadelphia, Saunders; 1992:329e345.

191. Rhodes JM, Gloviczki P, Bower TC, Panneton JM, Canton LG, Toomey BJ. The benefits of secondary interventions in patients with failing or failed pedal bypass grafts. *Am J Surg* 1999;178:151–5.

192. Rupprecht H.J., Darius H, Borkowski U., Voigtlander T., Nowak B., Genth S., et al. Comparison of antiplatelet effects of aspirin, ticlopidine, or their combination after stent implantation. *Circulation* 1998;97:1046–52.
193. Rutherford RB, Baker D, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517–38.
194. Saab MH, Smith DC, Aka PK, Brownlee RW, Killeen JD. Percutaneous transluminal angioplasty of tibial arteries for limb salvage. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1992;15:211–6.
195. Schweiger H, Klein P, Lang W. Tibial bypass grafting for limb salvage with ringed polytetrafluoroethylene prostheses: results of primary and secondary procedures. *J Vasc Surg* 1993;18:867–74.
196. Schwarten DE, Cutcliff WB. Arterial occlusive disease below the knee: treatment with percutaneous transluminal angioplasty performed with low-profile catheters and steerable guidewires. *Radiology* 1988;169:71–4.
197. Siablis D., Kraniotis P., Karnabatidis D., Kagadis G.C., Katsanos K., Tsolakis J. Sirolimus-eluting versus bare stents for bailout after suboptimal infrapopliteal angioplasty for critical limb ischemia: 6-month angiographic results from a nonrandomized prospective single-center study. *J Endovasc Ther.* 2005 Dec;12(6):685-95.
198. Sigala F., Menenakos Ch., Sigalas P., Baunach Ch., Langer S., Papalambros E., Hepp W. Transluminal angioplasty of isolated crural arterial lesions in diabetics with critical limb ischemia. *Vasa.* 2005 Aug;34(3):186-91.
199. Sivanathan U.M., Browne T.F., Thorley P.J., Rees M.R.. Percutaneous transluminal angioplasty of the tibial arteries. *Br J Surg.* 1995 Feb;82(2):280.
200. Sivanathan UM, Browne TF, Thorley PJ, Rees MR. Percutaneous transluminal angioplasty of the tibial arteries. *Br J Surg* 1994;81:1282–5.
201. Soder HK, Manninen HI, Jaakkola P, Matsi P, Rasanen HT, Kaukanen E, et al. Prospective trial of infrapopliteal artery balloon angioplasty for critical limb ischemia: angiographic and clinical results. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:1021–31.

202. SCHILLINGER M, EXNER M, MLEKUSCH W, RUMPOLD H, AHMADI R, SABETI S et al. Vascular inflammation and percutaneous transluminal angioplasty of the femoropopliteal artery: association with restenosis. *Radiology* 2002;225(1):21e26.
203. SCHILLINGER M, SABETI S, LOEWEC, DICKP, AMIGHIJ, MLEKUSCH W et al. Balloon angioplasty versus implantation of nitinol stents in the superficial femoral artery. *N Engl J Med* 2006;354(18): 1879e1888.
204. SELVIN E, ERLINGER TP. Prevalence of and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999e2000. *Circulation* 2004;110(6):738e743.
205. SELVIN E, MARINOPOULOS S, BERKENBLIT G, RAMI T, BRANCATI FL, POWE NR et al. Meta-analysis: glycosylated hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004; 141(6):421e431.
206. SENTI M., NOGUES X., PEDRO-BOTET J., RUBIES-PRAT J., VIDALBARRAQUER F. Lipoprotein profile in men with peripheral vascular disease. Role of intermediate density lipoproteins and apoprotein E phenotypes. *Circulation* 1992;85(1):30e36.
207. SPENDEL F, CLEMENT D, BOCCALON H, LIARD F, BROWN T, LEHERT P. Findings of the Naftidrofuryl in Quality of Life (NIQOL) European study program. *IntAngiol* 2002;21(1):20e27.
208. SONG F, RAFTERY J, AVEYARD P, HYDE C, BARTON P, WOOLACOTT N. Cost-effectiveness of pharmacological interventions for smoking cessation: a literature review and a decision analytic analysis. *Med Decis Making* 2002;22(Suppl):S26eS37.
209. Saket R.R., Razavi M.K., Padidar A., Kee S.T., Sze D.Y., Dake M.D.. Novel intravascular ultrasound-guided method to create transintimal arterial communications: initial experience in peripheral occlusive disease and aortic dissection. *J. Endovasc Ther* 2004; 11 (3): 274-280.

210. Sarkar R, Ro KM, Obrand DI, Ahn SS. Lower extremity vascular reconstruction and endovascular surgery without preoperative angiography. *Am J Surg* 1998;176:203-7.
211. Schneider PA, Andros G. Role of balloon angioplasty and stents in the management of failed arterial reconstructions. *Semin Vasc Surg* 1994; 7:178-82.
212. Sharafuddin MJ, Hoballah JJ, Kresowik TF, Sharp WJ. Kissing stent reconstruction of the aortoiliac bifurcation. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2008 Mar;20(1):50-60. Epub 2008 Apr 2.
213. Siriwardena G.J., Bertrand P.V. Factors influencing rehabilitation of arteriosclerotic lower limb amputees. *J. Rehabil Res Dev* 1991; 28 (3): 35-44.
214. TAYLOR A.J., SULLENBERGER L.E., LEE H.J., LEE J.K., GRACE KA. Arterial Biology for the Investigation of the Treatment Effects of Reducing Cholesterol (ARBITER) 2: a double-blind, placebocontrolled study of extended-release niacin on atherosclerosis progression in secondary prevention patients treated with statins. *Circulation* 2004;110(23):3512e3517.
215. TANGELDER M, LAWSON J, ALGRA A, EIKELBOOM B. Systematic review of randomized controlled trials of aspirin and oral anticoagulants in prevention of graft occlusion and ischemic events after infrainguinal bypass surgery. *J VascSurg* 1999;30: 701e709.
216. TUNIS S.R., BASS E.B., STEINBERG E.P.. The use of angioplasty, bypass surgery, and amputation in the management of peripheral vascular disease. *N Engl J Med* 1991; 325(8):556e562.
217. TASC II. Transatlantic Intersociety Consensus (TASC) document on management of peripheral arterial disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007; 1: 63 – 65
218. Tetteroo E., Van Der Graaf Y., Bosch J.L., Van Engelen A.D., Hunink M.G., Elkelboom B.C., et al. Randomised comparison of primary stent placement versus primary angioplasty followed by selective stent placement in patients with iliac-artery occlusive disease. Dutch Iliac Stent Trial Study Group. *Lancet* 1998; 351 (9110): 1153-1159.

219. Treiman GS, Schneider PA, Lawrence PF, Pevec WC, Bush RL, Ichikawa L. Does stent placement improve the results of ineffective or complicated iliac artery angioplasty? *J Vasc Surg* 1998;28:104-14.
220. Timaran C.H., Stevens S.L., Freeman M.B., Goldman M.H. External iliac and common iliac artery angioplasty and stenting in men and women. *J. Vasc. Surg.* 2001; 34 (3): 440-446.
221. TASC (2000). Transatlantic Intersociety Consensus (TASC) document on management of peripheral arterial disease. *J VascSurg* 2000;31:S1–S296.
222. The Vascular Surgical Society of Great Britain and Ireland. Critical limb ischemia: management and outcome. Report of a national survey. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995;10:108–13.
223. Treiman GS, Treiman RL, Ichikawa L, Van Allan R. Should percutaneous transluminal angioplasty be recommended for treatment of infragenicular popliteal artery or tibioperoneal trunk stenosis? *J VascSurg* 1995;22:457–65.
224. Tsetis DK, Michalis LK, Rees MR, Katsamouris AN, Matsagas MI, Katsouras CS, et al. Vibrational angioplasty in the treatment of chronic infrapopliteal arterial occlusions: preliminary experience. *J Endovasc Ther* 2002;9:889–95.
225. Tsetis D., Belli A.M. The role of infrapopliteal angioplasty. *BrJRadiol.* 2004 Dec;77(924):1007-15.
226. VainioE, SaleniusJP, Lepantalom, LutherM, YlonenK. Endovascular surgery for chronic lower limb ischemia. Factors predicting immediate outcome on the basis of a nationwide vascular registry. *Ann Chir Gynaecol* 2001;90:86–91.
227. Varty K, Bolia A, NaylorAR, Bell PRF, London NJM. Infrapopliteal percutaneous transluminal angioplasty: a safe and successful procedure. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995;9:341–5.
228. Varty K, Nydahl S, Butterworth P, Errington M, Bolia A, Bell PRF, et al. Changes in the management of critical limb ischemia. *Br J Surg* 1996;83:953–6.

229. Vraux H, Hammer F, Verhelst R, Goffette P, Vandeleene B. Subintimal angioplasty of tibial vessel occlusions in the treatment of critical limb ischemia: mid-term results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000;20:441–6.
230. Vraux H, Bertocello N. Subintimal angioplasty of tibial vessel occlusions in critical limb ischaemia: a good opportunity? *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2006 Dec;32(6):663-7. Epub 2006 Aug 24.
231. VROEGINDEWEIJ D, VOS L, TIELBEEK A, BUTH J, VAN DER BOSCH H. Balloon angioplasty combined with primary stenting versus balloon angioplasty alone in femoropopliteal obstructions: A comparative randomized study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997; 20(6):420e425.
232. Vorwerk D, Gunther RW. Stent placement in iliac arterial lesions: three years of clinical experience with the Wallstent. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1992;15:285-90.
233. Vorwerk D, Gunther RW, Schurmann K, Wendt G. Aortic and iliac stenoses: follow-up results of stent placement after insufficient balloon angioplasty in 118 cases. *Radiology* 1996;198:45-8.
234. WIDMER L, BILAND L. Risk profile and occlusive peripheral arterial disease. *Proceedings of 13th International Congress of Angiology* 1985:28.
235. WOLF G, WILSON S, CROSS A, DEUPREE R, STASON W. Surgery or balloon angioplasty for peripheral vascular disease: a randomized clinical trial. Principal investigators and their Associates of Veterans Administration Cooperative Study Number 199. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4(5):639e648.
236. Wengerter KR, Veith FJ, Gupta SK, Goldsmith J, Farrelle E, Harris PL, et al. Prospective randomized multicenter comparison of in situ and reversed vein infrapopliteal bypasses. *J Vasc Surg* 1991;13:189–99.
237. Watson HR, Schroeder TV, Simms MH, Buth J, Horrocks M, Norgren L, et al for the Iloprost Bypass International Study Group. Relationship of femorodistal bypass patency to clinical outcome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:77–83.
238. Zeller T, Sixt S, Schwarzwälder U, Schwarz T, Frank U, Bürgelin K, Pochert V, Müller C, Noory E, Krankenberg H, Hauswald K, Neumann FJ, Rastan A. Two-year

results after direction lather ectomy of infrapopliteal arteries with the Silver Hawk device. J Endovasc Ther. 2007 Apr;14(2):232-40.