

Зеленов Михаил Александрович

**АНГИОГРАФИЧЕСКАЯ СЕМИОТИКА И
РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОРАЖЕНИЙ
АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ
САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

14.00.27 – хирургия

14.00.19 – лучевая диагностика, лучевая терапия

Автореферат диссертации
на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Москва – 2008

Работа выполнена в ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий»

Научные руководители:

член-корр. РАМН, доктор медицинских наук, профессор

Коков Леонид Сергеевич

доктор медицинских наук

Жуков Андрей Олегович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор Афанасьев Александр Николаевич

доктор медицинских наук, профессор Вишнякова Мария Валентиновна

Ведущая организация

Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

Защита состоится "15" мая 2008 г. в 14 часов

на заседании Диссертационного совета Д 208.124.01

в ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий»

(115998, Москва ул. Б. Серпуховская, д. 27)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке

ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий»

Автореферат разослан "14" апреля 2008

Ученый секретарь диссертационного совета

член-корреспондент РАМН, доктор медицинских наук,

профессор

Коков Л.С.

Актуальность проблемы

Сахарный диабет – это одно из наиболее распространенных эндокринных заболеваний. Сахарным диабетом в общей сложности страдает 6,6 % человечества, в России – 5 % населения (Богданович В.Л., 1998; Дедов И.И. и соавт., 2003), и число больных сахарным диабетом с каждым годом растет (Шор Н.А., 2001; Amos A.F. et al., 1997). По данным ВОЗ в 2000 г., в мире насчитывалось около 160 млн. больных сахарным диабетом. На сегодняшний день количество больных сахарным диабетом превышает 200 млн., а в течение ближайших 20 лет их количество возрастет до 300 млн. человек (Andersen C.A. et al., 2007, Павлова М.Г., 2007). По данным Международной диабетической федерации в 2005 г. число людей с диабетом в России составило около 9,6 миллионов человек. Заболевания артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом с язвами или гнойно-некротическими процессами на стопе увеличивают риск ампутации (Гурьева И.В., 2001). Частота ампутаций конечностей у больных сахарным диабетом в 15 - 30 раз превышает данный показатель в общей популяции и составляет 50 - 70% общего количества всех нетравматических ампутаций (Анциферов М.Б. и соавт., 1998). Более 1 млн. ампутаций в год по поводу поражений стопы выполняется у больных сахарным диабетом. (Andersen C.A. et al., 2007).

Проблеме хирургического лечения ишемии нижних конечностей, в том числе у больных сахарным диабетом, посвящены исследования многих авторов (Говорунов Г.В., 1995; Спиридонов А.А., 1996; Белов Ю.В., 1997, Савельев В.С., 1997; Затевахин И.И., 2001; Rutherford R.B., 1999 и др.). В настоящее время, большинство исследователей придерживаются активной позиции в вопросе хирургического лечения больных с ишемией нижних конечностей при сахарном диабете, настаивая на выполнении реваскуляризирующих операций (Покровский А.В. и соавт., 2004; Гавриленко А.В. и соавт., 2001; Троицкий А.В. и соавт., 2003). Однако, несмотря на значительный прогресс в развитии сосудистой хирургии оперативное лечение продолжает сопровождаться значительным количеством интра- и послеоперационных осложнений (Комраков В.Е., 1998; Feinberg R.L. et al. 1990; Robinson J.G. et al., 1995; Taylor L.M., 1991). Поэтому все более возрастающую роль в лечении поражений артерий нижних конечностей, особенно у пациентов с критической ишемией на фоне сахарного диабета, приобретают методы чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики (ЧТБА) и стентирования, получающие все большее распространение в нашей стране и за рубежом. Безусловные преимущества баллонной ангиопластики – достижение хороших результатов при меньших экономических затратах, уменьшение числа осложнений, возможность неоднократных повторных вмешательств, низкая летальность (Харазов А.Ф., 2002, Шиповский В.Н., 2002).

Цель исследования

Улучшить результаты лечения больных сахарным диабетом с ишемией нижних конечностей за счет применения рентгенэндоваскулярных методов реваскуляризации.

Задачи исследования

1. Уточнить особенности ангиографической картины и типы поражений магистральных артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом по сравнению с больными атеросклерозом без сахарного диабета.
2. Определить зависимость между степенью поражения магистральных артерий нижних конечностей по данным ангиографии от степени компенсации и продолжительности сахарного диабета, а также от возраста больных.
3. Изучить ближайшие результаты реваскуляризации магистральных артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом с применением рентгенохирургических методов лечения.
4. Уточнить показания и противопоказания для реваскуляризации артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом с применением рентгенохирургических методов лечения.

Научная новизна

На основании проведенных исследований выявлены особенности рентгеносемиотики у больных с диабетической ангиопатией нижних конечностей. Изучена зависимость выраженности поражения артериального русла нижних конечностей от степени компенсации, продолжительности сахарного диабета и возраста больных. На основе анализа результатов лечения больных сахарным диабетом определена эффективность баллонной ангиопластики в комплексном лечении больных с диабетической ангиопатией нижних конечностей. На основе клинической картины, комплексных методов обследования, рентгеноморфологической картины диабетических поражений артерий нижних конечностей и результатов лечения уточнены показания и возможность выполнения баллонной ангиопластики магистральных артерий нижних конечностей, в том числе артерий голени, у больных сахарным диабетом.

Практическая значимость

На основе изучения особенностей рентгеносемиотики поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом определен преимущественно дистальный тип окклюзионно-стенотических поражений артерий, влияющий на тактику лечения больных диабетом и накладывающий ограничения на применение стандартных реконструктивных сосудистых операций. На основе изучения зависимости выраженности поражений артерий нижних конечностей от различных патогенетических факторов показано, что с уменьшением степени компенсации диабета и увеличением возраста больных выраженность

атеросклеротических поражений артерий увеличивается, особенно в дистальных отделах сосудистого русла, что диктует необходимость строгой компенсации сахарного диабета с помощью диеты и адекватно подобранной гипогликемической терапии с целью снижения риска развития критической ишемии и ампутации. На основе клинической картины, комплексных методов обследования, рентгеноморфологической картины диабетических поражений артерий нижних конечностей и результатов лечения определена операбельность больных с применением эндоваскулярных методов лечения, уточнены показания, противопоказания и возможность выполнения баллонной ангиопластики и стентирования магистральных артерий нижних конечностей, в том числе артерий голени, у больных сахарным диабетом.

Положения, выносимые на защиту

1. Окклюзионно-стенотические поражения артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом, выявленные с помощью ангиографического исследования, имеют ряд особенностей, которые позволяют говорить о специфическом характере распределения атеросклероза артерий при сахарном диабете.
2. Степень поражения артериального русла нижних конечностей зависит от компенсации сахарного диабета и возраста больного.
3. Чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика и стентирование артерий нижних конечностей у больных с диабетической ангиопатией артерий нижних конечностей являются эффективными методами в лечении хронической артериальной ишемии нижних конечностей.

Внедрение в практику

Результаты исследований и практические рекомендации внедрены в клиническую практику и применяются в отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГУ Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий; в отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения ЦВКГ №25 РВСН г. Одинцово.

Апробация работы

Основные положения диссертации изложены на VIII ежегодной сессии НЦССХ им. А.Н. Бакулева с Всероссийской конференцией молодых ученых, Москва – 2004 г., на 2 Российском съезде интервенционных кардиологов, Москва – 2005 г., на 5 международном съезде группы по изучению диабетической стопы, Греция – 2005 г., на научной конференции молодых ученых, посвященной 60-летию института хирургии им. А.В. Вишневского, Москва – 2005 г., на секции интервенционной радиологии московского объединения медицинских радиологов, Москва – 2005 г., VII Всероссийской конференции с международным участием «Раны и раневая инфекция», посвященной 125-летию памяти

Н.И. Пирогова «Отдаленные результаты лечения больных с хирургической инфекцией», Москва – 2006 г., на Всероссийском конгрессе лучевых диагностов, Москва – 2007 г.

Апробация проведена на совместном заседании проблемных комиссий «Лечение ожогов, ран и раневой инфекции» и «сердечно-сосудистая хирургия» ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий» 21 декабря 2007 года.

Публикация по теме диссертации

По материалам диссертации опубликовано 24 печатные работы (5 статей, 19 тезисов) в центральной печати и сборниках научных конференций, из них 9 за рубежом.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа изложена на 174 страницах машинописного текста и содержит 40 таблиц и 69 рисунков.

Список литературы включает 56 отечественных и 90 зарубежных источников.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Клиническая характеристика больных

В основу работы положен анализ данных, полученных при ангиографической диагностике поражений артерий нижних конечностей у 154 больных в период с 1991 по 2007 года. Больные были разделены на две группы. Больные сахарным диабетом (88 пациентов) составили основную (первую) группу изучения, а больные без диабета с атеросклеротическими поражениями артерий нижних конечностей вошли во вторую группу (группу сравнения) (66 пациентов). Всем больным с признаками ишемии нижних конечностей (2Б - 4 ст. ишемии по классификации Fontaine-Покровского) в рамках комплексного обследования выполнялась ангиография брюшной аорты, артерий таза и нижних конечностей с захватом дистального сосудистого русла. Если больному ранее выполнялась какая-либо реконструктивная сосудистая операция на артериях одной из нижних конечностей, то исследование ангиографической картины данной конечности не производилось.

В основной группе большую часть пациентов составили мужчины – 58 больных, женщин было 30. Возраст пациентов варьировал от 47 до 76 лет (средний возраст составил $61,1 \pm 0,76$ год). В группе сравнения большую часть пациентов составили мужчины – 48 больных, женщин было 18. Возраст пациентов варьировал от 43 до 91 года (средний возраст составил $63,5 \pm 1,2$). Большая часть больных основной группы (79,5%) поступала в отделение с критической ишемией. У 18 пациентов (20,5%) диагностирована 2Б ст. ишемии. В группе сравнения большая часть больных (78,8%), как и в основной группе, поступала в отделение с критической ишемией нижних конечностей. У 14 пациентов (21,2%) диагностирована 2Б ст.

ишемии. У большинства пациентов двух групп отмечались факторы риска, утяжеляющие и ускоряющие течение основного заболевания (артериальная гипертензия, курение, гиперхолестеринемия), и сопутствующие заболевания, влияющие на выживаемость в отдаленном периоде (ИБС, сердечная недостаточность, атеросклероз сонных артерий, почечная недостаточность, дыхательная недостаточность). Меньше 3 факторов риска отмечалось у 39 человек (44,3%) 1 группы и 28 человек (42,4 %) 2 группы, больше 3 - у 49 человек (55,7%) 1 группы и 38 человек (57,6%) 2 группы. Эти данные позволяют говорить о том, что 1 и 2 группы по количеству факторов риска сопоставимы.

Методы обследования больных

Для оценки состояния гемодинамики в до- и послеоперационном периоде применялись инструментальные методы – измерение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), спектральный анализ доплеровского сигнала и дуплексное сканирование артерий, а также чрескожное определение парциального напряжения кислорода (ТсРО_2). Ультразвуковые исследования (ультразвуковая доплерография с определением лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) и дуплексное сканирование артерий нижних конечностей) проводили на приборах «Elegra» фирмы Siemens (Германия) и «Logiq 9» фирмы «General Electric» (США). Измерение транскутанного напряжения кислорода выполнялось на аппарате TCM 400 фирмы Radiometer A/S. Ангиографическая диагностика артерий нижних конечностей проводилась на установках фирмы General Electric (Maximax) и фирмы Philips (Intergral Allura) и осуществлялась путем чрескожной катетеризации по Селдингеру.

Исследование крови на общий клинический анализ проводилось на приборах Swelab Autocounter 970 ^{EO+} фирмы Boule Medical AB. Общий анализ мочи проводился на приборе Lab Reader фирмы Cima Scientific. Биохимические исследования выполнялись на приборе «Alcyon 300» фирмы Abbot. В клинической лабораторной диагностике использовались единицы СИ.

Методы статистической обработки результатов исследования

Результаты работы обработаны в программе "Statistica 6.0" для Windows и Microsoft Excel 2003. Для описания количественных признаков определялось среднее арифметическое $\pm$ стандартная ошибка. При сравнении двух групп с количественными признаками и нормальным распределением мы применяли t-критерий Стьюдента. В случае асимметричного распределения или оценки качественных признаков использовался критерий хи-квадрат.

Выживаемость или сохранение конечности в отдаленном периоде оценивалась по методу Каплан-Мейера. Вычисление частоты возникновения рецидивов ишемии выполняли по методу Каплан-Мейера, при этом ее величину рассчитывали как (100% - вероятность отсутствия рецидива).

Результаты собственных исследований

Особенности ангиографической картины у больных сахарным диабетом с окклюзионно-стенотическими поражениями артерий нижних конечностей

Для выявления особенностей рентгеносемиотики у больных с диабетической ангиопатией нижних конечностей проводилось сравнение ангиографической картины у больных основной группы с ангиографической картиной у больных группы сравнения по следующим параметрам:

1. Частота поражения магистральных артерий
2. Число окклюзионно-стенотических поражений и пораженных сегментов
3. Протяженность окклюзионно-стенотических поражений
4. Кальциноз артерий

В каждой из групп больных мы подсчитывали и анализировали перечисленные параметры в артериях нижней конечности, ишемия которой была более выражена. Для количественной оценки окклюзионно-стенотических поражений в 9 артериальных сегментах (ОПА, НПА, ОБА, ПБА, ГБА, ПоА, ПБА, ЗБА, МБА) сосудистого русла нижней конечности использовалась балльная система оценки А. Bollinger (табл. 1). Все поражения сосудистого русла нижней конечности у каждого больного подразделялись на окклюзии, которым присваивался максимальный балл, стенозы > 50%, стенозы менее < 50 % и стенозы менее 25 %, которым присваивался соответствующий балл в зависимости от протяженности поражения.

Таблица 1

Балльная система оценки выраженности окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей (А. Bollinger, 1981 г.)

Локализация	Стеноз < 25 %	Стеноз 25-50 %	Стеноз > 50 %	Окклюзия
Единичный < 2см	1	2	4	
Единичный > 2см < 1/2 длины артерии / Множественные < 1/2 длины артерии	2	3	5	13
Единичный/Множественные > 1/2 длины артерии	3	4	6	15
Правила: 1. при наличии окклюзий стенозы не считаются 2. при наличии стенозов больше 50 %, стенозы менее 25 % не считаются				

Затем подсчитывались средние баллы поражений сосудистого русла нижней конечности у больных каждой из двух групп, которые представлялись в виде графика (рис. 1).

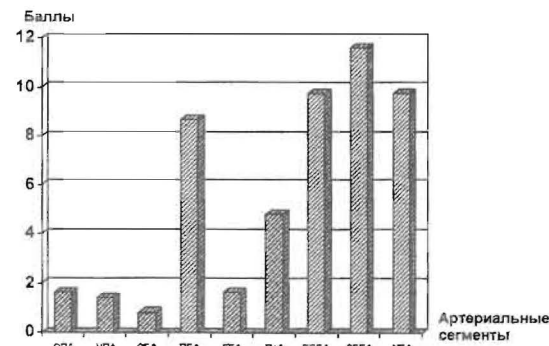


Рис. 1. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом (1 группа) (n=88)

Степень кальциноза артерий нижних конечностей определялась по классификации Горельшевой В.А. и соавт.: 0 степень – отсутствие изменений; I степень – уплотнение стенок сосуда в виде начинающейся инкрустации солями кальция или линейной тени небольшой интенсивности; II степень – кольцевидная тень; III степень – частичное обызвествление стенок артерий; IV степень – обызвествление стенок сосудов в виде “струи дыма”; V степень – резко выраженное обызвествление стенок сосудов в виде извитого плотного тяжа (“шнура”) с одновременным поражением более мелких ветвей.

Частота поражения магистральных артерий

При оценке частоты поражения магистральных артерий учитывались как окклюзии, так и все стенозы, причем и гемодинамически значимые и гемодинамически незначимые во всех девяти артериальных сегментах нижней конечности (табл. 2).

Таблица 2

Частота поражения магистральных артерий у больных основной группы и группы сравнения

	ОПА	НПА	ОБА	ПБА	ГБА	ПоА	ПБА	ЗБА	МБА
Сахарный диабет (n=88)	38,6	27,3	17	92	44,3	79,5	86,4	92	80,1
Атеросклероз (n=66)	68,2	59,1	51,5	90,9	60,6	60,6	48,5	45,5	37,8
p	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Обращает на себя внимание значительное преобладание частоты поражения всех крупных артерий у больных группы сравнения над частотой поражения у больных основной группы. В частности, частота окклюзионно-стенотических поражений общей подвздошной артерии у больных атеросклерозом превышает частоту поражения артерий у больных сахарным диабетом в 1,7 раза, наружной подвздошной артерии – в 2,2 раза, а общей бедренной артерии – в 3 раза ($p < 0,05$). Для поверхностной бедренной артерии во всех

группах больных мы не получили статистически достоверного различия в частоте поражения. Частота поражения глубокой бедренной артерии достоверно выше у больных атеросклерозом. Поражения в подколенной и берцовых артериях достоверно чаще ($p < 0,05$) отмечались у больных сахарным диабетом.

У больных атеросклерозом достоверно чаще отмечались гемодинамически значимые поражения 1 артерии голени (33,3% против 6,8% при диабете). В основной группе отмечалось значительно меньшее количество больных с 3 проходимыми артериями голени (6,8%) чем в группе сравнения (33,3%). При сахарном диабете наблюдалось большее количество пациентов с поражениями двух и трех артерий голени (28,4% и 54,5%), чем при атеросклерозе (19,7% и 15,2%).

У больных сахарным диабетом также чаще выявлялись гемодинамически значимые поражения артерий стопы (тыльной артерии стопы и латеральной подошвенной артерии). Так, у больных диабетом поражения стопы отмечались в 91,8%, а у больных атеросклерозом в 44,4% ($p < 0,05$). При сахарном диабете наблюдалось большее количество пациентов с поражениями одной артерии стопы (75,5%), чем при атеросклерозе (27,7%). В то же время поражения двух артерий стопы наблюдались в одинаковом проценте случаев (в 16,3% и 16,7%) у больных двух групп.

У больных сахарным диабетом чаще отмечалось поражение латеральной подошвенной артерии (65,3%), чем тыльной артерии стопы (46,9%), тогда как у больных атеросклерозом частота поражения артерий стопы оказалась примерно одинаковой (31,5% и 33,3%, соответственно).

Приведенные выше данные говорят о том, что у больных основной группы чаще отмечаются поражения дистальных сегментов сосудистого русла нижних конечностей, тогда как у больных группы сравнения поражения отмечаются преимущественно в проксимальных сегментах. Это позволяет говорить о преимущественно дистальном типе окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом.

Преимущественно дистальное распределение окклюзионно-стенотических поражений артерий имеет значение для определения тактики лечения больных и накладывает ограничения на применение стандартных реконструктивных сосудистых операций.

Число окклюзионно-стенотических поражений артерий и пораженных сегментов

О более многочисленном характере поражений артерий при сахарном диабете говорит достоверное ($p < 0,05$) преобладание среднего количества окклюзионно-стенотических поражений у больных сахарным диабетом ($10,18 \pm 0,41$) по сравнению с больными атеросклерозом ($7,04 \pm 0,41$).

В общей сложности среднее количество окклюзионно-стенотических поражений при сахарном диабете преобладает над средним количеством поражений при атеросклерозе в

1,45 раза. Среднее количество пораженных сегментов у больных сахарным диабетом ($5,48 \pm 0,15$) и больных атеросклерозом ($5,21 \pm 0,22$) достоверно не отличалось ($p > 0,05$).

На основе полученных данных можно сделать вывод, что поражения при сахарном диабете носят многосегментарный характер, однако среднее количество пораженных сегментов у больных сахарным диабетом и у больных атеросклерозом одинаковое.

Протяженность окклюзионно-стенотических поражений артерий

Для оценки протяженности окклюзионно-стенотических поражений подсчитывалась средняя суммарная длина всех поражений одной конечности у больных двух групп. Причем, учитывались все поражения, как минимальные стенозы, гемодинамически незначимые, так и тотальные окклюзии. У больных сахарным диабетом средняя длина поражений артерий одной конечности ($68,47 \pm 3,21$) достоверно больше (в 1,5 раза) средней длины поражений у больных атеросклерозом ($45,62 \pm 2,55$). Эти данные говорят о более протяженном характере поражения всей артериальной системы нижней конечности у больных сахарным диабетом.

Кальциноз артерий

Для определения кальциноза артерий нижних конечностей оценивались нативные рентгенографические снимки нижних конечностей до введения контрастного вещества в артерии. Кальциноз артерий является одной из характерных особенностей пораженных артерий при сахарном диабете и носит название склероза Менкеберга. Часто кальциноз встречается и у больных атеросклерозом.

У больных сахарным диабетом, также как и у больных атеросклерозом, кальциноз выражался в разной степени. У 48,8% больных сахарным диабетом выявлен кальциноз артерий, причем у всех больных определялся кальциноз 4 и 5 степени по классификации В.А. Горелышевой и соавт., что отражало большую длительность течения диабета у этих больных (от 12 до 40 лет) (табл. 3).

Таблица 3

Распределение кальциноза артерий в зависимости от продолжительности сахарного диабета

	Продолжительность диабета	
	1-10 лет	12-40 лет
Количество больных диабетом с кальцинозом 4, 5 степени	10 (11,4%)	32 (36,4%)

У остальных больных кальциноз не определялся, что связано с меньшей длительностью сахарного диабета. У больных атеросклерозом кальциноз определялся в 34,4% случаев и был менее выраженным – у 71,4% больных определялись линейные и кольцевидные тени небольшой интенсивности и частичное обызвествление стенок артерий (1-3 степень по классификации В.А. Горелышевой и соавт.), а у 28,6% определялся кальциноз 4 и 5 степени.

Отличалась и локализация кальциноза у больных двух групп. У больных сахарным диабетом чаще всего кальциноз определялся преимущественно в дистальных сегментах сосудистого русла (подколенные и берцовые артерии), тогда как у больных атеросклерозом кальциноз в основном локализовался в подвздошных и бедренных артериях. Так, у больных сахарным диабетом кальциноз в проксимальных сегментах сосудистого русла определялся в 10,4% случаях, в дистальных сегментах – в 29,5% случаях, у больных атеросклерозом кальциноз в проксимальных сегментах локализовался в 9,4% случаях против 1,6% для дистальных сегментов, причем разница частоты поражения дистальных сегментов в двух группах больных статистически достоверна ($p < 0,05$).

Частота кальциноза магистральных артерий у больных сахарным диабетом зависит от продолжительности диабета – с увеличением продолжительности диабета повышалась частота кальциноза артерий (табл. 4).

Таблица 4
Зависимость частоты кальциноза магистральных артерий от продолжительности сахарного диабета

Сегменты	Продолжительность сахарного диабета		
	1 группа	2 группа	3 группа
	1-10 лет (n=32)	12-20 лет (n=29)	23-40 лет (n=18)
Проксимальные	18,7%	44,8%	77,7%
Дистальные	21,8%	41,3%	83,3%

Примечание: проксимальные сегменты – ОПА, НПА, ОБА, ПБА, ГБА; дистальные сегменты – ПОА, ПББА, ЗББА, МБА; n- кол-во больных, $p < 0,05$ при сравнении 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3 групп; $p = 0,1$ при сравнении частоты кальциноза в дистальных сегментах в группах 1 и 2

На высокую частоту кальциноза в проксимальных сегментах у больных сахарным диабетом повлияла высокая частота кальциноза поверхностной бедренной артерии (табл. 5).

Таблица 5
Зависимость частоты кальциноза артерий от продолжительности сахарного диабета

Сегменты	Продолжительность сахарного диабета		
	1 группа	2 группа	3 группа
	1-10 лет (n=32)	12-20 лет (n=29)	23-40 лет (n=18)
ОПА	0%	6,8%	0%
НПА	0%	3,4%	0%
ОБА	0%	3,4%	0%
ПБА	18,7%	44,8%	77,7%
ГБА	3,1%	6,8%	16,6%

Примечание: n- кол-во больных, $p < 0,05$ для ПБА при сравнении 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3 групп.

Статистически достоверных различий частоты кальциноза в различных артериальных сегментах у больных разных возрастных групп мы не получили. Таким образом, с

увеличением продолжительности сахарного диабета к кальцинозу дистальных отделов сосудистого русла конечности присоединяется кальциноз поверхностной бедренной артерии, что связано с присоединением и развитием атеросклеротического процесса в этой области.

Зависимость степени поражения артериального русла нижних конечностей от различных патогенетических факторов

Для оценки зависимости степени поражения артериального русла нижних конечностей от степени ишемии нижних конечностей и степени компенсации сахарного диабета, его продолжительности и возраста больных была использована балльная система оценки А. Bollinger.

При сравнении двух групп видно, что в проксимальных артериальных сегментах нижних конечностей (ОПА, НПА, ОБА, ПБА, ГБА) средний балл поражений при атеросклерозе заметно преобладает над таковым при сахарном диабете (рис. 2). Обратная картина наблюдается в дистальных артериальных сегментах (ПОА, ПББА, ЗББА, МБА) – средний балл при сахарном диабете выше, чем при атеросклерозе, особенно это заметно в берцовых артериях.

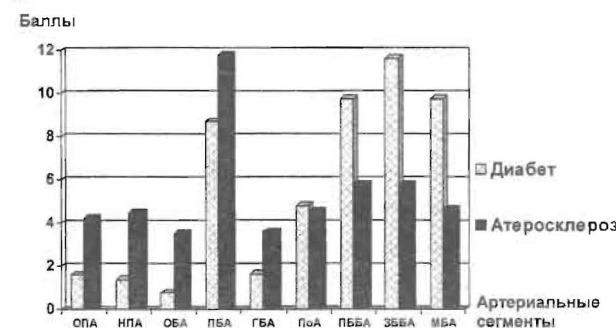


Рис. 2. Распределение окклюзионно-стенозных поражений у больных основной группы и группы сравнения (для ОПА, НПА, ОБА, ГБА, ПБА, ПББА, ЗББА, МБА $p < 0,05$)

Эти данные свидетельствуют о преимущественно дистальном распределении окклюзионно-стенозных поражений у больных сахарным диабетом, тогда как у больных атеросклерозом преобладают проксимальные поражения над дистальными.

Сопоставление распределения окклюзионно-стенозных поражений при разных степенях ишемии нижних конечностей у больных основной группы и группы сравнения показало, что при 2Б степени ишемии выраженность дистальных поражений при диабете выше, чем при атеросклерозе, в то же время, выраженность проксимальных поражений больше у больных атеросклерозом (рис. 3).

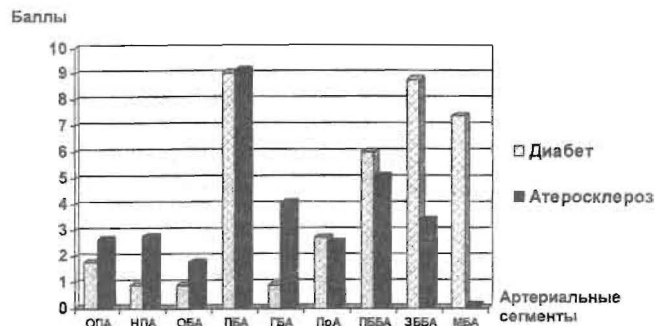


Рис. 3. Распределение окклюзионно-стенозных поражений у больных основной группы и группы сравнения при 2Б ст. ишемии (для ГБА, ЗББА, МБА $p<0,05$)

Высокий балл поражения поверхностной бедренной артерии как у больных диабетом, так и у больных атеросклерозом по-видимому, связан с анатомическими особенностями самой бедренной артерии, а именно с большей протяженностью этого артериального сегмента относительно остальных, что повышает вероятность ее поражения. При критической ишемии в условиях диабета дистальный тип поражений сохраняется, также как проксимальный тип при атеросклерозе, однако выраженность поражений поверхностной бедренной артерии значимо выше у больных атеросклерозом (рис. 4). Выраженность поражений подвздошных и бедренных артерий в абсолютных цифрах при критической ишемии по сравнению с 2Б степенью ишемии повышается в группе сравнения, тогда как в основной группе отмечается даже некоторое снижение баллов поражения. Выраженность поражений берцовых артерий в абсолютных цифрах при критической ишемии повышается как в основной группе, так и в группе сравнения с преобладанием баллов поражения в основной группе.

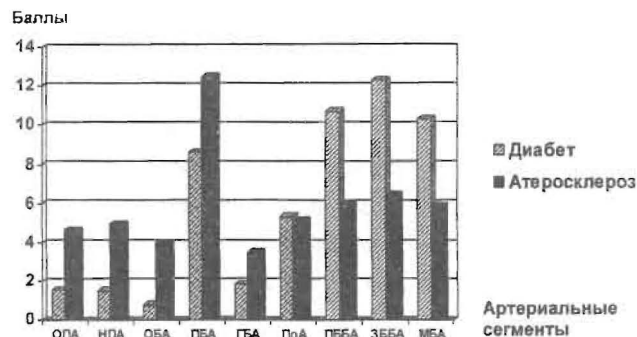


Рис. 4. Распределение окклюзионно-стенозных поражений у больных основной группы и группы сравнения при критической ишемии (для ОПА, НПА, ОБА, ПБА, ГБА, ПББА, ЗББА, МБА $p<0,05$)

Основываясь на приведенных данных, можно сделать вывод, что сахарный диабет является фактором, способствующим развитию окклюзионно-стенозного процесса преимущественно в дистальных сегментах нижних конечностей (подколенные и берцовые артерии). Причем с увеличением степени ишемии возрастает выраженность поражений дистальных сегментов.

Анализируя зависимость степени и выраженности окклюзионно-стенозных поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом от степени компенсации сахарного диабета, мы обнаружили достоверные различия в степени поражения дистального сосудистого русла у больных с различной степенью компенсации сахарного диабета (компенсация, субкомпенсация и декомпенсация) на момент их поступления в стационар. У больных с компенсированным сахарным диабетом выраженность поражения дистальных артериальных сегментов (подколенных и берцовых артерий) ниже, чем у больных с субкомпенсированным и декомпенсированным диабетом. Разница выраженности поражений проксимальных сегментов сосудистого русла (подвздошные и бедренные артерии) при разных степенях ишемии оказалась статистически недостоверной ($p<0,05$) (рис. 5). Обнаруженная зависимость выраженности поражений в дистальных сегментах сосудистого русла нижних конечностей от степени компенсации говорит о том, что больным сахарным диабетом необходима строгая компенсация диабета с помощью диеты и адекватно подобранной гипогликемической терапии с целью снижения риска поражения артерий нижних конечностей с последующим развитием критической ишемии и возможной ампутации.

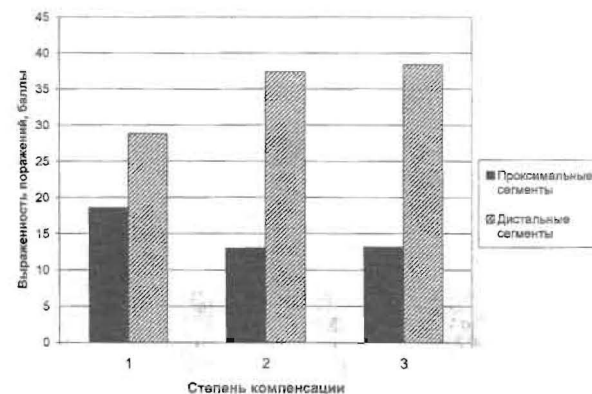


Рис. 5. Распределение окклюзионно-стенозных поражений в зависимости от степени компенсации диабета (1 – компенсация, 2 – субкомпенсация, 3 – декомпенсация), ($p<0,05$ для 1 и 2, 1 и 3 ст. компенсации)

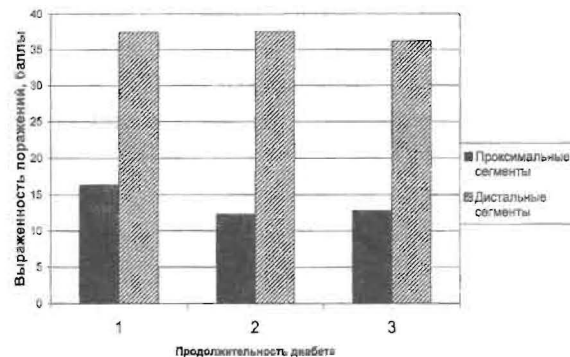


Рис. 6. Распределение окклюзионно-стенотических поражений в зависимости от продолжительности диабета; 1 – 1-10 лет, 2 – 12-20 лет, 3 – 23-40 лет

Проведен сравнительный анализ выраженности окклюзионно-стенотических поражений нижних конечностей в зависимости от продолжительности сахарного диабета (1 группа – 1-10 лет, 2 группа – 12-20 лет, 3 группа – 23-40 лет). Баллы поражения дистальных сегментов (1 гр. – 37,4; 2 гр. – 37,4; 3 гр. – 36,2) оказались практически одинаковыми для всех групп продолжительности диабета (рис. 6). Разница баллов в проксимальных сегментах в разных группах продолжительности диабета была статистически недостоверной ($p > 0,05$). Степень поражения дистального русла нижних конечностей по сравнению с проксимальными сегментами более высокая во всех группах продолжительности диабета.

Вместе с тем, мы обнаружили зависимость степени поражения артерий у больных сахарным диабетом от их возраста (1 гр. – 47-57 лет, 2 гр. – 58-66 лет, 3 гр. – 67-76 лет) (рис. 7).

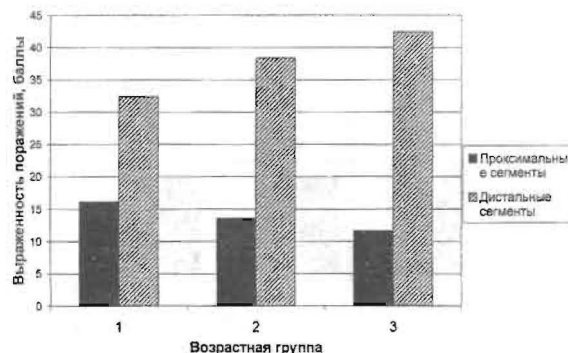


Рис. 7. Распределение окклюзионно-стенотических поражений в зависимости от возраста больных. 1 – 47-57 лет, 2 – 58-66 лет, 3 – 67-76 лет ($p < 0,05$ для 1 и 2, 1 и 3 возрастных групп)

Прослеживается возрастание выраженности поражений дистальных сегментов конечности с увеличением возраста больных. Проксимальные баллы поражений наоборот с увеличением возрастной группы уменьшаются, однако, данное снижение статистически недостоверно.

Результаты баллонной ангиопластики и стентирования артерий нижних конечностей у больных атеросклерозом на фоне сахарного диабета

Баллонная ангиопластика и стентирование артерий нижних конечностей выполнены у 53 больных сахарным диабетом. Операбельность больных с применением эндоваскулярных методов лечения составила 30,1%. Из 53 больных 29 были мужчины и 24 – женщины. Средний возраст пациентов составил $62,05 \pm 1,12$ года (49-76 лет). Длительность заболевания сахарным диабетом составила в среднем $14,5 \pm 1,52$ лет (1-40 лет). Длина сегментов, подвергнутых рентгенохирургической коррекции – от 1 до 19 см. Общее количество стенозов, подвергнутых ангиопластики составил – 64, окклюзий – 24. У большинства оперированных пациентов (62,3%) при поступлении отмечалась критическая ишемия. Остальные больные поступали в стационар с признаками 2Б ст. ишемии (37,7%). Все больные сахарным диабетом были разделены на 2 группы по типу оперативного вмешательства. В 1 группу вошли 49 пациентов, которым выполнялось рентгенохирургическое вмешательство – чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика (ЧТБА) и стентирование. Эта группа больных была разделена на две подгруппы. В первую вошли больные с 2Б степенью ишемии ($n=15$). Вторую подгруппу составили больные с критической ишемией нижних конечностей ($n=34$). Во вторую группу вошли четверо больных, которым выполнялись комбинированные вмешательства – ЧТБА артерий нижних конечностей в сочетании с сосудистой операцией.

В группе больных с 2Б степенью ишемии нижних конечностей эндоваскулярное вмешательство выполнено на 17 конечностях. ЧТБА артерий нижних конечностей выполнена в 56% случаев, ангиопластика и стентирование выполнены в 44% случаев. Технический успех вмешательства составил 100%. Из 25 вмешательств 4 операции (16%) выполнены при окклюзиях артерий – 1 ЧТБА поверхностной бедренной артерии и 3 ЧТБА с последующим стентированием поверхностной бедренной артерии. Оценку результатов лечения проводилась по модифицированной таблице Rutherford et al., изложенной в "Рекомендуемых стандартах для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей" 2001 года (табл. 6).

Таблица 6

Рекомендуемая шкала изменения в клиническом статусе
(модифицированная таблица R.B. Rutherford et al.)

Балл	Результат	Определение
+3	Значительное улучшение	Нет симптомов ишемии, все трофические язвы зажили, ЛПИ нормализовался (вырос больше 0,9). ТсрО ₂ увеличилось более 30 мм рт.ст.
+2	Умеренное улучшение	Пациент симптомный, но боли в конечности появляются при большей нагрузке, чем до операции; улучшение как минимум на 1 степень ишемии; ЛПИ не нормализовался, но вырос больше, чем на 0,1. ТсрО ₂ увеличилось более 30 мм рт.ст.
+1	Минимальное улучшение	Увеличение ЛПИ, более чем на 0,1, но нет клинического улучшения или, наоборот, клиническое улучшение без прироста ЛПИ, более чем на 0,1. ТсрО ₂ увеличилось, но осталось ниже 30 мм рт.ст.
0	Без изменений	Нет изменений в степени ишемии и нет увеличения ЛПИ, ТсрО ₂
-1	Незначительное ухудшение	Нет изменения в степени ишемии, но ЛПИ уменьшился больше, чем на 0,1, или, наоборот, ухудшение статуса без уменьшения ЛПИ на 0,1 и более
-2	Умеренное ухудшение	Усугубление ишемии минимум на 1 степень или неожиданная малая ампутация
-3	Значительное ухудшение	Ухудшение статуса более, чем на 1 степень ишемии, или большая ампутация

Показатели базального ТсрО₂ на стопе после операции в среднем увеличились на 10,5 мм рт. ст., а ТсрО₂ сидя увеличилось на 10 мм рт. ст. При благоприятном исходе лечения ЛПИ увеличивалось в среднем на 0,11, однако разница в показателях до и после операции оказалась статистически недостоверной ($p > 0,05$). У 94,1% больных в группе 2Б степени ишемии отмечено клиническое улучшение (табл.4), у 52,9% больных наряду с клиническим улучшением в виде увеличения дистанции безболевого ходьбы, отмечено увеличение показателей ЛПИ и ТсрО₂ на стопе оперированной конечности.

Таблица 7

Ближайшие результаты ангиопластики и стентирования
(15 больных)

Ангиопластика и стентирование	Изменение в статусе (по R.B. Rutherford), балл						
	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Количество конечностей	3 (17,6%)	6 (35,3%)	7 (41,2%)	1 (5,9%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Всего	16 (94,1%)			1 (5,9%)			

Прослежены отдаленные результаты лечения больных. Оценивалась частота рецидива ишемии в сроки до 12 месяцев после операции. Анализ частоты рецидива ишемии после благоприятного исхода эндоваскулярного лечения представлен на рисунке 8.

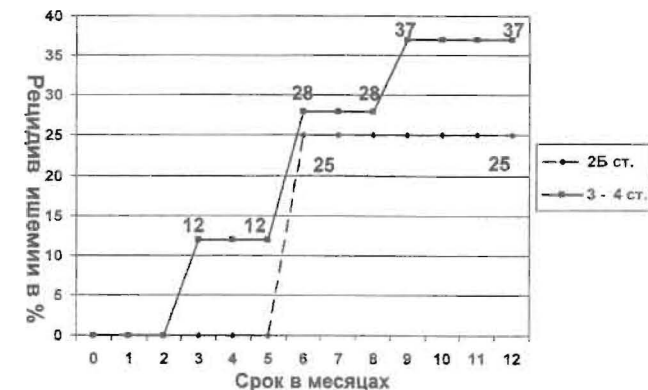


Рис. 8. Анализ частоты рецидива ишемии в отдаленные сроки (12 мес) после благоприятного исхода эндоваскулярного лечения в группе 2Б ст. ишемии (N=14) и критической ишемии (N=23)

Частота рецидива ишемии составила 25%. Рецидив ишемии отмечен у 2 больных после ангиопластики поверхностной бедренной артерии. Все рецидивы ишемии наблюдались в срок 6 месяцев. Рецидив ишемии на этом сроке связан с развитием рестенозов в месте ангиопластики.

В подгруппу больных с критической ишемией нижних конечностей вошло 34 человека. Эндоваскулярное вмешательство выполнено на 35 конечностях. ЧТБА артерий нижних конечностей выполнена в 54,7% случаев, ангиопластика и стентирование выполнены в 45,3 % случаев. Технический успех вмешательства составил 97,1%. Реканализацию и последующую баллонную ангиопластику задней большеберцовой артерии не удалось выполнить только лишь в одном случае у больной с критической ишемией нижней конечности из-за выраженного кальциноза в месте окклюзии артерии. Ближайшие результаты баллонной ангиопластики и стентирования представлены в таблице 8.

Таблица 8

Ближайшие результаты ангиопластики и стентирования
(34 больных)

Ангиопластика и стентирование	Изменение в статусе (по R.B. Rutherford), балл						
	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Количество конечностей	3 (8,5%)	14 (40%)	6 (17,2%)	4 (11,4%)	0 (0%)	3 (8,5%)	5 (14,4%)
Всего	23 (65,7%)			12 (34,3%)			

Клинический успех после операции составил 65,7%. Показатели базального ТсрО₂ на стопе после операции в среднем увеличились на 10,7 мм рт. ст., а ТсрО₂ сидя увеличилось на 10,9 мм рт. ст. Показатели ТсрО₂, свидетельствующие о состоянии микрогемодинамики, после операции становятся выше критических цифр (30 мм рт. ст.), что говорит о

необходимом уровне оксигенации тканей для самостоятельного заживления трофических язв, а также дает возможность выполнить хирургическую обработку язвенно-некротических поражений стопы. При благоприятном исходе лечения ЛПИ увеличивалось в среднем на 0,27.

Частота рецидива ишемии через 12 месяцев после эндоваскулярного лечения составила 37% (рис. 8). Все рецидивы ишемии наблюдались в срок от 3 до 9 месяцев. Рецидивы критической ишемии развились у 5 больных. У всех пятерых больных рецидив наступил после операций, выполненных ниже паховой связки. Рецидив ишемии на этих сроках у 4 больных связан с развитием рестенозов в месте ангиопластики. У одного больного кроме рестеноза в месте ангиопластики выявлен новый стеноз выше места баллонной ангиопластики. Несмотря на развитие рецидива ишемии в виде болей в нижних конечностях при минимальной физической нагрузке и болей покоя, ни у одного больного не отмечено рецидива язвенно-некротических процессов. Несмотря на рецидив ишемии в отдаленные сроки у всех 5 больных удалось избежать ампутации и сохранить конечность на всем сроке наблюдения. Это связано с ранней диагностикой рецидива ишемии, что позволило своевременно провести эффективное лечение и предотвратить развитие язвенно-некротических поражений.

Через 6 месяцев кумулятивное сохранение конечностей составило 81 %, через 12 месяцев – 70 % (рис. 9).

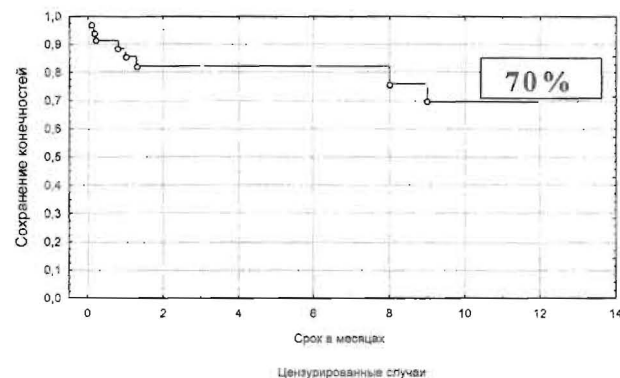


Рис. 9. Анализ сохранения конечности в отдаленные сроки (до 1 года) по методу Каплан-Мейера в группе критической ишемии (n=35)

В отдаленном периоде оценивалось заживление язвенных поражений стоп. Из 10 больных с язвенными дефектами на стопе после проведенного успешного эндоваскулярного лечения у 7 человек отмечено полное заживление язв в сроки от 3 недель до 2,5 месяцев. У 4 больных прослежены отдаленные результаты лечения язвенных дефектов на стопе. Сроки

наблюдения составили от 4 до 21 месяца, средний срок наблюдения – 12 месяцев. У трех больных не отмечено рецидива критической ишемии. У 1 больного через 8 месяцев после ЧТБА задней большеберцовой артерии выполнена высокая ампутация из-за рецидива критической ишемии.

Во 2 группу вошли 4 больных, которым производилось комбинированное вмешательство – ангиопластика и сосудистая операция на 5 конечностях. Виды операций представлены в таблице 9.

Таблица 9

Комбинированные операции (4 больных)

№	Эндоваскулярная операция	Сосудистая операция
1	Реканализация и ЧТБА НПА	бедренно-подколенное шунтирование
2	ЧТБА и стентирование ОПА	бедренно-подколенное шунтирование
3	ЧТБА НПА и ОПА	бедренно-подколенное шунтирование
4	Реканализация, ЧТБА и стентирование ОПА, НПА с двух сторон, ЧТБА глубокой артерии бедра слева, ЧТБА подколенной артерии справа	Бедренно-подколенное шунтирование, эндартерэктомия, профундопластика глубокой артерии бедра справа

ЧТБА выполнена на 9 артериальных сегментах, преимущественно на подвздошных артериях. Комбинированные вмешательства выполнялись поэтапно, за исключением 1 больной, которой бедренно-подколенное шунтирование проводилось в один этап с ЧТБА подколенной артерии. Ближайшие результаты комбинированного лечения оценивались только у 3 больных, т.к. у 1 больной скончался на 2 сутки после операции от ишемического инсульта. Ближайшие результаты комбинированного лечения представлены в таблице 10.

Таблица 10

Ближайшие результаты комбинированного лечения
(3 пациента)

Комбинированное лечение	Изменение в статусе (по R.B. Rutherford), балл					
	+3	+2	+1	0	-1	-2
Количество конечностей	1 (33,3%)	0	2 (66,7%)	0	0	0
Всего	3 (100%)			0		

У 2 больных произошло минимальное клиническое улучшение, у 1 больного отмечено значительное улучшение, подтвержденное данными УЗИ (ЛПИ вырос на 0,2). Динамика показателей $TcPO_2$ до и после операции исследовалась только у одного больного, которому выполнялось реканализация и ЧТБА наружной подвздошной артерии и бедренно-подколенное шунтирование. Базальный уровень $TcPO_2$ до операции составил 2 мм рт. ст., сидя – 11 мм рт. ст. После 2 этапа лечения базальный уровень $TcPO_2$ составил 23 мм рт. ст., сидя: 39 мм рт. ст. Через 1 год после проведенного лечения у всех трех больных рецидива ишемии нижних конечностей не отмечено, оперированная конечность сохранена.

Осложнения и летальность

Частота осложнений оперированных нами 53 больных составила 15,2 % (8 больных) (табл. 11). Из них в 4 случаях удалось сохранить конечность. Многие осложнения, связанные с операцией, возникли в период освоения методики ЧТБА артерий нижних конечностей.

Таблица 11

Осложнения, возникшие в интраоперационном и ближайшем послеоперационном периоде после ЧТБА и стентирования артерий нижних конечностей

Осложнение	Кол-во больных	Исход
Тромбоз наружной подвздошной артерии, тромбоз бедренной и берцовых артерий	1 (1,9%)	ампутация
Тромбоз поверхностной бедренной артерии	2 (3,8%)	1 ампутация, 1 успешный тромболизис
Тромбоз подколенной артерии	1 (1,9%)	ампутация
Тромбоз подколенной и берцовых артерий	2 (3,8%)	успешный тромболизис
Тромбоз НПА		Общеподвздошно-облебедренно-подколенное аллопунтирование
Тромбоз в артерии доступа (плечевая артерия)	1 (1,9%)	Тромбэктомия + пластика артерии
Нагноившаяся гематома в месте пункции	1 (1,9%)	ушивание пункционного отверстия, дренирование и хирург. обработка раны
Всего:	8 (15,2%)	

Основным осложнением всех рентгенохирургических вмешательств в исследовании стал тромбоз оперируемых артерий. Тромбоз оперируемой артерии развился у пятерых больных с критической ишемией и у двух больных с 2Б степенью ишемии нижних конечностей. В пяти случаях причиной тромбозов стало развитие диссекции, ограничивающей кровоток в месте ЧТБА, причем в большинстве случаев баллонная дилатация выполнялась после реканализации хронических окклюзий. В двух случаях причиной тромбозов была выраженная гиперкоагуляция, во всех двух случаях выполнялась баллонная дилатация стенозированных поражений. У двух больных удалось устранить тромбоз артерий путем селективного внутриартериального тромболизиса.

Осложнения в послеоперационном периоде, не связанные с операцией (до 60 дней) отмечены у 9,5% больных (табл. 12).

Таблица 12

Осложнения в послеоперационном периоде, не связанные с операцией (до 60 дней)

Осложнение	Количество больных	% от числа оперированных
Инфаркт миокарда	2	3,8%
Транзиторная ишемическая атака	1	1,9%
Ишемический инсульт	1	1,9%
Кровотечение из острой язвы желудка	1	1,9%
Всего:	5	9,5%

Госпитальная летальность (до 30 дней) составила 5,6%: двое больных умерли от острого инфаркта миокарда на 8 и 27 сутки после операции, один больной умер от ишемического инсульта на 13 сутки после операции.

Показания и противопоказания для баллонной ангиопластики и стентирования магистральных артерий у больных сахарным диабетом

Для определения показаний и противопоказаний для ЧТБА и стентирования артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом был проведен анализ зависимости результатов лечения от различных факторов. Для этого была выделена группа больных, состоящая из 49 больных, куда вошли пациенты, которым выполнялось только ЧТБА и стентирование артерий нижних конечностей. У 49 больных оценивалась зависимость изменения клинического статуса по шкале Rutherford, частоты ампутаций и рецидивов ишемии от степени ишемии нижних конечностей, от уровня баллонной ангиопластики, от длины оперируемого сегмента артерии, от типа операции (ЧТБА или ЧТБА со стентированием). У больных сахарным диабетом с перемежающейся хромотой выполнение ЧТБА и стентирования артерий нижних конечностей ассоциируется с большим процентом клинической эффективности в ближайшем послеоперационном периоде, меньшим процентом рецидивов ишемии и ампутаций в сроки до 1 года. Так, у больных с перемежающейся хромотой в 94,1% случаев отмечено улучшение клинического статуса, в 5,9% отмечено отсутствие эффекта от операции. У больных с критической ишемией в 65,7% случаев отмечено улучшение клинического статуса, в 22,9% - ухудшение статуса и в 11,4% не было эффекта от проведенного лечения. Рецидив ишемии нижних конечностей после проведенного рентгенохирургического вмешательства развивался чаще (на 12%) у больных с критической ишемией. Все ампутации (30%) были выполнены в группе больных с критической ишемией конечностей, что объясняется большей выраженностью поражений артерий и высоким процентом тромбозов в послеоперационном периоде.

На основе анализа зависимости результатов лечения от уровня выполняемой ЧТБА мы пришли к выводу, что наибольший процент клинического улучшения (80%), наименьший процент рецидива ишемии (0%) и ампутаций (10%), наблюдается после ЧТБА подвздошной

сегмента. Сходный клинический результат (80% улучшений), большая частота рецидива ишемии (12,5%), наиболее высокая частота ампутаций (30%) отмечается после ЧТБА берцовых артерий. По сравнению с ЧТБА подвздошных артерий в случае ЧТБА поверхностной бедренной артерии наблюдается меньший клинический эффект (62,5% улучшений), большая частота рецидива ишемии (40%), более высокий процент ампутаций (12,5%). После ЧТБА подколенной артерии отмечается наименьший клинический эффект (50% улучшений) и большой процент ампутаций (25%).

Кумулятивная проходимость артерий в различных артериальных сегментах в сроки до 1 года оценивалась нами у 32 больных в 47 артериальных сегментах (табл. 13). Наилучшая кумулятивная проходимость в сроки до 1 года отмечалась в случае ЧТБА подвздошных артерий, наихудшая – в случае ЧТБА подколенной артерии.

Таблица 13

Кумулятивная первичная проходимость артерий
в сроки до 1 года по методу Каплан-Мейера (n=32)

Артерии	Кол-во артерий	6 мес	1 год
Подвздошные	7	100%	100%
Поверхностные бедренные	11	60%	60%
Подколенные	7	28%	28%
Берцовые	22	78%	56%

Анализ зависимости результатов лечения от длины артерий, подвергнутых баллонной ангиопластики, показал, что наиболее оптимальными поражениями для ЧТБА подвздошных артерий являются концентрические стенозы или окклюзии менее 4 см по длине. Так, количество клинических улучшений у больных с поражениями более 4 см в 2 раза меньше, чем у больных с поражениями менее 4 см, ампутации выполнялись в группе больных с длиной поражений более 4 см, рецидивов ишемии и рестенозов в группе не отмечено. В случае ЧТБА поверхностной бедренной артерии оптимальными поражениями оказались локальные стенозы или окклюзии протяженностью до 7 см, т.к. количество клинических улучшений у больных с поражениями более 7 см в 4 раза меньше, чем у больных с поражениями менее 7 см, ампутации выполнялись у больных с протяженностью поражений более 7 см, количество рецидивов ишемии в двух группах одинаковое, количество рестенозов артерий больше у больных с поражениями более 7 см. Оптимальными показаниями для ЧТБА подколенной артерии являются стенозы до 4 см. Так, количество рецидивов ишемии и связанных с ними рестенозов было больше у больных с поражениями более 4 см. Стенозы или окклюзии берцовых артерий до 4 см являются наиболее оптимальными для баллонной ангиопластики. Так, у больных со стенозами и окклюзиями менее 4 см количество клинических улучшений отмечено в 5 раз больше, чем у больных с

поражениями более 4 см, количество рецидивов ишемии, ампутаций и рестенозов отмечалось больше у больных с поражениями более 4 см.

В группе стентирования получен более высокий процент улучшений клинического статуса (84,6%) и более низкий процент ухудшений статуса (7,7%), чем в группе ЧТБА (63% и 27,3% соответственно). Рецидивы ишемии возникали чаще в группе стентирования (22,7%) чем в группе ЧТБА (14,3%), что связано с более частым развитием рестенозов в месте установленного стента в отдаленные сроки. Процент ампутаций оказался в 3,5 раза ниже в группе стентирования (7,7%), чем в группе ЧТБА (27,3%), что, по всей видимости, связано с тем, что установка стента позволяет устранить такое нередкое осложнение баллонной дилатации, как диссекция интимы, а, соответственно, избежать тромбоза, связанного с диссекцией.

Выводы

1. Рентгеномиотика окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом по сравнению с больными атеросклерозом имеет ряд отличительных особенностей: у больных сахарным диабетом преобладают дистальные окклюзионно-стенотические поражения артерий, отмечается многочисленный и многосегментарный характер поражений, а также более протяженный характер поражения всей артериальной системы нижней конечности, кальциноз артерий (склероз Менкесберга) преобладает в дистальных сегментах сосудистого русла.
2. Степень компенсации сахарного диабета определяет выраженность развития окклюзионно-стенотических поражений в артериях нижних конечностей. С уменьшением степени компенсации сахарного диабета, а также с увеличением возраста больных возрастает степень поражения артериального русла нижних конечностей.
3. У больных сахарным диабетом выполнение чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики при 2Б степени ишемии нижних конечностей приводит к клиническому улучшению в 94% наблюдений, а при критической ишемии в 66%. Частота рецидива ишемии через 1 год после эндоваскулярного вмешательства составляет 25% и 37%, соответственно. Кумулятивное сохранение конечности через 1 год после чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики в группе больных с критической ишемией составляет 70%.
4. Показанием к применению рентгенохирургических методов лечения у больных сахарным диабетом является развитие 2Б – 4 ст. ишемии нижних конечностей при наличии концентрических стенозов или окклюзий общей подвздошной или наружной подвздошной артерий протяженностью до 10 см (оптимально до 4 см), локальных стенозов или окклюзий поверхностной бедренной артерии протяженностью до 15 см

(оптимально до 7 см), стенозов подколенной артерии до 8 см (оптимально до 4 см), стенозов или окклюзий берцовых артерий до 8 см (оптимально до 4 см).

Практические рекомендации

1. Учитывая тяжесть общего состояния больных сахарным диабетом, наличие сопутствующих заболеваний, риск развития осложнений хирургического лечения, баллонная ангиопластика может рассматриваться как операция первого выбора, т.к. не требует наркоза и не сопровождается обширной операционной травмой.
2. Имплантация стента не является самостоятельным методом ангиопластики и применяется только в случае возникновения резидуального стеноза до 30% после баллонной дилатации или устранения такого осложнения чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики, как диссекция интимы.
3. На протяженных и извитых участках сосудистого русла (поверхностная бедренная артерия, подвздошная артерия), а также в местах сгибов (подколенная артерия) целесообразно применять самораскрывающиеся стенты. При протяженном поражении артерии оправдано применение длинных стентов длиной до 120 мм. Более короткие баллоннорасширяемые стенты эффективнее на коротких участках артерий, там, где имеется ригидный стеноз, и велика опасность возникновения резидуального стеноза сосуда.
4. При сегментарных поражениях подвздошных артерий и протяженных окклюзиях поверхностной бедренной (более 15 см) и подколенной артерий эндоваскулярное вмешательство на подвздошных артериях следует сочетать с реконструктивной сосудистой операцией на бедренно-подколенном сегменте.
5. При развитии интраоперационного тромбоза следует применять внутриартериальный тромболизис и другие эндоваскулярные методы, такие как, аспирационная и реолитическая тромбэктомия. При невозможности выполнения или неэффективности эндоваскулярных методов лечения тромбоза рассматривать варианты открытых сосудистых операций.
6. Несмотря на то, что улучшение кровотока после эндоваскулярного вмешательства может носить временный характер из-за развивающегося в последующем рестеноза или тромбоза, оперированная конечность может быть сохранена за счет проведения повторных эндоваскулярных вмешательств.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Коков Л.С., Зеленев М.А., Удовиченко А.Е., Удовиченко О.В. Ангиографическая диагностика, баллонная ангиопластика и стентирование у больных с диабетической стопой//Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. – Т.8. – №4. – С. 25.
2. Коков Л.С., Зеленев М.А., Калапников С.В., Клестов К.Б., Перевалов А.П. Эндоваскулярное лечение окклюзионно-стенозных поражений артерий бедренно-

- подколенного сегмента/Глава в руководстве "Сосудистое и внутриорганный стентирование" под ред. Кокова Л.С. Москва, 2003. – С.75-96.
3. Зеленев М.А. Новые эндоваскулярные биологические методы лечения рестенозов артерий//Ангиология и сосудистая хирургия. – 2005. – Т.11. – №1. – С.136-142.
 4. Ерошкин И.А., Зеленев М.А., Коков Л.С., Жуков А.О. Рентгенохирургические методы лечения у больных с "синдромом диабетической стопы"//Материалы 2 Российского съезда интервенционных кардиоангиологов. Москва, 2005. – С. 51.
 5. Коков Л.С., Ерошкин И.А., Жуков А.О., Зеленев М.А. Ангиопластика и стентирование у больных с "синдромом диабетической стопы"//Материалы 5-го Всероссийского научного форума "Хирургия 2004". Москва, 2004. – С.76-79.
 6. Zelenov M.A., Kokov L.S., Eroshkin I.A. Angioplasty and stenting of below the knee arteries in patients with diabetic foot syndrome//Materials of 5th Meeting of Diabetic Foot Study Group. 5th Meeting of Diabetic Foot Study Group. Greece, 2005. – P.112.
 7. Strakhova G.Y., Udovichenko O.V., Eroshkin I.A., Zelenov M.A., Vasiliev Y.G., Bondarenko O.B., Galstian G.R. Follow-up results of endovascular interventions vs conservative treatment in diabetic patients with critical limb ischemia//Materials of 5th Meeting of Diabetic Foot Study Group. Greece, 2005. – P.111.
 8. Kokov L.S., Eroshkin I.A., Zelenov M.A. Transluminal balloon angioplasty and stenting in patients with diabetic foot syndrome//Materials of 5th Meeting of Diabetic Foot Study Group. Greece, 2005. – P.110.
 9. Eroshkin I.A., Vasiliev Y.G., Zelenov M.A., Kokov L.S., Udovichenko O.V. Lesion types in popliteal and crural arteries in patients with diabetic foot syndrome//Materials of 5th Meeting of Diabetic Foot Study Group. Greece, 2005. – P.109.
 10. Vasiliev Y.G., Zelenov M.A., Kokov L.S., Udovichenko O.V., Eroshkin I.A. Change in the ankle-brachial index in patients with diabetic foot syndrome before and after transluminal balloon angioplasty of lower limb arteries//Materials of 5th Meeting of Diabetic Foot Study Group. Greece, 2005. – P.114.
 11. Васильев Ю.Г., Ерошкин И.А., Коков Л.С., Зеленев М.А. Изменение плече-лодыжечного индекса у больных с синдромом диабетической стопы до и после ЧТБА артерий нижних конечностей//Материалы Международного симпозиума "Диабетическая стопа". Москва, 2005. – С.88.
 12. Коков Л.С., Зеленев М.А., Ерошкин И.А., Васильев Ю.Г. Характер поражений подколенной и берцовых артерий у пациентов с синдромом диабетической стопы//Материалы Международного симпозиума "Диабетическая стопа". Москва, 2005. – С.92.
 13. Ерошкин И.А., Васильев Ю.Г., Страхова Г.Ю., Удовиченко О.В., Бондаренко О.Б., Галстян Г.Р., Дедов И.И., Зеленев М.А. Отдаленные результаты рентгенэндоваскулярного и консервативного лечения больных с нейроишемической формой синдрома диабетической стопы//Материалы Международного симпозиума "Диабетическая стопа". Москва, 2005. – С.93.
 14. Коков Л.С., Зеленев М.А., Ерошкин И.А., Васильев Ю.Г. Эндоваскулярные вмешательства на артериях голени и стопы при сахарном диабете//Материалы Международного симпозиума "Диабетическая стопа". Москва, 2005. – С.96.
 15. Зеленев М.А. Ангиопластика и стентирование у больных с синдромом диабетической стопы//Материалы научной конференции молодых ученых «Современные методы диагностики и лечения заболеваний в клинике и эксперименте», посвященной 60-летию института хирургии им. А.В.Вишневского РАМН. Москва, 2005. – С.267-268.
 16. Коков Л.С., Зеленев М.А. Эндоваскулярное лечение окклюзирующих поражений бедренно-подколенного сегмента//Материалы конференции, посвященной 75-летию акад. А.В.Покровского. Москва, 2005. – С.75.
 17. Коков Л.С., Зеленев М.А. Эндоваскулярное лечение окклюзирующих поражений аорто-подвздошного сегмента//Материалы конференции, посвященной 75-летию акад. А.В.Покровского. Москва, 2005. – С.84.

18. Eroshkin I.A., Eroshenko A., Vasiliev Y.G., Zelenov M.A. Our experience of arterial revascularization in patients with diabetic foot syndrome//Materials of 6th Scientific Meeting of Diabetic Foot Study Group. Denmark, 2006. – P.36.
19. Eroshenko A., Eroshkin I.A., Mitish V.A., Zelenov M.A. Use of collateral arteries of a shin for endovascular revascularization of the foot arteries in patients with diabetic foot syndrome (clinical observation)//Materials of 6th Scientific Meeting of Diabetic Foot Study Group. Denmark, 2006. – P.38.
20. Zelenov M.A., Kokov L.S., Eroshkin I.A. Distribution of the atherosclerotic lesions of lower limb arteries in patients with diabetes//Materials of 6th Scientific Meeting of Diabetic Foot Study Group. Denmark, 2006. – P.34.
21. Зеленов М.А., Коков Л.С., Ерошкин И.А. Эндоваскулярное лечение поражений артерий нижних конечностей у больных с синдромом диабетической стопы//Материалы VII Всероссийской конференции с международным участием "Раны и раневая инфекция", посвященной 125-летию памяти Н. И. Пирогова "Отдаленные результаты лечения больных с хирургической инфекцией". Москва, 2006. – С.54.
22. Зеленов М.А., Ерошкин И.А., Коков Л.С. Особенности ангиографической картины у больных сахарным диабетом с окклюзионно-стенотическими поражениями артерий нижних конечностей//Диагностическая и интервенционная радиология. – 2007. – Т.1. – №2. – С.22-30.
23. Зеленов М.А., Ерошкин И.А., Коков Л.С., Светухин А.М., Жуков А.О. Баллонная ангиопластика и стентирование артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом с критической ишемией нижних конечностей//Диагностическая и интервенционная радиология. – 2007. – Т.1. – №4. – С.71-78.
24. Zelenov M.A., L.S. Kokov, Eroshkin I.A., Zemlyanoy A.B., Gukov A.O. Angiographic distribution of atherosclerotic lesions of lower limb arteries in patients with diabetes//Materials of 5th International Symposium on the Diabetic Foot. Netherlands, 2007. – P.180-181.

Список сокращений

ГБА	–	Глубокая бедренная артерия
ЗББА	–	Задняя большеберцовая артерия
ИБС	–	Ишемическая болезнь сердца
ЛПИ	–	Лодыжечно-плечевой индекс
МБА	–	Малоберцовая артерия
НПА	–	Наружная подвздошная артерия
ОБА	–	Общая бедренная артерия
ОПА	–	Общая подвздошная артерия
ПБА	–	Поверхностная бедренная артерия
ПББА	–	Передняя большеберцовая артерия
ПоА	–	Подколенная артерия
Т/п	–	Тиббио-перонеальный
УЗИ	–	Ультразвуковое исследование
ЧТБА	–	Чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика
ТсрО ₂	–	Транскутанное (чрескожное) напряжение кислорода