

ЕРОШКИН ИВАН АНАТОЛЬЕВИЧ

**РЕНТГЕНОХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОРАЖЕНИЙ АРТЕРИЙ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ
ДИАБЕТОМ И ЕЕ РОЛЬ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СИНДРОМА
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ**

14.01.26 – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва – 2010

Работа выполнена в ФГУ «25 Центральный военный клинический госпиталь РВСН МО РФ» и ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий»

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАМН
Коков Леонид Сергеевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАМН
Белов Юрий Владимирович

доктор медицинских наук, профессор Дан Василий Нуцович

доктор медицинских наук, профессор Шиповский Владимир Николаевич

Ведущая организация:

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н.Бакулева РАМН

Защита состоится « _____ » _____ 2010 года в _____ часов
на заседании диссертационного совета Д 208.124.01
при ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий»
(117997, Москва ул. Б.Серпуховская, д. 27)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
ФГУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневского Росмедтехнологий»

Автореферат разослан « _____ » _____ 2010 года

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук

Шаробаро В.И.

Актуальность проблемы

Заболевания сердечно-сосудистой системы занимают ведущее место в структуре заболеваемости населения развитых стран, в том числе и в России (Покровский А.В., 2004; Балаболкин М.И. и соавт., 2005; Бокерия Л.А. и соавт., 2005).

При наличии сахарного диабета риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний возрастает, что подтверждают многочисленные исследования, демонстрирующие ассоциацию между сахарным диабетом и развитием поражений периферических артерий (Бахарев И.В. и соавт., 2003; Бреговский В.Б. с соавт., 2004; Colwell J. et al., 2001).

Сахарный диабет является самым распространенным эндокринным заболеванием в мире, которым страдают 4-5% населения планеты. По прогнозам экспертов ВОЗ, число больных сахарным диабетом на нашей планете к 2010 году увеличится до 239,4 миллионов человек, а к 2025 году их число может достигнуть 250 миллионов (Покровский А.В. с соавт., 1999; Дедов И.И. с соавт., 2000; Калинин А.П. с соавт., 2000; Патинов Ю. с соавт., 2001; Andersen C.A. et al., 2007).

Одним из самых тяжелых осложнений сахарного диабета является поражение сосудов и нервов нижних конечностей. При этом поражение артерий нижних конечностей – существенный фактор риска возникновения синдрома диабетической стопы (СДС), которая может привести к критической ишемии с последующим присоединением гнойно-некротических осложнений и потери конечности у большинства пациентов (Светухин А.М., Земляной А.Б., 2002).

В перечне осложнений сахарного диабета синдром диабетической стопы занимает лидирующие позиции (Савельев В.С. с соавт., 2003; Дедов И.И. с соавт., 2005; Adler A.L. et al., 2002).

Поражение периферических артерий у больных сахарным диабетом более тесно связано с двухсторонней ампутацией (McNeely M.J. et al., 1995; Adler A.I. et al., 1999; Boyko E.J. et al., 1999).

Согласно данным Государственного регистра больных сахарным диабетом в России частота ампутаций варьирует от 0,76 до 18,2% случаев на 1000, в

среднем по стране составляя 6,4% на 1000 больных. Популяционные данные показали, что большие ампутации составляют от 48,9 до 60%, в то время как по сведениям когортных исследований этот показатель составляет 24% (Галстян Г.Р., 2006).

Ампутации нижних конечностей и их последствия требуют значительных экономических затрат (Дедов И.И. с соавт., 2000; Ebskov B. et al., 1980; Kucan J.O. et al., 1986; Levin M.E. 1993; Lunuey J.S., 1993; Kumar S. et al., 1994; Lavery L.A. et al., 1998; Kuller L.H. et al., 2000; Moulik P.K. et al., 2003; Lawrence S.M. et al., 2004).

Снижение качества жизни - неблагоприятный фактор, влияющий на социальную адаптацию пациентов с СДС, что сопровождается различными психологическими расстройствами. Ограничение мобильности влияет на профессиональную и социальную активность пациента. У молодых пациентов беспокойство потери работы, угрожающие финансовые потери и потеря самоуважения имеют приоритет. Для пожилых пациентов более значима социальная изоляция (Reiber G.E. et al., 1998; Romagnoli F. et al., 2003). Из-за опасения последствий язвы стопы может возникнуть депрессивное состояние или паранойальная фиксация на ране стопы (Sumpio B.E., 2000).

Исторически золотым стандартом лечения критической ишемии нижних конечностей (КИНК) является хирургическая реваскуляризация, однако, этот метод может применяться только у пациентов с хорошим дистальным сосудодоступом без тяжелой сопутствующей патологии (Белов Ю.В. с соавт., 1996; Luther M., 1997).

В последнее время предлагается рассматривать баллонную ангиопластику в качестве вмешательства первой очереди у пациентов с критической ишемией нижней конечности (Dorros G. et al. 2001; Faglia E. et al., 2002; Adam D.J. et al., 2005).

Перспективность баллонной ангиопластики определяется следующими факторами: достижение адекватных результатов при меньших затратах, снижение количества осложнений, возможность неоднократных повторных вмешательств, незначительная летальность. Все это открывает большие возможности

в применении данного метода при лечении КИНК (Коков Л.С. с соавт., 2002; Шиповский В.Н., 2008; Faglia E., Graziani L., 2000; Hartemann-Heurtier A. et al., 2003).

В то же время, не разработаны четкие показания к баллонной ангиопластике артериальных сегментов нижних конечностей различной локализации и степени поражения, не определены многие методологические аспекты эндоваскулярного доступа к поражённой артерии, отсутствуют критерии выбора способа реканализации окклюзированной артерии, нет комплексного хирургического и эндоваскулярного подхода к лечению при многоэтажном поражении артерий нижних конечностей, не определена лечебная тактика при осложнениях баллонной ангиопластики.

Исходя из актуальности и научно-практической значимости рассматриваемой проблемы для сердечно-сосудистой хирургии и здравоохранения в целом, нами были сформулированы и поставлены следующие цель и задачи.

Цель исследования

Улучшить результаты комплексного лечения критической ишемии нижних конечностей у больных сахарным диабетом с гнойно-некротическими поражениями стоп (ишемической и нейроишемической форме синдрома диабетической стопы) за счет применения рентгеноэндоваскулярных методов реваскуляризации, оптимизированных в соответствии с характером и тяжестью поражения артерий нижних конечностей при сахарном диабете.

Задачи исследования

1. Изучить характер и тяжесть поражения артерий нижних конечностей у пациентов при критической ишемии нижних конечностей в зависимости от наличия или отсутствия сахарного диабета.
2. Уточнить тяжесть и характер поражения артерий нижних конечностей у пациентов, страдающих сахарным диабетом, в зависимости от наличия или отсутствия критической ишемии.
3. Уточнить показания к рентгенохирургической реваскуляризации у больных сахарным диабетом при IV ст. ишемии (при ишемической и нейроишемической форме синдрома диабетической стопы).

4. Определить оптимальные варианты реваскуляризации с применением рентгеноэндоваскулярных методов при ишемической и нейроишемической форме синдрома диабетической стопы в зависимости от характера и тяжести поражения магистральных артерий и локализации трофических изменений на стопе.

5. Изучить зависимость характера и сроков заживления ран после рентгенохирургической реваскуляризации от глубины и распространенности гнойно-некротических изменений на стопе.

6. Определить оптимальные способы лечения ран и сроки выполнения реконструктивных хирургических вмешательств на тканях стопы после реваскуляризации.

7. Выполнить анализ осложнений и методов их лечения возникших при рентгеноэндоваскулярных вмешательствах на артериях нижних конечностей при IV ст. ишемии и сопутствующем сахарном диабете.

8. Изучить отдаленные (до 1 года) результаты рентгенохирургической реваскуляризации при мультидисциплинарном подходе к лечению ишемической и нейроишемической формы синдрома диабетической стопы.

Научная новизна

Впервые на основании проведенных исследований выявлены особенности характера и тяжести окклюзионно-стенозических поражений артерий у больных с критической ишемией нижних конечностей при сахарном диабете и атеросклерозе, а также артерий конечностей, клинически не проявляющих признаки критической ишемии, у страдающих сахарным диабетом.

Впервые на основании выявленных рентгеноморфологических особенностей поражения артерий нижних конечностей при ишемической и нейроишемической форме синдрома диабетической стопы, анализа результатов рентгенохирургической реваскуляризации у данной категории больных разработаны оптимальные варианты реваскуляризации по отношению к зоне поражения на стопе: I вариант - реваскуляризация с формированием кровотока к зоне поражения на стопе по одной большеберцовой артерии; II - реваскуляризация с формированием кровотока к стопе по одной большеберцовой артерии и к зоне

поражения через ПАД; III - реваскуляризация с формированием кровотока к стопе по двум большеберцовым артериям; IV - неполная реваскуляризация.

Впервые определены оптимальные сроки выполнения и виды реконструктивных вмешательств на тканях стопы после выполнения рентгеноэндоваскулярной баллонной ангиопластики магистральных артерий нижних конечностей, в том числе артерий голени и стопы.

Изучены отдаленные (до 1 года) результаты комплексного лечения синдрома диабетической стопы в зависимости от объема реваскуляризации, метода и сроков выполнения реконструктивных хирургических вмешательств на тканях стопы.

Практическое значение

Предложенные нами варианты рентгенохирургической реваскуляризации нижних конечностей в зависимости от локализации гнойно-некротических поражений на стопе и морфофункционального состояния артерий нижних конечностей, методика послеоперационного ведения пациентов, сроки и методы выполнения реконструктивных хирургических вмешательств на тканях стопы - позволили сохранить конечности у большинства больных с ишемической и нейроишемической формой диабетической стопы и избежать инвалидизирующих ампутаций при минимальной послеоперационной летальности.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У больных, страдающих сахарным диабетом при III и IV ст. ишемии по Fontaine – Покровскому, при сравнении с клинически бессимптомными конечностями имеются определенные особенности в характере и тяжести поражения артерий нижних конечностей. При III ст. ишемии выявлено более выраженное поражение бедренного сегмента конечности при сравнении с клинически бессимптомными конечностями преимущественно за счет поражения поверхностной бедренной артерии. У пациентов с IV ст. ишемии конечности по Fontaine – Покровскому по сравнению с клинически бессимптомными конечностями определяется более выраженное поражение артериального русла в подколенном сегменте и сегмента конечности «голень» за счет поражения тibiоперонеального ствола.

2. Различие в тяжести поражения артериальных сегментов конечностей с III и IV ст. ишемии характеризуется более тяжелым поражением бедренного сегмента у пациентов с III ст. ишемии за счет изменений поверхностной бедренной артерии. У больных с IV ст. ишемии преобладают поражения сегмента конечности «голень» за счет окклюзионно-стенотических изменений тibiоперонеального ствола и малоберцовой артерии, что позволяет говорить о специфическом характере и тяжести поражении артерий при сахарном диабете и клинических проявлениях.

3. Рентгеноэндоваскулярные вмешательства, предпринятые с целью сохранения конечности при синдроме диабетической стопы, являются эффективным методом, позволяющим сохранить конечность в течение года по нашим данным в 86% случаев.

4. При выполнении рентгеноэндоваскулярных вмешательств необходимо добиваться магистрального кровотока к зоне поражения на стопе по двум большеберцовым артериям или по одной большеберцовой артерии и подошвенной артериальной дуге, что позволяет сохранить конечность в 91% случаев.

5. С целью более быстрого заживления ран стопы необходимо применение по показаниям раннего адекватного хирургического лечения в виде реконструктивных вмешательств на тканях стопы.

Внедрение в практику

Результаты исследования и практические рекомендации внедрены в клиническую практику и применяются в отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГУ «25 Центральный военный клинический госпиталь РВСН МО РФ»; в отделении рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГУ «Институт хирургии им. А.В.Вишневского Росмедтехнологий»; в центре рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А.Вишневского МО РФ».

Апробация работы

Основные положения диссертации изложены на научно-практической конференции врачей РВСН «Актуальные вопросы медицинского обеспечения, совершенствования специализированной медицинской помощи» - 2001 г., на

научно-практической конференции врачей, посвященной 40-летию Центрального военного клинического госпиталя РВСН, Москва - 2002 г., на научном форуме «Хирургия 2004», Москва - 2004 г., на международном симпозиуме «Диабетическая стопа», Москва - 2005 г., на «Втором Российском съезде интервенционных кардиоангиологов», Москва - 2005 г., на 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 VII Всемирной международной конференции «Актуальные вопросы профилактики, диагностики и терапии хирургической инфекции» - 2007 г., на международном симпозиуме «Диабетическая стопа», С.-Петербург - 2008 г., на Невском радиологическом форуме, С.-Петербург - 2009 г., на III Всероссийском национальном конгрессе лучевых диагностов и терапевтов «Радиология -2009», Москва - 2009 г., на 18-й Международная конференция Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов "Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию", Новосибирск - 2007 г., на 19-й международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов, Краснодар - 2008 г., на 21-й международной конференции Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов «Роль сосудистой хирургии в снижении смертности в России», Самара - 2009 г., на 3 научной конференции «Diabetic Foot Study Group of the EASD», Германия - 2004 г., на 5 научной конференции «Diabetic Foot Study Group of the EASD», Греция - 2005 г., на 6 научной конференции «Diabetic Foot Study Group of the EASD», Дания - 2006 г., на 5 международном симпозиуме «Diabetic Foot», Нидерланды - 2007 г., на 7 научной конференции «Diabetic Foot Study Group of the EASD», Италия - 2008 г.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 229 страницах, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов исследования, двух глав анализа и обсуждения полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Текст иллюстрирован 98 рисунками и 31 таблицей. Библиография содержит 34 отечественных и 206 зарубежных источников.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика клинических наблюдений и методов исследования

Исследование выполнялось в три этапа и имело проспективный характер (рис. 1).



Рис. 1. Этапы исследования

Первый этап — исследование рентгеноморфологических особенностей поражения магистральных артерий нижних конечностей у пациентов с критической ишемией в зависимости от наличия или отсутствия сахарного диабета.

Второй этап — изучение характера и объема необходимой рентгенэндоваскулярной реваскуляризации (РЭВ) у пациентов с синдромом диабетической стопы (СДС) в зависимости от характера поражения артериального русла и локализации гнойно-некротических поражений на стопе.

Третий этап — изучение отдаленных (до 12 мес.) результатов комплексного лечения СДС после РЭВ.

В настоящей работе представлен анализ результатов обследования и ле-

чения 172 больных с критической ишемией нижних конечностей. Больные были разделены на две группы: в I группу вошли пациенты, страдающие сахарным диабетом (СД) - 130 больных; во II группу были отнесены пациенты с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей, не страдающие сахарным диабетом - 42 пациента.

В первой группе (страдающих сахарным диабетом) большую часть пациентов составили мужчины - 67, женщин было - 63. Средний возраст пациентов составил 67 [58;71] лет; мужчин 63 [55;69] лет, женщин - 69 [61;72] лет. В данной группе преобладали пациенты в возрасте от 61 до 70 лет, составившие 39%. Большинство пациентов I группы страдали сахарным диабетом II типа (90%).

По степени компенсации преобладал субкомпенсированный и декомпенсированный сахарный диабет (92%). Коррекция гликемии проводилась диетой у 3 пациентов (2%); пероральными гипогликемическими средствами у 43 пациентов (33%); инсулином у 84 пациентов (65%). Сахарным диабетом менее одного года страдали 3 пациента (2%), наибольшее количество пациентов (51) страдали сахарным диабетом от 11 до 20 лет, что составило 39%. В структуре сопутствующих заболеваний у пациентов с сахарным диабетом на момент госпитализации преобладали ишемическая болезнь сердца и гипертоническая болезнь. Так, у 113 больных выявлена ишемическая болезнь сердца, что составило 87%. Из них 34 (26%) пациента ранее перенесли инфаркт миокарда. У 112 (86%) пациентов выявлена артериальная гипертензия. Нарушение ритма сердца выявлено у 24 (18%) больных.

Осложнения сахарного диабета в виде нейропатии наблюдались у 70 (54%) человек, в виде ретинопатии у 36 (28%), нефропатии - у 81 (62%). Хроническая почечная недостаточность (ХПН) выявлена у 30 (23%) пациентов. Терминальная фаза хронической почечной недостаточности (ТХПН) наблюдалась у 11 (8%) пациентов. Из них 7 (5%) пациентов находились на программном гемодиализе, 2 (2%) больных - на перитонеальном диализе. У двух пациентов (2%) через год после трансплантации почки возникла критическая ишемия нижних конечностей.

Во второй группе, также как и в первой группе, преобладали пациенты мужского пола, составившие 86% (36). Средний возраст пациентов составил 66 [57;69] лет. Преобладали пациенты возрастной группы от 61 до 70 лет, составившие 43%.

В группе с атеросклерозом, как и в группе, больных сахарным диабетом, в структуре сопутствующей патологии преобладала ишемическая болезнь сердца, наблюдавшаяся у 32 (76%) пациентов. Одиннадцать пациентов (26%) в разные сроки до развития критической ишемии нижних конечностей перенесли инфаркт миокарда. Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе определялось у 12% (5) пациентов. Артериальная гипертензия наблюдалась у 24 (57%) пациентов, нарушение ритма сердца – у 6 (14%) пациентов.

Таблица 1

Сравнительный анализ I и II групп пациентов

	СД (группа I)		А (группа II)		χ^2	p
	абс.	%, (n=130), [25%; 75%]	абс.	%, (n=42), [25%; 75%]		
Кол-во пациентов	130	100	42	100		
Пол **						
мужской ♂	67	51	36	86	15,43	0,0001
женский ♀	63	49	6	14		
Возраст*		67 [58;71]		66 [57;69]		U-test, p=0,869
ИБС	113	87	32	76	2,76	0,9650
ИМ в анамнезе	34	26	11	26	0,00	0,9963
Нарушения ритма	24	18	6	14	0,38	0,5353
ОНМК в анамнезе	18	14	5	12	0,10	0,7479
Артериальная гипертензия **	112	86	24	57	16,14	0,0001

Примечание: ** - статистически значимое различие для качественных бинарных признаков; * - Манна-Уитни (тест-U); СД – сахарный диабет; А – атеросклероз; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМ – инфаркт миокарда; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения.

Первая и вторая группы пациентов были сопоставимы по возрасту и сопутствующей патологии. Различие групп касалось артериальной гипертензии,

что может объясняться наличием в группе пациентов с сахарным диабетом диабетической нефропатии, сопровождающейся артериальной гипертензией. Кроме того, в группе атеросклероза (II группа) статистически значимо преобладали мужчины (86%), что вполне согласуется с общей структурой заболеваемости атеросклерозом и атеросклерозом на фоне сахарного диабета (табл. 1).

Степень ишемии конечности оценивали по Fontaine - Покровскому. У больных сахарным диабетом преобладала IV ст. ишемии, что составило 115 (83%) конечностей. Боль покоя выявлена в 23 (17%) случаях (табл. 2). Степень язвенно-некротического дефекта на стопе у больных сахарным диабетом оценивалась по классификации предложенной Wagner F.M., 1979.

Таблица 2

Распределение конечностей у больных I и II группы по степени ишемии по классификации Fontaine-Покровского

	III ст.		IV ст.		Всего
	Абс.	%	Абс.	%	
Диабет	23	17	115	83	138
Атеросклероз	30	58	22	42	52
Всего	53	28	137	72	190

В соответствии с таблицей 3, преобладали поражения 4 степени, которые составили 34%, поражения 1 и 2 степени составили 26% и 27% соответственно.

Таблица 3

Распределение язвенно – некротических изменений по распространенности и глубине поражения

Глубина по Wagner	Кол-во конечностей	%
1	30	26
2	31	27
3	14	12
4	39	34
5	1	1
Всего	115	100

Период от возникновения синдрома диабетической стопы до момента госпитализации в 51% случаев составил от 2 недель до 8 месяцев. Анамнез ишемии нижних конечностей более 60 месяцев наблюдался в 10% случаев.

У пациентов II группы в 48% случаев ишемический анамнез наблюдался от 12 до 60 месяцев, менее 12 месяцев – в 25%. Средний период ишемического

анамнеза у пациентов I группы составил 12 [4;36] месяцев, у пациентов II группы 36 [10;108] месяцев (табл. 4).

Таблица 4

**Длительность ишемического анамнеза (по конечностям)
в группах I и II**

Длительность ишемии	Сахарный диабет		Атеросклероз	
	Абс.	%	Абс.	%
меньше 12 месяцев	69	51	13	25
12-60 месяцев	54	40	25	48
более 60 месяцев	13	10	14	27
Средняя	12 [4;36]		36 [10;108]	

Рентгеноэндоваскулярные реваскуляризации проведены 85 пациентам на 88 конечностях, у 3 больных РЭВ были выполнены на обеих нижних конечностях. Средний возраст оперированных пациентов составил 67[57;71] лет.

Большинство пациентов (86%) страдало сахарным диабетом 2 типа, тяжелой степени – 67%, декомпенсированным – 58%, инсулинопотребным – 58%.

По распространенности и глубине поражений стоп преобладали поражения 4 степени (по Wagner), которые составили 35%, поражения 1 степени составили 28%, 2 степени – 22%, 3 – 15%.

У 75 (88%) пациентов были выявлены осложнения сахарного диабета в виде нейропатии, нефропатии, хронической почечной недостаточности. Клиническая характеристика больных представлена в таблицах 5 и 6.

В 72% случаев гнойно-некротические поражения на стопе локализовались в области пальцев: 3-5 пальцев в 23% случаев; 1, 2 пальцев в 32%; 1-5 пальцев в 17% случаев. Поражения пяточной области наблюдались в 14%, тыла стопы в 5% случаев. Дефекты подошвенной, медиальной и латеральной поверхностей определялись в 3% случаев каждая.

Методы исследования

Методы клинического и лабораторного обследования больных

Всем пациентам проводилось комплексное клиническое обследование, включающее в себя: физикальное обследование с обязательной оценкой пульсации на артериях нижних конечностей; лабораторное обследование с выполнением общеклинических анализов крови и мочи, биохимического анализа кро-

ви с обязательным определением уровня глюкозы крови, креатинина, мочевины, холестерина, липидного профиля крови; исследование коагулограммы крови с определением активированного частичного тромбопластинового времени, фибриногена, протромбинового индекса, международного нормализованного отношения.

Таблица 5

**Характеристика больных, подвергшихся
рентгенохирургическим вмешательствам**

	Абс., [25%; 75%]	%
Общее количество пациентов	85	100
- мужчин	41	48
- женщин	44	52
Возраст (годы)	67[57;71]	
- мужчин	63[55;69]	
- женщин	69[62;72]	
Длительность диабета, лет	16[10;20]	
Сахарный диабет II типа	73	86
Коррекция гликемии:		
- инсулин	49	58
- пероральные препараты	24	28
- диета	1	1
Степень тяжести:		
- легкая	1	1
- средняя	27	32
- тяжелая	57	67
Степень компенсации:		
- компенсированный	6	7
- субкомпенсированный	30	35
- декомпенсированный	49	58

**Функциональные (неинвазивные) методы оценки кровообращения
нижних конечностей**

Ультразвуковая доплерография и доплерометрия - основанная на режиме непрерывноволновой доплерографии, проводилась карандашными датчиками частотой 4-5 и 8-10 МГц. Метод позволял оценить гемодинамически значимые поражения артерий на основе анализа формы спектрограммы доплеровского сдвига частот и данных сегментарного артериального давления. Для определения состояния периферической гемодинамики нижних конечностей

стей определялся лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) по методике предложенной Т. Winsor, 1950.

Таблица 6

Характеристика сопутствующих заболеваний у больных, подвергшихся рентгенохирургическим вмешательствам

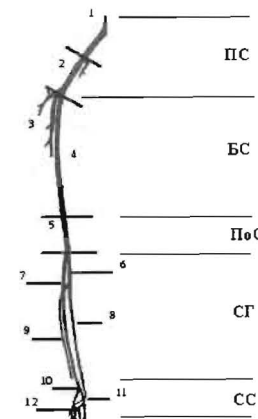
Вид сопутствующих заболеваний	Группа РЭВ (N = 85)	
	Кол-во пациентов	(%)
Ишемическая болезнь сердца	59	80,8
Инфаркт миокарда в анамнезе	17	23,3
Нарушения ритма	10	13,7
ОНМК в анамнезе	6	8,2
Артериальная гипертензия	55	75,3
Диабетическая нефропатия, в т.ч.	51	69,9
ХПН	19	26,0
Терминальная ХПН	8	11,1
- на программном гемодиализе	5	6,9
- на перитонеальном диализе	2	2,8
- трансплантация почки	1	1,4

Дуплексное сканирование выполнялась на аппарате «LOGIQ P5 PREMIUM» фирмы «General Electric», USA. Дуплексное сканирование позволяло визуализировать сосудистую систему нижних конечностей на всем протяжении и изучить характер кровотока в ней. Точность диагностики повышалась при совместном использовании продольного и поперечного сканирования. ДС проводилось в режиме цветового дуплексного картирования, цветового дуплексного картирования по энергии и в В-режиме.

Транскутанная оксиметрия ($Tc\ pO_2$) относится к методам оценки микрогемодинамики. Транскутанное измерение напряжения кислорода позволяла оценить функциональное состояние сосудистой системы, т.е. наличие адекватного коллатерального кровотока, определить степень ишемии тканей. Точность проводимого теста зависела от комплекса системных (фракционная концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе, состояние легочной системы, уровня гемоглобина крови и сердечного выброса) и местных условий (толщина кожи, архитектура капиллярного русла, наличие или отсутствие воспаления и отека).

Методика ангиографического исследования, баллонной ангиопластики и стентирования артерий нижних конечностей

Ангиографическое исследование. При определении показаний к ангиографическому исследованию у больных с заболеванием артерий нижних конечностей мы придерживались нескольких правил выполнения ангиографии. Учитывали, что ангиография показана больным сахарным диабетом с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей при неэффективности консервативного лечения для решения вопроса о последующей сосудистой операции.



1 сегмент – общая подвздошная артерия (ОПА); 2 сегмент – наружная подвздошная артерия и общая бедренная артерия (НПА и ОБА); 3 сегмент – глубокая артерия бедра (ГБА); 4 сегмент – поверхностная бедренная артерия (ПБА); 5 сегмент – подколенная артерия (ПА); 6 сегмент – тибиоперонеальный ствол (ТПС); 7 сегмент – передняя большеберцовая артерия (ПББА); 8 сегмент – задняя большеберцовая артерия (ЗББА); 9 сегмент – малоберцовая артерия (МБА); 10 сегмент – артерия тыла стопы (АТС); 11 сегмент – латеральная подошвенная артерия (ЛПА); 12 сегмент – подошвенная артериальная дуга (ПАД); ПС – подвздошный сегмент конечности; БС – бедренный сегмент конечности; ПоС – подколенный сегмент конечности; СГ – сегмент конечности голень; СС – сегмент конечности стопа

Рис. 2. Схема деления конечности на артериальные сегменты и сегменты

Кроме того, ангиография выполнялась у больных с клиникой нейропатического поражения при отсутствии улучшения после 2 недель консервативного лечения.

Ангиографические исследования артерий нижних конечностей выполнялись на установках «Multistar T.O.P.» фирмы «Siemens» и «Integris Allura» фирмы «Philips». Ангиография бедренной и подколенной артерии выполнялась в прямой проекции; тibiоперонеального ствола и проксимальных отделов берцовых артерий - в косой проекции (под углом 30°-35°), при необходимости - в боковой проекции; берцовых артерий в средней трети и нижней трети голени - в прямой проекции; артерий стопы - в прямой и боковой проекциях.

Балльная система оценки окклюзионно-стенотических поражений. Анализ окклюзионно-стенотических поражений артерий с формированием вектора и балла поражения артериальных сегментов был выполнен по методу A.Bollinger, 1981. Метод позволяет выполнить как качественную (векторную) и количественную (балльную) оценку поражений артерий нижних конечностей, как в целом, так и по артериальным сегментам. По предложенной A.Bollinger методике поражения артерий были разделены на гемодинамически значимые (окклюзии и стенозы > 50%) и гемодинамически незначимые поражения (стенозы ≤ 50%). Кроме того поражения оценивались по протяженности в отноше-



Рис. 3. Принципы выполнения рентгеноэндоваскулярных вмешательств на артериях нижних конечностей

нии к анализируемому артериальному сегменту. В отличие от предложенной A.Bollinger методики мы разделили артерии нижних конечностей на 12 сегментов, а не на 9. (рис. 2).

Состояние подошвенной артериальной дуги (ПАД) оценивалось нами, как: замкнута (интактная), замкнута стенозирована (имеются гемодинамически значимые стенозы или стеноз), незамкнута (окклюзия).

Методика выполнения рентгенохирургических вмешательств

При выполнении рентгеноэндоваскулярных вмешательств в качестве основного доступа применялся бедренный ипсилатеральный антеградный доступ (91%), в 3 (3,4%) случаях - бедренный контралатеральный перекрестный доступ. Альтернативные сосудистые доступы (ретроградный большеберцовый и антеградно-ретроградный) нами применялись в 4 случаях.

Таблица 7

Распределение рентгеноэндоваскулярных вмешательств по сегментам конечностей

Сегменты конечности	Оперировано сегментов	%
Сегменты притока (от ОПА до ПА) (n=88)	0	25
	1	35
	2	40
Сегменты голени (от ТПС до МБА) (n=88)	0	9
	1	48
	2	23
	3	18
Сегменты стопы (АТС, ЛПА, ПАД) (n=88)	4	2
	0	36
	1	28
	2	27
	3	9

Примечание: ОПА - общая подвздошная артерия, ПА - подколенная артерия, ТПС - тibiоперонеальный ствол, МБА - малоберцовая артерия, АТС - артерия тыла стопы, ЛПА - латеральная подошвенная артерия, ПАД - подошвенная артериальная дуга

Рентгенохирургические вмешательства выполнялись под местной инфильтрационной анестезией 0,5% раствором новокаина. Принципы выполнения вмешательств на артериях тibiоперонеальной зоны представлены на рисунке 3.

При выполнении РЭВ на 88 конечностях оперировано 295 артериальных сегментов, от 1 до 7 артериальных сегментов на одной конечности. Выполнено реканализаций окклюзий 103 артериальных сегментов. Всего устранено 497 ге-

модинамически значимых стенозов (от 1 до 29 на один артериальный сегмент), устранено 190 окклюзий. Наибольшее количество окклюзий устранялось в артериальных сегментах ПББА и ЗББА – в 33,2% и 13,2% случаев соответственно; в артериальных сегментах ПББА устранялось от 1 до 8 окклюзий. Кроме того, устранено 20 (10,5%) окклюзий в артериальных сегментах МБА. Из 190 окклюзий устранено 40 окклюзий длиной более 10 см.

Рентгеноэндоваскулярные вмешательства, как правило, выполнялись не на одном артериальном сегменте, а на нескольких, располагающихся на разных уровнях (табл. 7).

Схема лекарственного ведения больных сахарным диабетом до, во время и после РЭВ. При поступлении всем пациентам проводился комплекс мероприятий направленных в первую очередь на компенсацию сахарного диабета, при декомпенсации по возможности переводили на подкожное введение инсулина для достижения стабильной коррекции показателей глюкозы крови. Учитывая, что после восстановления кровотока возможно возникновение неконтролируемой инфекции всем больным назначались антибиотики широкого спектра действия.

Пред- и послеоперационное ведение пациентов, которым выполнялось рентгеноэндоваскулярное вмешательство, наряду со стандартной консервативной терапией, также включало прием клопидогреля по 75 мг 1 раз в сутки в комбинации с ацетилсалициловой кислотой по 100 мг 1 раз в сутки. Прием клопидогреля после вмешательства продолжали до 6 месяцев, прием ацетилсалициловой кислоты рекомендовали пожизненно.

Во время рентгеноэндоваскулярного вмешательства больному болюсно внутриаартериально вводили гепарин до 100 ЕД/кг. После вмешательства в течение суток продолжали внутриаартериальное введение гепарина в дозе 1 тыс. ЕД в час.

Методы статистической обработки результатов исследования. Статистическая обработка проводилась при помощи программы STATISTICA 6.0 (Stat-Soft, 2001) для Windows и Microsoft Excel 2003. Для сравнения несвязанных выборок по количественным показателям использовался критерий Манна-

Уитни (критерий U). Для сравнения качественных показателей использовался критерий χ^2 (хи-квадрат). Для сравнения более двух несвязанных групп проводился тест Крускала-Уоллиса (критерий H). Критический уровень значимости для проверки статистических гипотез при сравнении двух групп принимался равным 0,05. Выживаемость, сохранение конечностей, заживление ран оценивалась по методу Kaplan-Meier.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Характер поражения артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом и больных атеросклерозом при критической ишемии. Для определения особенностей рентгеносемиотики нами проведен сравнительный анализ окклюзионно-стенотических поражений по ангиограммам артерий 235 нижних конечностей у 130 больных сахарным диабетом:

- в группу Д-3 были включены конечности больных страдающих сахарным диабетом с постоянной болью в покое, требующей обезболивания в течение 2 недель и более, что соответствовало ишемии III ст. по классификации Fontaine – Покровского (23 конечности);

- в группу Д-4 были включены конечности пациентов с гнойно-некротическими поражениями пальцев или стопы на фоне хронической артериальной недостаточности страдающих сахарным диабетом (ишемическая и нейроишемическая формы синдрома диабетической стопы), что соответствовало IV ст. ишемии по классификации Fontaine – Покровского (115 конечностей);

- к группе Д-К были отнесены конечности пациентов страдающих сахарным диабетом клинически не проявляющие критическую ишемию (97 конечностей);

- в группу А-3 были включены конечности больных страдающих атеросклерозом с постоянной болью в покое, требующей обезболивания в течение 2 недель и более, что соответствовало ишемии III ст. по классификации Fontaine – Покровского;

- к группе А-4 были отнесены конечности больных страдающих атеросклерозом с гнойно-некротическими поражениями пальцев или стопы на фоне хронической артериальной недостаточности, что соответствовало IV ст. ише-

мии по классификации Fontaine-Покровского.

Сравнение ангиографической картины окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей проводилась по 12 артериальным сегментам.

Сравнивались поражения артериальных сегментов нижних конечностей по характеру и тяжести клинически не проявляющие ишемию (группа Д-К) с поражениями конечностей с III ст. (группа Д-3) и IV ст. (группа Д-4) ишемии; кроме того, сравнивались поражения конечностей групп Д-3 и Д-4 с группами конечностей А-3 и А-4.

Артериальные сегменты конечностей у больных, страдающих СД, по выраженности окклюзионно-стенотических изменений разделились на три группы. В первую группу вошли артериальные сегменты: общая подвздошная артерия (ОПА), наружная подвздошная и общая бедренная артерия (НПА+ОБА), глубокая артерия бедра (ГБА) и подошвенная артериальная дуга (ПАД), которые характеризовались минимальной частотой поражения в виде единичных гемодинамически значимых стенозов и окклюзий с преобладанием интактных артериальных сегментов. Во вторую группу по выраженности окклюзионно-стенотических изменений вошли артериальные сегменты: поверхностная бедренная артерия (ПБА), подколенная артерия (ПА) и тibiоперонеальный ствол (ТПС). Поражений этих артериальных сегментов характеризовалось достаточно равномерным распределением гемодинамически значимых стенозов (ГЗС) и окклюзий.

Поражение артериального сегмента ОПА характеризовалось преимущественным поражением единичными гемодинамически значимыми стенозами с частотой 4,35% - группа Д-3, 2,61% - группа Д-4 и 7,22% - группа Д-К (рис. 4). В артериальном сегменте ОПА группы Д-3 окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины определялись в 4,35% случаев, в группе конечностей Д-4 окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 0,87%. Интактные артериальные сегменты ОПА групп Д-3, Д-4 и Д-К встречались в 91,3%, 96,52% и 90,72% случаев соответственно. Статистически значимого различия по характеру поражения артериальных сегментов ОПА групп конечностей Д-3, Д-4 и Д-К не определялось.

Окклюзионно-стенотические поражения артериальных сегментов НПА+ОБА характеризовались преимущественным поражением единичными гемодинамически значимыми стенозами (рис. 4). В наибольшей степени (13,04%) единичные гемодинамически значимые стенозы были выражены в группе конечностей Д-3 в отличие от конечностей группы Д-4 и Д-К. Частота поражения окклюзиями $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента конечностей группы Д-3 наблюдалась в 4,2 раза чаще по сравнению с группой конечностей Д-К. Частота поражения окклюзиями $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента конечностей группы Д-4 наблюдалась в 0,87%. Частота поражения множественными гемодинамически значимыми стенозами $\leq \frac{1}{2}$ длины артериальных сегментов НПА+ОБА конечностей группы Д-4 составила 1,74%, что в 1,8 раза меньше по сравнению с группой конечностей Д-К.

В характере изменений артериальных сегментов ГБА конечностей всех групп отмечалось преимущественное поражение за счет единичных, множественных гемодинамически значимых стенозов $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (рис. 5).

В группе конечностей Д-3 поражение артериальных сегментов ПБА характеризовалось уменьшением интактных артериальных сегментов до 8,7%. В конечностях группы Д-4 частота интактных артериальных сегментов составила 34,78%, в конечностях группы Д-К - 37,11%. Частота поражения артериальных сегментов ПБА единичными гемодинамически значимыми стенозами конечностей групп Д-3, Д-4 и Д-К составила 8,7%, 18,26% и 8,25% соответственно. Множественные ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента в конечностях группы Д-3 составили 8,7%, в конечностях группы Д-4 - 17,39%, что в 1,9 меньше чем в конечностях группы Д-К. Частота поражения артериальных сегментов ПБА $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента в конечностях группы Д-3 составила 4,35%, что в 2 раза больше чем в группах конечностей Д-4 и Д-К. Окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента ПБА составили в конечностях групп Д-3, Д-4 и Д-К - 34,78%, 20% и 11,34% соответственно. Поражения окклюзиями $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента наиболее часто определялись в Д-3 группе конечностей и составили 34,78%. В группах конечностей Д-4 и Д-К час-

тота поражения окклюзиями $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента составили 6,96% и 8,25% соответственно (рис. 5).

При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия в характере поражений артериальных сегментов ПБА в следующих случаях: групп Д-3 и Д-К ($\chi^2 = 24,51616$, $p = 0,00017$) преимущественно за счет увеличения частоты поражения конечностей группы I окклюзиями $\leq$ и $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента; Д-4 и Д-К ($\chi^2 = 12,04449$, $p = 0,03419$) за счет увеличения частоты поражения конечностей группы Д-4 окклюзиями $\leq \frac{1}{2}$ длины артериальных сегментов и единичными гемодинамически значимыми стенозами; групп Д-3 и Д-4 ($\chi^2 = 19,19660$, $p = 0,00177$) за счет увеличения частоты поражения конечностей группы Д-4 мн. ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и ед. ГЗС и уменьшения окклюзий $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента.

Поражение ПА конечностей Д-3 группы характеризовалось преимущественным поражением в виде мн. ГЗС занимающих $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, которые составили 26,09% и окклюзий $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, которые составили 17,39%. В конечностях группы Д-4 преобладали поражения в виде ед. ГЗС (22,61%), мн. ГЗС занимающих $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (15,65%), окклюзий занимающих $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и окклюзий, занимающих $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, которые составили 11,3% и 10,43% соответственно. Кроме того, в конечностях группы Д-4 определялись множественные ГЗС занимающие $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента которые составили 4,35%. В конечностях группы Д-К преимущественно выявлялись поражения в виде единичных и множественных ГЗС занимающих $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента которые составили 20,62% и 14,43%; окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента составили 6,19% и 3,09% соответственно (рис. 6).

При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия в характере поражений ПА в следующих случаях: Д-3 – Д-К ($\chi^2 = 11,15221$, $p = 0,04845$) преимущественно за счет увеличения частоты поражения конечностей группы Д-3 множественные ГЗС занимающими $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и окклюзиями, занимающими $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента.

В группе конечностей Д-3 поражение ТПС характеризовалось высокой частотой поражения гемодинамически значимыми стенозами (42,6%) с преобладанием единичных, окклюзии занимающие $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента составили 25,22%, окклюзии занимающие $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – 6,09%. В группе конечностей Д-3 поражения распределились следующим образом: единичные и множественные гемодинамически значимые стенозы $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 17,39% и 13,04% случаев соответственно, окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента составили 4,35% и 13,04%. В конечностях группы Д-К гемодинамически значимые стенозы определялись в 40,21%, в структуре которых преобладали единичные (19,59%); окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 3,09% случаев, окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента наблюдались в 5 раз чаще и составили 15,46% (рис. 6).

При сравнительном анализе статистически значимых различий в характере поражений артериальных сегментов ТПС, несмотря на разнообразный характер поражения артерий конечностей анализируемых групп, не выявлено.

В структуре окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов ПББА в конечностях группы Д-3 преобладали окклюзии, составившие 56,52% (окклюзий $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – 21,74%, окклюзий $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – 34,78%); ГЗС определялись в 26,09% случаях с преобладанием множественных ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (17,39%). В группе конечностей Д-К, как и в группе конечностей Д-3 преобладали окклюзии: так окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 37,39%, окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – в 35,65% случаев; ГЗС определялись в 24,35% случаев преимущественно за счет множественных ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (13,04%). В конечностях группы Д-К также как и в предыдущих группах определялось аналогичное поражение артериальных сегментов ПББА с преобладанием окклюзий (окклюзий $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – 22,68%, окклюзий $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – 32,99%); ГЗС определялись в 34,01% случаев с преобладанием множественных ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (23,71%) (рис. 7).

При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия в характере поражений ПББА в следующих случаях: Д-4 – Д-К ($\chi^2 = 12,86212$, $p = 0,02471$) за счет большей частоты окклюзий $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента в группе конечностей Д-4.

В группе конечностей Д-3 поражение ЗББА характеризовалось высокой частотой поражения окклюзиями. Так окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 8,7% случаев, окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 5 раз чаще и составили 43,48%. ГЗС в данной группе конечностей определялись в 26,09% случаев с преобладанием множественных ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента. В группе конечностей Д-4 преобладали окклюзии $\leq$ и $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента в равной степени, составившие 71,3%; ГЗС определялись в 14,78% с преобладанием множественных ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента. В группе конечностей Д-К преобладали окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента и окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, составившие 26,8% и 37,11% соответственно; ГЗС встречались в 15,46% случаев (рис. 7).

При сравнительном анализе статистически значимых различий в характере поражения ЗББА анализируемых групп не выявлено.

В группе конечностей Д-3 поражение МБА характеризовалось преимущественным поражением окклюзиями $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (56,52%), окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента наблюдались в 4,35% случаев; ГЗС определялись в 17,4%. В конечностях группы Д-4 окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 65,22% случаев, окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – в 24,35% случаев; ГЗС определялись в 9,57% случаев. В конечностях группы Д-К поражение окклюзиями определялось в 81,45% с преобладанием окклюзий $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (61,86%), ГЗС определялись в 12,37% случаев (рис. 8).

При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия в характере поражений артериальных сегментов МБА в следующих случаях: Д-3 и Д-К ($\chi^2 = 11,37140$, $p = 0,04450$); Д-4 и Д-К ($\chi^2 = 12,59752$, $p = 0,01342$); Д-3 и Д-4 ($\chi^2 = 22,96302$, $p = 0,00034$).

В характере поражений АТС конечностей I группы преобладали окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, которые составили 30,43%, окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 13,04% случаев. В группе конечностей Д-4 окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 26,96% случаев, окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – в 19,13%; ГЗС определялись в 25,22%. В конечностях группы Д-К окклюзии определялись в 47,42% (окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента – в 26,8%), ГЗС определялись в 21,65% (рис. 8).

При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия в характере поражений артериальных сегментов АТС в следующих случаях: групп Д-3 и Д-К ($\chi^2 = 12,32661$, $p = 0,03058$) за счет большего количества окклюзий $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, единичных и множественных ГЗС $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента конечностей группы Д-К; групп Д-3 и Д-4 ($\chi^2 = 11,76805$, $p = 0,03812$) за счет большей частоты поражения окклюзиями $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента конечностей Д-3 группы.

В структуре окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов ЛПА конечностей группы Д-3 преобладали окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента, которые составили 39,13%, окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 17,39% случаев; ГЗС наблюдались в 8,7% случаев. В конечностях группы Д-4 окклюзии $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента встречались в 33,04%, окклюзии $\leq \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента определялись в 32,17% случаев; ГЗС – в 22,62% случаев. В конечностях группы Д-К окклюзии встречались в 62,89% случаев с преобладанием окклюзий $> \frac{1}{2}$ длины артериального сегмента (32,99%); ГЗС наблюдались в 22,68% случаев (рис. 9).

В группе конечностей Д-К поражение ПАД характеризовалось высокой частотой поражения окклюзиями (30,43%); ГЗС наблюдались в 8,7%. В конечностях группы Д-3 в 33,91% случаев определялись окклюзии, в 22,61% случаев – ГЗС. В конечностях группы Д-4 в 30,93% наблюдались окклюзии, в 10,31% – ГЗС (рис. 9).

При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия

в характере поражений ПАД групп конечностей Д-4 и Д-К ($\chi^2 = 7,471347$, $p = 0,02386$).

Различие в характере гемодинамически значимых окклюзионно-стенотических поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом при III ст. ишемии по сравнению с клинически бессимптомными конечностями характеризуется наиболее частым поражением поверхностной бедренной артерии, подколенной и малоберцовой артерии. При IV ст. ишемии по сравнению с клинически бессимптомными конечностями наиболее часто поражаются поверхностная бедренная артерия, передняя большеберцовая артерия, малоберцовая артерия и подошвенная артериальная дуга. Поражение артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом при III ст. ишемии по сравнению с конечностями с IV ст. ишемии характеризуется наиболее частым поражением поверхностной бедренной артерии и артерии тыла стопы; меньшей частотой поражения малоберцовой артерии и латеральной подошвенной артерии.

Выявлены определенные особенности поражения артерий нижних конечностей с критической ишемией у больных сахарным диабетом и при атеросклерозе.

В характере поражения общих подвздошных артерий у пациентов при III ст. ишемии, страдающих атеросклерозом, определялось наиболее частое поражение длинными и короткими окклюзиями по сравнению с больными, страдающими сахарным диабетом ($\chi^2 = 6,046270$, $p = 0,04865$). Поражение глубокой бедренной артерии при III ст. ишемии, у больных сахарным диабетом, определялось наиболее частое поражение множественными гемодинамически значимыми стенозами и окклюзиями, поражающими менее половины длины артерии ($\chi^2 = 10,18422$, $p = 0,01707$). У пациентов с III ст. ишемии, страдающих сахарным диабетом, в характере поражения подколенной артерии преобладали множественные гемодинамически значимые стенозы, в отличие от страдающих атеросклерозом, у которых преобладало поражение подколенной артерии короткими окклюзиями и единичными гемодинамически значимыми стенозами ($\chi^2 = 16,20862$, $p = 0,00628$). В характере поражения малоберцовой артерии у

больных, страдающих сахарным диабетом с III ст. ишемии, преобладали длинные окклюзии и множественные гемодинамически значимые стенозы, поражающие более половины длины артерии в отличие от пациентов, страдающих атеросклерозом, в характере поражения малоберцовой артерии у которых преобладали окклюзии, поражающие менее половины длины артерии ($\chi^2 = 17,70607$, $p = 0,00334$).

Поражение подошвенной артериальной дуги у пациентов с III ст. ишемии, страдающих сахарным диабетом, определялось наиболее частым поражением гемодинамически значимыми стенозами и окклюзиями по сравнению с поражениями у больных атеросклерозом с III ст. ишемии ($\chi^2 = 6,052444$, $p = 0,04850$).

Характер поражения общих подвздошных артерий у пациентов с IV ст. ишемии, страдающих атеросклерозом, определялся **единичными** и множественными гемодинамически значимыми стенозами. В характере поражения наружной подвздошной артерии и общей бедренной артерии у данной категории пациентов по сравнению с больными, страдающими сахарным диабетом, преобладали длинные окклюзии, единичные и множественные гемодинамически значимые стенозы поражающие менее половины длины артерии ($\chi^2 = 13,72961$, $p = 0,00821$). Поражение глубокой бедренной артерии у пациентов с IV ст. ишемии, страдающих сахарным диабетом, по сравнению с больными атеросклерозом отличался более частыми поражениями единичными и множественными гемодинамически значимыми стенозами, поражающими более половины длины артерии и короткими окклюзиями ($\chi^2 = 11,83046$, $p = 0,01866$). Характер поражения поверхностной бедренной артерии у пациентов с IV ст. ишемии, у страдающих сахарным диабетом, определялся значительной частотой поражения длинными окклюзиями, передней большеберцовой артерии – значительно реже поражалась короткими окклюзиями, по сравнению с поражениями у пациентов, страдающих атеросклерозом ($\chi^2 = 39,45650$, $p = 0,00000$). Малоберцовая артерия у пациентов с IV ст. ишемии, у страдающих сахарным диабетом, наиболее часто поражалась короткими и длинными окклюзиями ($\chi^2 = 30,59398$, $p = 0,00000$), наиболее часто аналогичные поражения у данной категории боль-

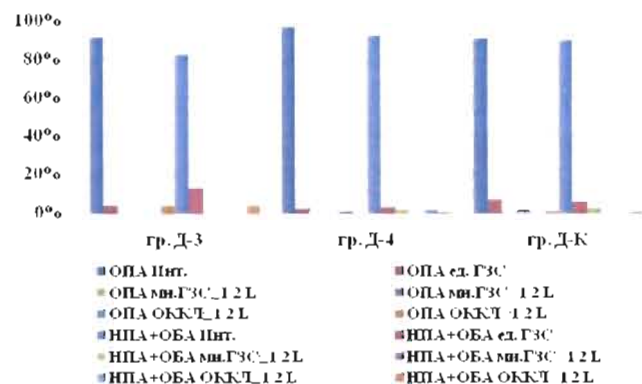


Рис. 4. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов ОПА и НПА+ОБА у пациентов с III (гр. Д-3), IV (гр. Д-4) ст. ишемии по Fontaine – Покровскому и конечностей клинически не проявляющие критическую ишемию (гр. Д-К)

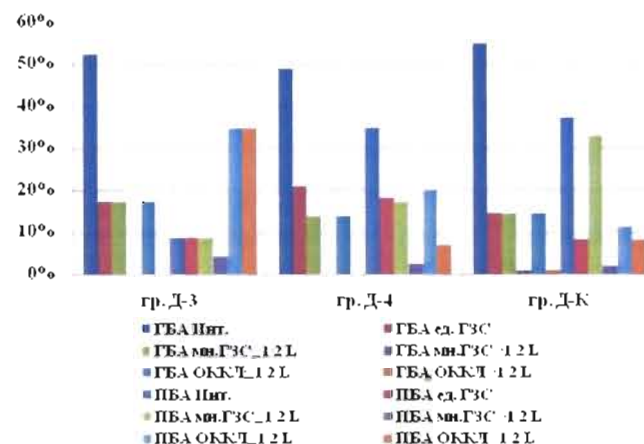


Рис. 5. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов ГБА и ПБА у пациентов с III (гр. Д-3), IV (гр. Д-4) ст. ишемии по Fontaine – Покровскому и конечностей клинически не проявляющие критическую ишемию (гр. Д-К)

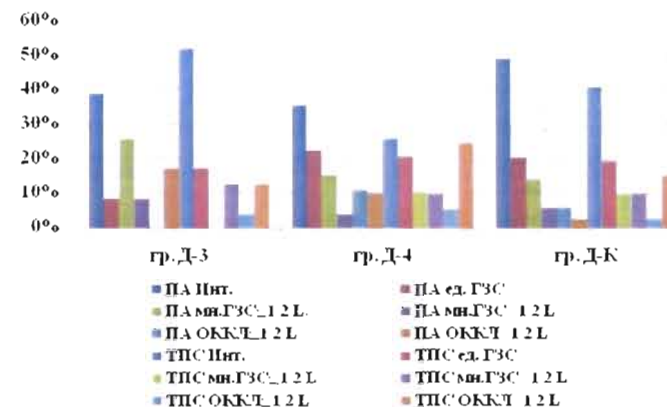


Рис. 6. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов ПА и ТПС у пациентов с III (гр. Д-3), IV (гр. Д-4) ст. ишемии по Fontaine – Покровскому и конечностей клинически не проявляющие критическую ишемию (гр. Д-К)

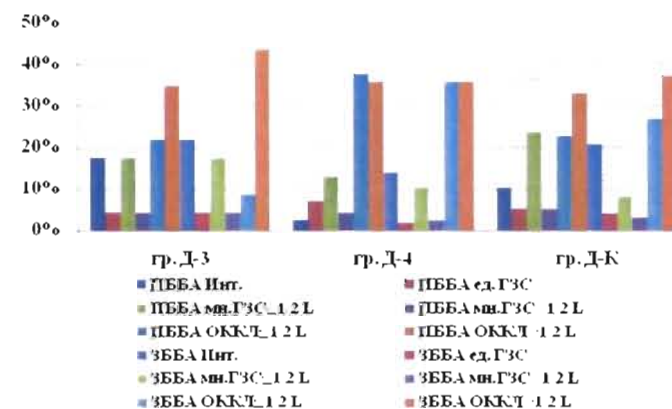


Рис. 7. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов PBBА и ZBBA у пациентов с III (гр. Д-3), IV (гр. Д-4) ст. ишемии по Fontaine – Покровскому и конечностей клинически не проявляющие критическую ишемию (гр. Д-К)

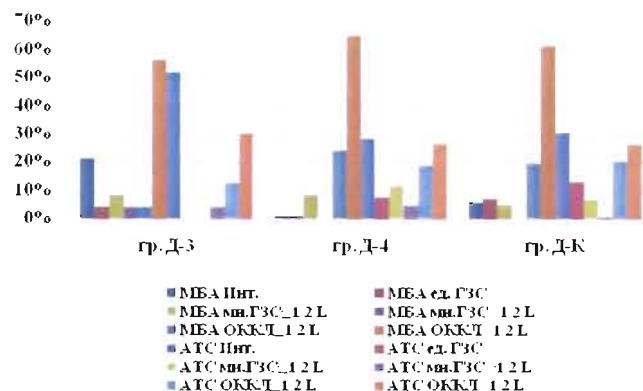


Рис. 8. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов МБА и АТС у пациентов с III (гр. Д-3), IV (гр. Д-4) ст. ишемии по Fontaine – Покровскому и конечностей клинически не проявляющие критическую ишемию (гр. Д-К)

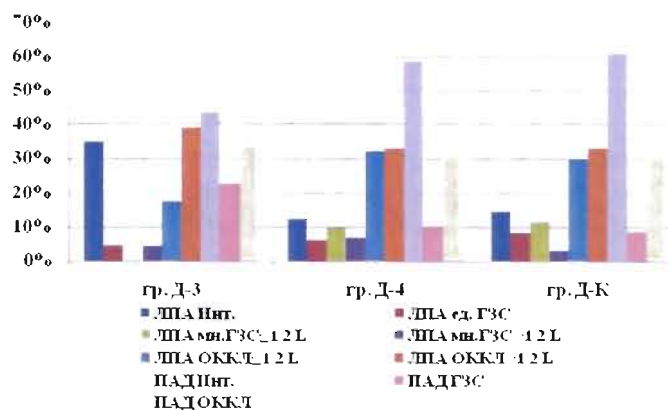


Рис. 9. Распределение окклюзионно-стенотических поражений артериальных сегментов ЛПА и ПАД у пациентов с III (гр. Д-3), IV ст. (гр. Д-4) ишемии по Fontaine – Покровскому и конечностей клинически не проявляющие критическую ишемию (гр. Д-К)

ных определялись в подошвенной артериальной дуге ($\chi^2 = 10,00880$, $p = 0,00671$).

Таким образом, у больных сахарным диабетом при сохранении кровотока по поверхностной бедренной и малоберцовой артериям не развивается критическая ишемия высоких степеней. При критической ишемии нижних конечностей наблюдаются различия в характере и тяжести окклюзионно-стенотических поражений артерий с преимущественной локализацией в поверхностной бедренной и подколенной артериях при III ст. ишемии, а при IV ст. ишемии – в артериях голени и стопы.

Тяжесть поражения артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом и больных атеросклерозом при критической ишемии. Тяжесть поражения артерий нижних конечностей определялась в баллах по методике A.Bollinger. Балльная оценка выполнялась по сегментам конечностей (подвздошный сегмент – ПС, бедренный сегмент – БС, подколенный сегмент – ПоС, сегмент голени – СГ, сегмент стопы – СС), а так же по 12 артериальным сегментам конечности (рис. 2). При определении балла сегментов конечностей во всех группах наименьшее количество баллов определялось для подвздошного сегмента (ПС)

Балл подвздошного сегмента конечностей группы Д-К составил 2[0;4], для группы конечностей Д-3 – 3[1;6], для Д-4 группы – 2[0;4]. При сравнительном анализе балла поражения подвздошного сегмента статистически значимого различия не определялись.

Подвздошный сегмент конечности состоит из двух артериальных сегментов: артериального сегмента ОПА и артериального сегмента НПА+ОБА. У больных сахарным диабетом в группе конечностей Д-К баллы артериальных сегментов ОПА и НПА+ОБА равнялись 1[0;2]. В группе конечностей Д-3 баллы аналогичных артериальных сегментов составили 1[0;3] и 2[1;6] соответственно. В группе Д-4 балл артериального сегмента ОПА равнялся 0[0;2], артериального сегмента НПА+ОБА - 1[0;3]. При сравнительном анализе выявлены статистически значимые различия при сравнении конечностей групп Д-К и Д-3 для артериального сегмента НПА+ОБА при $p = 0,04657$, Д-3 и Д-4 для артериального

сегмента НПА+ОБА при $p = 0,03285$.

Балл бедренного сегмента конечности (БС) в группе конечностей Д-К составил 10[7;15], в конечностях группы Д-3 – 16[13;19], в группе Д-4 – 11[7;16]. Выявлены статистически значимые различия при сравнении БС групп конечностей Д-К и Д-3 за счет более выраженного поражения конечностей группы Д-3 ($p = 0,00178$), Д-4 и Д-3 также за счет более выраженного поражения конечностей группы Д-3 ($p = 0,0075$) (рис. 10).

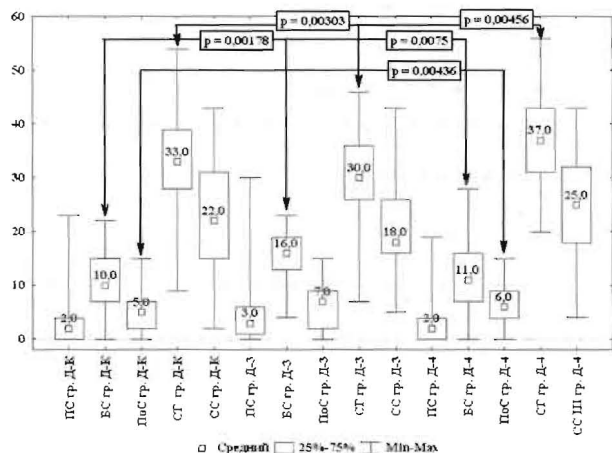


Рис. 10. Баллы сегментов конечностей клинически бессимптомных (группа Д-К), конечностей с III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine-Покровского (группы конечностей Д-3 и Д-4)

Бедренный сегмент (БС) состоит из двух артериальных сегментов – глубокая артерия бедра (ГАБ) и поверхностная бедренная артерия (ПБА). В Д-К группе конечностей балл артериальных сегментов ГАБ и ПБА составил 3[2;6] и 7[4;9], в группе Д-3 – 3[2;6] и 13[8;15], в конечностях группы Д-4 – 4[2;6] и 7[4;13] соответственно. Выявлены статистически значимые различия при сравнении баллов артериальных сегментов ГАБ и ПБА групп конечностей Д-К и Д-3 за счет более выраженного поражения артериального сегмента ПБА конечностей группы Д-3 ($p = 0,000038$), групп конечностей Д-4 и Д-3 также за счет выраженного поражения конечностей группы Д-3 ($p = 0,00005$) (рис. 11).

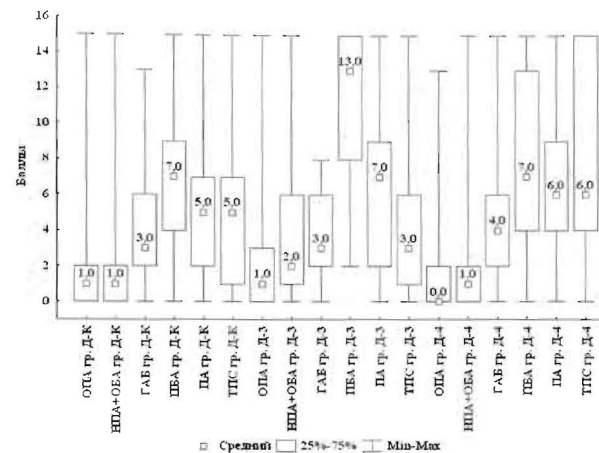


Рис. 11. Баллы артериальных сегментов ОПА, НПА+ОБА, ГАБ, ПБА, ПА, ТПС групп конечностей клинически бессимптомных (группа Д-К) с III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine-Покровского (группы конечностей Д-3 и Д-4)

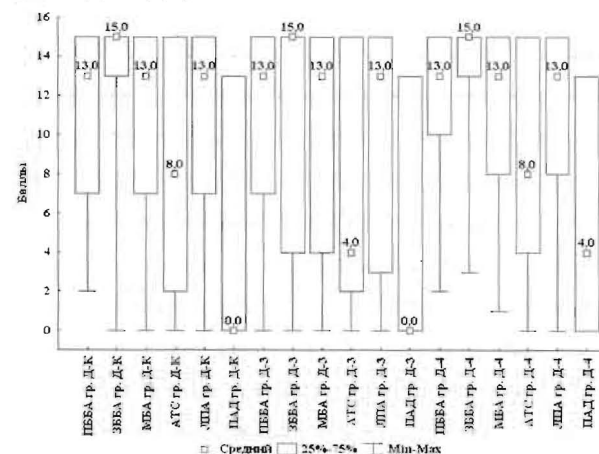


Рис. 12. Баллы артериальных сегментов ПБА, ЗББА, МБА, АТС, ЛПА, ПАД групп конечностей клинически бессимптомных (группа Д-К) с III и IV ст. ишемии по классификации Fontaine-Покровского (группы конечностей Д-3 и Д-4)

Подколенный сегмент конечности анатомически совпадает с артериальным сегментом подколенная артерия (ПА). По тяжести поражения артериального сегмента ПА конечностей группы Д-К определялся на уровне 5[2;7] баллов, конечностей группы Д-3 на уровне 7[2;9], группы Д-4 – 6[4;9] баллов. Статистически значимые различия при сравнении баллов артериальных сегментов ПА определялись в случае: групп Д-К и Д-4 за счет более выраженного поражения артериального сегмента ПА конечностей группы Д-4 ($p = 0,00436$).

Балл сегмента конечности «голень» (СГ) в группе конечностей Д-К составил 33[28;39], в группе конечностей Д-3 – 30[26;36], в группе Д-4 – 37[31;43]. Статистически значимые различия были выявлены при сравнении СГ в следующих случаях: групп Д-К и Д-4 за счет более выраженного поражения в группе конечностей Д-4 ($p = 0,00303$), групп Д-4 и Д-3 также за счет более выраженного поражения в группе конечностей Д-4 ($p = 0,00456$) (рис. 10).

В сегмент конечности «голень» (СГ) вошли следующие артериальные сегменты: ТПС, ПББА, ЗББА и МБА.

Балл артериального сегмента ТПС конечностей группы Д-К составил 5[1;7], в конечностях группы Д-3 – 3[1;6], в группе Д-4 – 6[4;15]. Статистически значимые различия при сравнении баллов артериальных сегментов ТПС определялись в случаях: Д-К и Д-4 за счет более выраженного поражения артериального сегмента ТПС конечностей группы Д-4 ($p = 0,010308$) (рис. 12), Д-4 и Д-3 также за счет более выраженного поражения артериального сегмента ТПС конечностей группы Д-4 ($p = 0,01733$).

Балл артериального сегмента ПББА конечностей групп Д-К и Д-3 составил 13[7;15], конечностей группы Д-4 – 13[10;15]. Балл артериального сегмента задняя большеберцовая артерия конечностей группы Д-К составил 15[13;15], конечностей группы Д-3 – 15[4;15], конечностей группы Д-4 – 15[13;15]. Статистически значимого различия при сравнении баллов артериальных сегментов ПББА и ЗББА не определялось (рис. 12).

Тяжесть поражения артериального сегмента малоберцовая артерия, выраженная в баллах, в группе конечностей Д-К составила 13 [7;15]; в группе конечностей Д-3 – 13 [4;15], в группе Д-4 – 13 [8;15]. Статистически значимые

различия при сравнении баллов артериального сегмента малоберцовая артерия определялись в случае: Д-4 и Д-3 за счет более выраженного поражения в группе конечностей Д-4 при $p = 0,01916$.

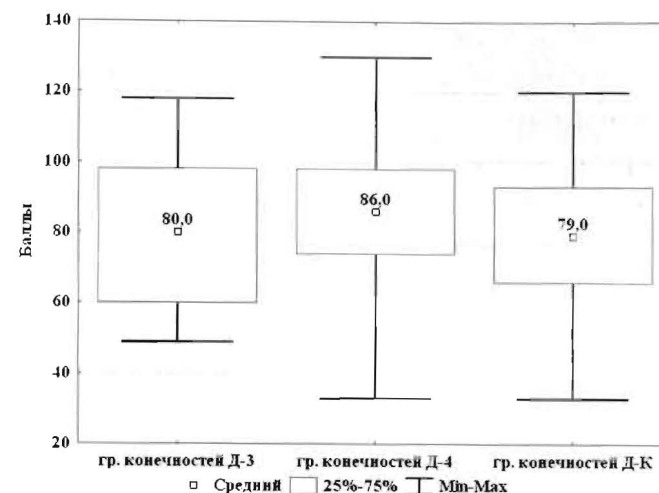


Рис. 13. Баллы конечностей групп Д-К, Д-3 и Д-4 в целом

Тяжесть поражения сегмента конечности «стопа» (СС) в конечностях группы Д-К определялась на уровне 22[15;31] баллов, в конечностях группы Д-3 – 18[16;26], в группе Д-4 – 25[18;32]. Статистически значимых различий в сравниваемых группах конечностей по тяжести поражения СС не определялось. В сегмент «стопа» включалось три артериальных сегмента: артериальный сегмент АТС, артериальные сегменты ЛПА и ПАД. Балл поражения артериального сегмента АТС в группе конечностей Д-К составил 8[2;15], в группе конечностей Д-3 – 4[2;15], в группе Д-4 – 8[4;15].

Поражение артериального сегмента ЛПА конечностей группы Д-К находилась на уровне 13[7;15] баллов, конечностей группы Д-3 на уровне 13[3;15], группы Д-4 – 13[8;15].

Балл поражения артериального сегмента подошвенная артериальная дуга (ПАД) в группе конечностей Д-К и Д-3 составил 0[0;13] в каждом случае, в

группе конечностей Д-4 – 4[0;13]. Статистически значимых различий в сравниваемых группах конечностей по тяжести поражения артериальных сегментов АТС, ЛПА и ПАД не определялось (рис. 12).

Сумма баллов по всем артериальным сегментам конечности в группе Д-К составила 79[66;93], по группе конечностей Д-3 – 80[60;98], в группе Д-4 – 86[74;98] (рис. 13). Статистически значимое различие при сравнении суммарного балла конечностей было в случаях Д-К и Д-4 групп ($p = 0,006565$).

Таким образом, выявлены определенные особенности тяжести поражения артерий нижних конечностей у больных страдающих сахарным диабетом при III и IV ст. ишемии при сравнении с клинически бессимптомными конечностями. Так, при III ст. ишемии выявлено более выраженное поражение бедренного сегмента конечности при сравнении с клинически бессимптомными конечностями преимущественно за счет поражения поверхностной бедренной артерии. У пациентов с IV ст. ишемии по сравнению с клинически бессимптомными конечностями определялось более выраженное поражение подколенного сегмента и сегмента конечности «голень» за счет поражения тибиоперонеального ствола. Различие в тяжести поражения артериальных сегментов конечностей с III и IV ст. ишемии характеризовалась более тяжелым поражением бедренного сегмента у пациентов с III ст. ишемии за счет поражения поверхностной бедренной артерии. У больных с IV ст. ишемии преобладали поражения сегмента конечности «голень» за счет поражений тибиоперонеального ствола и малоберцовой артерии.

Сочетание поражений артерий по сегментам нижних конечностей при критической ишемии у больных сахарным диабетом и больных атеросклерозом. Выявлены определенные особенности в сочетании поражении артерий сегментов нижних конечностей у больных, страдающих сахарным диабетом, с клинически бессимптомными конечностями и конечностями при критической ишемии. Поражение артерий бедренного сегмента конечностей (БС) с III ст. ишемии характеризовалось наиболее частым поражением двух артериальных сегментов в отличие от поражения артерий БС клинически бессимптомных конечностей и конечностей при IV ст. ишемии. Поражение артерий

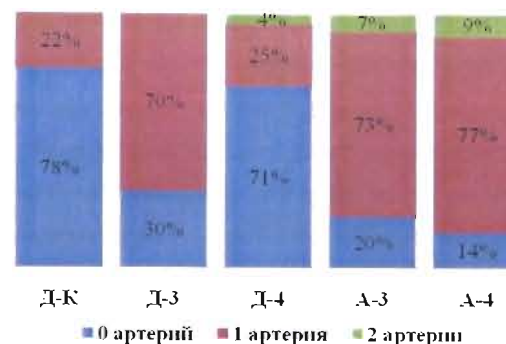


Рис. 14. Сочетание поражений артерий бедра у пациентов, страдающих сахарным диабетом и пациентов с атеросклерозом

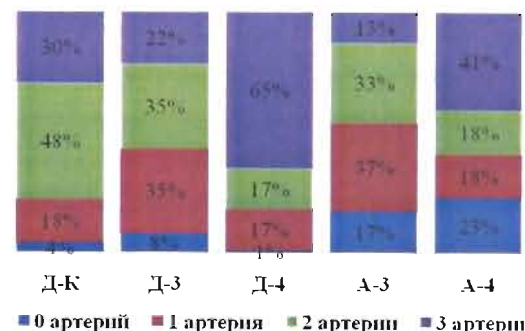


Рис. 15. Сочетание поражений артерий голени у пациентов, страдающих сахарным диабетом и пациентов с атеросклерозом

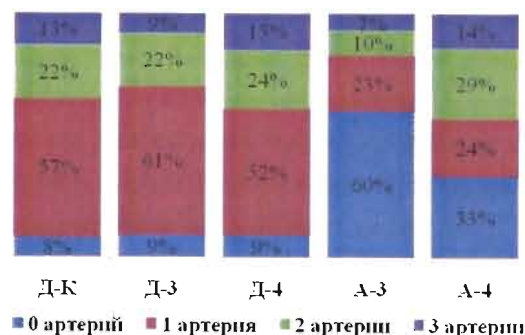


Рис. 16. Сочетание поражений артерий стопы у пациентов, страдающих сахарным диабетом и пациентов с атеросклерозом

БС у больных сахарным диабетом с III ст. ишемии в большей степени соответствовало поражениям артерий данного сегмента конечностей у больных атеросклерозом при III ст. ишемии (рис. 14).

Сочетание поражений артерий сегмента конечности «голень» (СГ) у больных сахарным диабетом при IV ст. ишемии значительно отличалось за счет более частого поражения трех артерий при сравнении с клинически бессимптомными конечностями и конечностями при III ст. ишемии. Кроме того, поражение артерий СГ у данной категории больных в значительной степени отличалось от поражений СГ у больных атеросклерозом при IV ст. ишемии в характере поражения, которых преобладали одно - и двухсосудистые поражения (рис. 15).

Различий в характере поражения артерий сегмента конечности «стопа» (СС) у пациентов I группы не найдено. При сравнении поражения артерий СС у больных I и II групп выявлены различия в характере поражения за счет преобладания у пациентов I группы поражения одной артерии в отличие от больных II группы, у которых, наиболее часто артерии были интактные - при III ст. ишемии или в равной степени наблюдались одно - и двухсосудистые поражения при IV ст. ишемии (рис. 16).

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что у пациентов страдающих сахарным диабетом ишемия IV ст. нижних конечностей определяется тяжестью поражения подколенной артерии, артерий голени и ПАД.

Кроме того, в сегменте голени на первое место выступает поражение ТПС, по всей видимости, как донора двух артерий голени, и МБА – как источника кровоснабжения через коллатерали артерий стопы при поражении большеберцовых артерий. В сегменте «стопа» определяющее значение имеет характер поражения ПАД как артерии, через которую осуществляется функциональную взаимосвязь между ЛПА и АТС при поражении одной из них, либо при поражении одной из большеберцовых артерий, а так же как основного источника кровоснабжения дистального отдела стопы.

Учитывая характер и тяжесть поражения артерий в группе конечностей Д-К, а так же показатели Тс рО₂ и ПЛИ, можно предположить что «интактные»

конечности находятся в состоянии, которое можно определить как «фоновая ишемия», которая клинически не проявляется у большинства пациентов в силу снижения порога болевой чувствительности обусловленной диабетической сенсорной нейропатией. По данным литературы пусковым механизмом возникновения патологического состояния получившего название «синдром диабетической стопы» в большинстве случаев является нарушение целостности кожных покровов. Тем не менее, не у всех пациентов, имеющих «фоновую ишемию», при повреждении кожных покровов развивается синдром диабетической стопы. По всей видимости, одним из факторов развития СДС является определенный уровень недостаточности артериального кровообращения, обусловленный характером и тяжестью поражения артерий нижних конечностей, а так же функциональной несостоятельностью коллатералей, выявленных в группе конечностей Д-4.

В нашем исследовании при проведении корреляционного анализа в группе конечностей Д-4 между локализацией поражения на стопе и характером поражения артериальных сегментов нижней конечности статистически значимой связи не выявлено.

Результаты рентгенохирургических вмешательств на артериях нижних конечностей по поводу критической ишемии у больных сахарным диабетом. Показатели ЛПИ на ЗББА и АТС до РЭВ составили 0,79[0,5;0,95] и 0,8[0,44;1] соответственно. После РЭВ в целом по группе отмечено нарастание показателей ЛПИ до уровня 1,19[0,94;1,29] и 1,24[1,08;1,33] соответственно на ЗББА и АТС.

Таким образом, различие в уровне ЛПИ до и после РЭВ было статистически достоверно при $p = 0,000276$ для ЛПИ на ЗББА и при $p = 0,000293$ (Wilcoxon Matched Pairs Test) (рис. 17).

Все конечности у больных сахарным диабетом с IV ст. ишемии в зависимости от выполненной реваскуляризации зоны поражения на стопе были разделены на 4 варианта (рис. 18).

I вариант - реваскуляризация с формированием кровотока к зоне поражения на стопе по одной большеберцовой артерии;

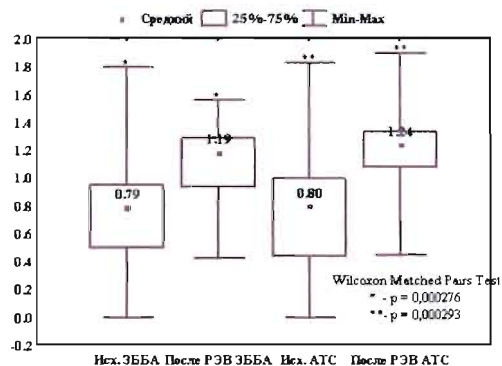


Рис. 17. Динамика показателей лодыжечно-плечевого индекса до и после рентгеноэндоваскулярных вмешательств

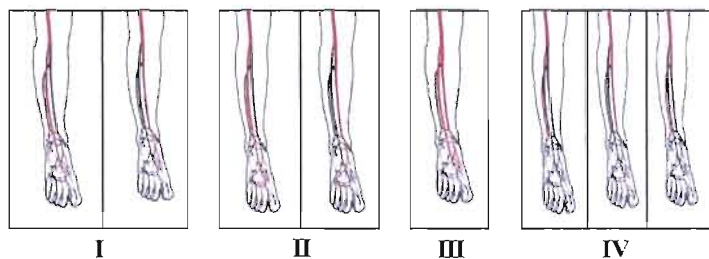


Рис. 18. Варианты реваскуляризации голени и стопы: I вариант - реваскуляризация с формированием кровотока к зоне поражения на стопе по одной большеберцовой артерии; II - реваскуляризация с формированием кровотока к стопе по одной большеберцовой артерии и к зоне поражения через ПАД; III - реваскуляризация с формированием кровотока к стопе по двум большеберцовым артериям; IV - неполная реваскуляризация

II вариант - реваскуляризация с формированием кровотока к стопе по одной большеберцовой артерии и к зоне поражения через ПАД;

III вариант - реваскуляризация с формированием кровотока к стопе по двум большеберцовым артериям;

IV вариант - неполная реваскуляризация.

В соответствии с I вариантом реваскуляризации прооперировано 40 (45%) конечностей, по II варианту – 23 (26%) конечностей, по III варианту реваскуля-

ризации – 11 (13%) конечностей. Четвертый вариант реваскуляризации выполнен на 14 (16%) конечностях (табл. 8).

Таблица 8

Распределение рентгеноэндоваскулярных вмешательств по вариантам реваскуляризации зоны поражения на стопе

Вариант реваскуляризации	N конечностей	%
I	40	45
II	23	26
III	11	13
IV	14	16
Всего:	88	100

Таблица 9

Распределение ран стоп по вариантам реваскуляризации ($\chi^2=14,17746$; $p = 0,116$)

Вариант реваскуляризации	Глубина поражения стопы по Wagner									
	1		2		3		4		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
I	11	28	9	22	8	20	12	30	40	100
II	8	35	6	26	2	9	7	30	23	100
III	6	55	1	9	0	0	4	36	11	100
IV	1	7	2	14	3	21	8	58	14	100

Заживление ран на стопе варьировало в значительных временных параметрах. Но можно выделить три временных промежутка:

- первый период продолжительностью до 60 суток, в данный период удалось добиться заживления 75% ран на стопах;

- второй период от 60 до 120 суток, в указанный период достигнуто закрытие ран на 12% стоп;

- третий период более 120 суток, в период от 120 до 360 суток наблюдалось заживление 6% ран стоп.

Таким образом, в течение года нам удалось добиться заживления 97% ран сохраненных конечностей.

Необходимо отметить, что при сравнении распределения ран стоп конечностей по глубине поражения определенное по Wagner и по вариантам реваску-

ляризации статистически значимого различия не определялось ($\chi^2=14,17746$; $p = 0,116$) (табл. 9).

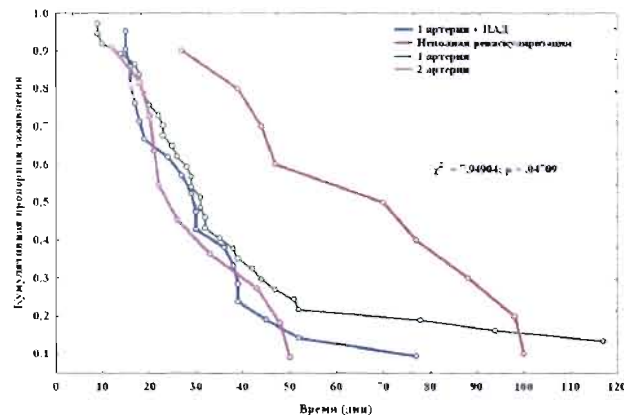


Рис. 19. Живление ран в зависимости от объема реваскуляризации зоны поражения на стопе

В зависимости от глубины гнойно-некротических поражений заживление стоп происходило в различные сроки. До 60 суток заживление ран наблюдалось: в 88% случаев при 1 ст.; в 74% - при 2 ст.; в 86% - при 3 ст.; в 67% - при 4 ст. Полное заживление ран глубиной 1 ст. по классификации Wagner наблюдалось на 250 сутки после выполнения РЭВ. В сроки до года заживление ран глубиной 2 ст. по классификации Wagner наблюдалось в 89% случаев, заживление ран глубиной 3 ст. наблюдалось в 84% случаев, - глубиной 4 ст. наблюдалось в 96% случаев. Таким образом, наибольшее количество ран стоп независимо от глубины поражения удастся заживить до 60 суток.

При определении влияния полноты реваскуляризации зоны поражения на стопе на скорость заживления выявлено, что в сроки до 50 суток заживали раны при III варианте реваскуляризации (рис. 19).

При II варианте реваскуляризации заживление ран наблюдалось в период до 80 суток; при I варианте реваскуляризации заживление ран длилось более 120 суток.

Длительность заживления ран при IV варианте реваскуляризации сохра-

ненных конечностей ограничилась 100 сутками.

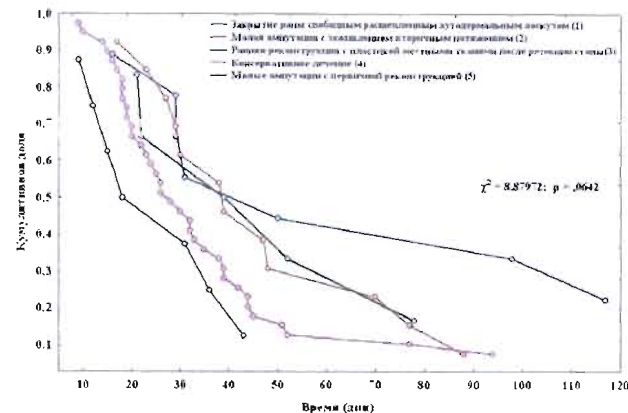


Рис. 20. Сроки заживления ран в зависимости от метода лечения

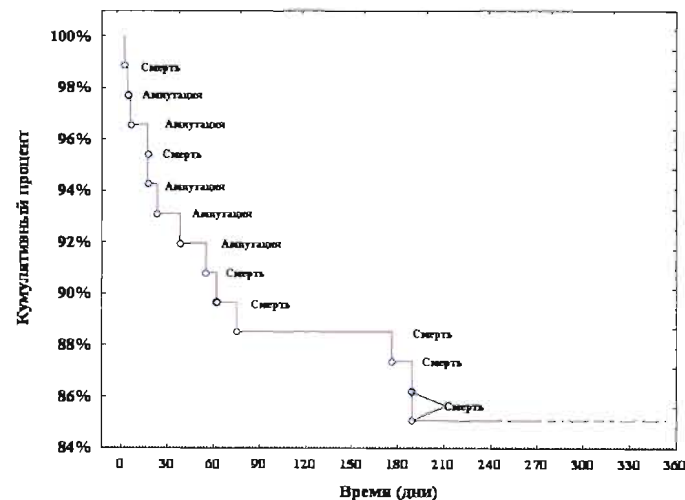


Рис. 21. Анализ сохранения конечностей в отдаленные сроки (до 1 года) после РЭВ по методу Kaplan-Meier

Необходимо отметить, что наибольший процент заживления ран при I, II и III вариантах реваскуляризации происходил до 60 суток.

Тем не менее, различие по длительности заживления ран в зависимости от варианта реваскуляризации было статистически достоверно при $\chi^2 = 7,94904$

и $p = 0,04709$.

Для лечения ран применялись следующие методы:

1. Закрытие раны свободным расщепленным аутодермальным лоскутом ($n = 9$; 11%);
2. Малая ампутация с заживлением вторичным натяжением ($n = 15$; 18,2%);
3. Малая ампутация с первичной реконструкцией ($n = 8$; 9,8%);
4. Ранняя реконструкция с пластикой местными тканями после резекции стопы ($n = 8$; 9,8%);
5. Консервативное лечение ($n = 42$; 51,2%).

При анализе сроков заживления ран в зависимости от метода выявлено, что при выполнении малых ампутаций с первичной реконструкцией раны зажили в 100% в период до 45 суток. Ранняя реконструкция с пластикой местными тканями после резекции стопы сопровождалась заживлением ран до 80 суток. После малых ампутаций с заживлением раны вторичным натяжением закрытие ран наступало в сроки до трех месяцев.

При консервативном ведении ран заживление в 95% случаев наблюдалось до 55 суток. Закрытие ран свободным расщепленным аутодермальным лоскутом требовало более длительного времени при заживлении 89% ран в сроки до 120 суток.

Различие по длительности заживления ран в зависимости от метода закрытия было статистически недостоверно при $\chi^2 = 8,87972$ и $p = 0,0642$ (рис. 20).

Кумулятивный процент сохранения конечности оценивался в сроки до 12 мес. Случай считался завершенным при выполнении высокой ампутации конечности либо при летальном исходе. В результате смерти пациентов потеряно 8 конечностей, что составило 9,1%. Таким образом, кумулятивный процент сохраненных конечностей за 12 месяцев в целом по группе РЭВ составил 86% (рис. 21).

В течение 12 месяцев выполнено 5 высоких ампутаций конечностей, что составило 5,7%.

Сроки и причина выполненных ампутаций нижних конечностей

Дни	0	4	6	17	23	38
Количество конечностей	88	87	86	85	84	83
Ампутации		1	1	1	1	1
Вариант реваскуляризации		IV	I	IV	II	I
Причина ампутации		Нараст. ишем.	Неконтр. инф.	Нараст. ишем.	Неконтр. инф.	Неконтр. инф.

Ампутации конечностей выполнены в сроки от 4 до 38 суток после РЭВ. В 2 случаях причиной ампутации являлась нарастающая ишемия конечности (на 4 и 17 сутки). Реваскуляризация в данных случаях выполнялась в соответствии с IV вариантом. Три высоких ампутации выполнены на 6, 23 и 38 сутки после РЭВ. Причиной ампутации явилось развитие неконтролируемой инфекции. На конечностях, ампутированных на 6 и 38 сутки выполнены реваскуляризации по I варианту; на конечности, ампутированной на 23 сутки, реваскуляризация выполнена по II варианту (табл. 10).

Следует отметить, что кумулятивный процент сохранения конечностей в группах при II и III вариантах реваскуляризации составил 91% в каждой (рис. 22).

Наименьшего процента сохранения конечностей удалось добиться при неполной реваскуляризации (IV вариант), когда не удалось добиться восстановления магистрального кровотока не только к зоне поражения на стопе, но и на стопу. Тем не менее, данный вариант реваскуляризации необходимо выполнять, поскольку имеется возможность избежать инвалидизации в 71% случаев.

Необходимо отметить, что восстановление магистрального кровотока к стопе не исключает в полной степени угрозу ампутации конечности до момента заживления раны на стопе.

В нашем исследовании осложнения эндоваскулярных вмешательств, выполненным пациентам с сахарным диабетом отмечены в 9,1% случаев. Все они были отнесены к «малым» осложнениям, то есть осложнениям, не повлиявшим

на исход заболевания, при этом 1 случай (1,1%) контрастиндуцированной нефропатии и острой почечной недостаточности был отнесен к генерализованным осложнениям, остальные – к местным.

Виды и частота осложнений рентгеноэндоваскулярных вмешательств наблюдавшихся в нашем исследовании представлены в таблице 11. Имевшие место осложнения на исход заболевания не повлияли.

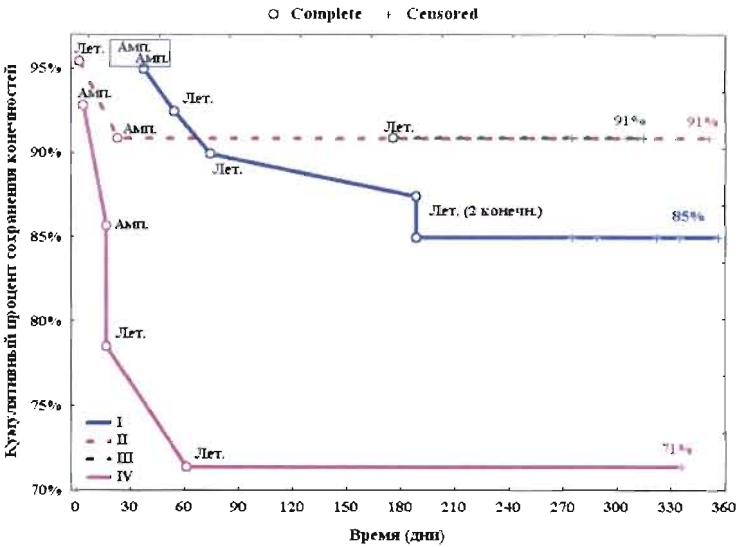


Рис. 22. Сохранение конечностей в зависимости от варианта реваскуляризации определенная по методу Kaplan-Meier

Таблица 11
Виды и частота возникновения осложнений РЭВ

Вид осложнения	Кол-во случаев	% (N=88)
Острый тромбоз оперированной артерии	2	2,3
Кровотечение из места артериального доступа	2	2,3
Перфорация оперированной артерии	3	3,4
Острая контрастиндуцированная почечная недостаточность	1	1,1
Всего	8	9,1

Летальность за период наблюдения в течение 12 месяцев в группе больных, которым выполнялись РЭВ, составила 8,2% (7 случаев). Ранняя послеоперационная летальность до 30 суток составила 2,4%. Умерло 2 пациента на 2 и 17 сутки. Причиной смерти стало развитие Острого инфаркта миокарда. В течение последующих 11 месяцев умерло еще 5 пациентов.

Таблица 12
Сроки летальности и ее причины

Дни	0	2	17	55	62	75	176	189
Количество пациентов	85	84	83	82	81	80	79	78
Умерло		1	1	1	1	1	1	1
Причина смерти		ИМ	ИМ	Псевдомембранозный колит	ТЭЛА	ИМ	ИМ	ИМ

В трех случаях - от ИМ, развившихся на 75, 176 и 189 сутки, в 1 случае в результате псевдомембранозного колита. У одной пациентки на 62 сутки после РЭВ развилась ТЭЛА (табл. 12).

Наибольший уровень летальности (6%) в течение года после рентгеноэндоваскулярных вмешательств наблюдается в связи с острыми коронарными событиями (инфаркт миокарда), что требует особой настороженности у данной категории пациентов.

ВЫВОДЫ

1. При критической ишемии нижних конечностей имеются значимые различия в характере и тяжести окклюзионно-стенотических поражений у больных сахарным диабетом по сравнению с больными атеросклерозом в виде преимущественно многососудистого поражения артерий голени и стопы в сочетании с декомпенсацией коллатерального кровоснабжения на уровне бедра. При этом в случае поражения поверхностной бедренной артерии и нарушения коллатеральной функции глубокой артерии бедра чаще всего формируется III ст. ишемии нижней конечности, а в случае окклюзионно-стенотического поражения малоберцовой артерии чаще формируется IV ст.

2. У больных сахарным диабетом при сохранении кровотока по поверх-

ностной бедренной и малоберцовой артериям не развивается критическая ишемия высоких степеней. При критической ишемии нижних конечностей наблюдаются различия в характере и тяжести окклюзионно-стенотических поражений с преимущественной локализацией их в поверхностной бедренной и подколенной артериях при III ст., а при IV ст. ишемии – в артериях голени и стопы с преобладанием многососудистых поражений.

3. Учитывая преимущественно дистальный характер и тяжесть поражения артерий голени и стопы у больных сахарным диабетом при IV ст., рентгенохирургическая реваскуляризация является методом выбора, позволяющим сохранить конечность в целом по группе в 86% случаев.

4. При рентгеноэндоваскулярных вмешательствах по поводу критической ишемии у больных сахарным диабетом возможно восстановление кровотока в зоне поражения: по одной тиббиальной артерии и по артерии стопы (I вариант реваскуляризации); по одной большеберцовой артерии, а к зоне поражения через подошвенную артериальную дугу (II вариант реваскуляризации); по двум большеберцовым артериям (III вариант реваскуляризации). При невозможности выполнения реваскуляризации по I, II или III варианту - необходимо выполнять IV вариант реваскуляризации - неполная реваскуляризация.

5. Рентгеноэндоваскулярное восстановление кровотока по артериям нижних конечностей у больных сахарным диабетом способствует заживлению ран на стопах до 60 суток при I варианте реваскуляризации в 79% случаев, при II варианте - в 90,5%, при III варианте - в 90% и в 40% - при IV варианте реваскуляризации.

6. Заживление ран после рентгенохирургического восстановления кровотока в зависимости от глубины гнойно-некротических поражений стоп происходит до 60 суток при I ст. в 88% случаев, при II ст. - в 74%, при III ст. - в 86%, при IV ст. - в 67% случаев.

7. После восстановления кровотока заживление ран до 45 суток наблюдается при малых ампутациях с первичной реконструкцией в 100% случаев; после резекции стопы с пластикой местными тканями - в период до 80 суток; после малых ампутаций с заживлением вторичным натяжением - в сроки до трех ме-

сяцев. Заживление ран свободным расщепленным аутодермальным лоскутом требует более длительного времени при заживлении 89% ран в сроки до 120 суток.

8. При выполнении рентгеноэндоваскулярной реваскуляризации у больных сахарным диабетом при IV ст. ишемии осложнения возникли в 9,1% случаев.

9. При наблюдении до одного года после рентгеноэндоваскулярной реваскуляризации заживление гнойно-некротических ран глубиной до II ст. наблюдалось в 89% случаев, III ст. - в 84% случаев, IV ст. - в 96% случаев.

10. В отдаленном периоде (один год) кумулятивная доля сохранения конечностей в группах при втором и третьем вариантах реваскуляризации составила 91% в каждой; при первом варианте - 85%; при четвертом варианте (неполной реваскуляризации) - 71%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выполнение рентгенохирургической реваскуляризации с целью спасения конечности показано больным сахарным диабетом при ишемической и нейроишемической форме синдрома диабетической стопы, что соответствует IV ст. ишемии конечности по классификации Fontaine – Покровского при наличии хотя бы одной артерии стопы (артерии тыла стопы, латеральной подошвенной артерии), даже при их фрагментарном контрастировании, определенном ангиографически.

2. При выполнении рентгенохирургического вмешательства необходимо стремиться выполнять максимальную реваскуляризацию зоны поражения на стопе. Это может быть достигнуто созданием кровотока к зоне поражения на стопе по одной тиббиальной артерии и по артерии стопы, в том числе и через коллатеральные артерии (I вариант реваскуляризации), созданием кровотока к стопе по одной большеберцовой артерии, а к зоне поражения через подошвенную артериальную дугу (II вариант реваскуляризации), созданием кровотока к стопе по двум артериям (III вариант реваскуляризации).

3. При невозможности выполнения I-III вариантов реваскуляризации необходимо выполнить IV вариант реваскуляризации - неполной реваскуляриза-

ции. Данный вариант необходимо выполнять, когда создание магистрального кровотока на стопу и к зоне поражения на стопе невозможно, а кровоснабжение стопы осуществляется через достаточно выраженные коллатеральные артерии.

4. Для более быстрого заживления ран стопы необходимо применение по показаниям раннего адекватного хирургического лечения в виде реконструктивных вмешательств на тканях стопы (закрытие раны свободным расщепленным аутодермальным лоскутом; малой ампутации с заживлением вторичным натяжением; ранней реконструкции с пластикой местными тканями после резекции стопы; малой ампутации с первичной реконструкцией).

5. Наличие ишемической болезни сердца у пациентов с синдромом диабетической стопы не может служить ограничением к выполнению рентгеноэндоваскулярных вмешательств с целью спасения конечности. Рентгенохирургическое вмешательство у больных с высоким риском развития инфаркта миокарда может быть выполнено на фоне кардиотропной терапии или после предварительной реваскуляризации миокарда.

6. Больных сахарным диабетом необходимо рассматривать как потенциально опасных в плане возникновения контрастиндуцированной нефропатии. У данной категории пациентов необходимо выполнение комплекса мероприятий, снижающих риск развития контрастиндуцированной нефропатии и острой почечной недостаточности. При развитии острой почечной недостаточности необходимо выполнение комплекса лечебных мероприятий с целью нормализации функции почек вплоть до гемодиализа.

СПИСОК РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Калашников И.И. Особенности организации хирургической помощи в ракетных войсках стратегического назначения / И.И. Калашников, И.А. Ерошкин // Воен.-мед. журн. – 1998. - №10. – С.16-18.
2. Активная тактика ведения больных с трофическими нарушениями при диабетической ангиопатии нижних конечностей / В.И. Колебаев, О.В. Носов, И.А. Ерошкин, А.А. Ефимов, В.К. Щукин, В.Н. Каменев // Материалы науч.-практ. конф. врачей РВСН «Актуальные вопросы медицинского обеспе-

чения, совершенствования специализированной медицинской помощи». – М.: ЦИПК РВСН, 2001. - С.268-270.

3. Ефимов А.А. Использование возможностей ротационной субтракционной ангиографии в оценке характера и степени изменений сосудистого русла / А.А. Ефимов, В.Н. Каменев, И.А. Ерошкин, Г.П. Гришин // Материалы науч.-практ. конф. врачей РВСН «Актуальные вопросы медицинского обеспечения, совершенствования специализированной медицинской помощи». – М.: ЦИПК РВСН, 2001. - С.272-273.
4. Рентгеноэндоваскулярные вмешательства в лечении облитерирующих поражений артерий голени / И.А. Ерошкин, Ю.Г. Васильев, А.А. Ефимов, Г.П. Гришин, О.В. Носов, С.В. Романов // Материалы науч.-практ. конф. врачей, посв. 40-летию ЦВКГ РВСН. – М.: Б.и., 2002. - С.128.
5. Рентгеноэндоваскулярне втручання в лікуванні облітеруючих уражень артерій нижніх кінцівок / Ю.Г. Васильєв, І.А. Ерошкін, А.А. Ефимов, Г.П. Гришин, О.В. Носов, С.В. Романов // Практична медицина. – 2002. - №2. – С.162-164.
6. Применение новых технологий в лечении синдрома диабетической стопы: клинический случай / О.В.Удовиченко, Г.Р. Галстян, И.А.Ерошкин, А.А. Ефимов, О.В. Носов, Ю.Г. Васильев // Лечащий врач. – 2003. - №10. – С.8-11.
7. Efficacy of percutaneous transluminal angioplasty in diabetic patients with ischemic foot ulcers / I.A. Eroshkin, Ju.G. Vasiljev, O.V. Udovichenko, O.N. Bondarenko, G.R. Galstyan // Materials of 3th scientific meeting of Diabetic foot study group of the EASD. – Germany, 2004. – P.37.
8. Efficacy of percutaneous transluminal angioplasty in diabetic patients with ischemic foot ulcers / G.R.Galstyan, I.A.Eroshkin, Ju.G. Vasiljev, O.V. Udovichenko, A.E. Udovichenko, O.N. Bondarenko // Diabetologia. - 2004. – Vol. 47. - 2004. – P.1051.
9. Ангиопластика и стентирование у больных с синдромом диабетической стопы / Л.С. Коков, И.А. Ерошкин, А.О.Жуков, М.А.Зеленов // Материалы 5-го Всерос. научн. форума "Хирургия 2004". – М.: Б.и., 2004. - С.76-79.

10. Изменение плече-лодыжечного индекса у больных с синдромом диабетической стопы до и после ЧТБА артерий нижних конечностей / Ю.Г. Васильев, И.А.Ерошкин, Л.С. Коков, М.А. Зеленев // Материалы Междунар. симпози. "Диабетическая стопа". - М.: Б.и., 2005. - С.88.
11. Характер поражений подколенной и берцовых артерий у пациентов с синдромом диабетической стопы / Л.С. Коков, М.А. Зеленев, И.А. Ерошкин, Ю.Г. Васильев // Материалы Междунар. симпози. "Диабетическая стопа". М.: Б.и., 2005. - С.92.
12. Отдаленные результаты рентгенэндоваскулярного и консервативного лечения больных с нейроишемической формой синдрома диабетической стопы / И.А. Ерошкин, Ю.Г. Васильев, Г.Ю. Страхова, О.В. Удовиченко, О.Н. Бондаренко, Г.Р. Галстян, И.И. Дедов // Материалы Междунар. симпози. "Диабетическая стопа". М.: Б.и., 2005. - С.93.
13. Эндоваскулярные вмешательства на артериях голени и стопы при сахарном диабете / Л.С. Коков, М.А. Зеленев, И.А. Ерошкин, Ю.Г. Васильев // Материалы Междунар. симпози. "Диабетическая стопа". М.: Б.и., 2005. - С.96.
14. Рентгенохирургические методы лечения у больных с синдромом диабетической стопы / И.А. Ерошкин, М.А. Зеленев, Л.С. Коков, А.О. Жуков // Материалы 2 Рос. съезда интервенционных кардиоангиологов. — М.: Б.и., 2005. - С.51.
15. Zelenov M.A. Angioplasty and stenting of below the knee arteries in patients with diabetic foot syndrome/ M.A. Zelenov, L.S. Kokov, I.A. Eroshkin // Materials of 5th meeting of Diabetic foot study group. — Greece: S.n., 2005. - P.112.
16. Follow-up results of endovascular interventions vs conservative treatment in diabetic patients with critical limb ischemia / G.Y. Strakhova, O. Udovichenko, I.A. Eroshkin, M. Zelenov, Ju. Vasiljev, O. Bondarenko, G.Galstian // Materials of 5th meeting of Diabetic foot study group. - Greece: S.n., 2005. - P.111.
17. Kokov L.S. Transluminal balloon angioplasty and stenting in patients with diabetic foot syndrome/ L.S. Kokov, I.A. Eroshkin, M.A. Zelenov // Materials of 5th meeting of Diabetic foot study group. - Greece: S.n., 2005. - P.110.
18. Lesion types in popliteal and crural arteries in patients with diabetic foot syn-

- drome / I.A. Eroshkin, Y.Vasiliev, L. Kokov, O. Udovichenko // Materials of 5th meeting of Diabetic foot study group. - Greece: S.n., 2005. - P.109.
19. Change in the ankle-brachial index in patients with diabetic foot syndrome before and after transluminal balloon angioplasty of lower limb arteries / Y. Vasiliev, M. Zelenov, L. Kokov, O. Udovichenko, I. Eroshkin // Materials of 5th meeting of Diabetic foot study group. - Greece: S.n., 2005. - P.114.
20. Our experience of arterial revascularization in patients with diabetic foot syndrome/ I. Eroshkin, A. Eroshenko, Y. Vasiliev, M. Zelenov // Materials of 6th Scientific meeting of Diabetic foot study group. - Denmark, 2006. - P.66.
21. Use of collateral arteries of a shin for endovascular revascularization of the foot arteries in patients with diabetic foot syndrome (clinical observation) / A. Eroshenko, I. Eroshkin, V. Mitish, M. Zelenov // Materials of 6th Scientific meeting of Diabetic foot study group. - Denmark: S.n., 2006. - P.67.
22. Distribution of the atherosclerotic lesions of lower limb arteries in patients with diabetes/ M.A. Zelenov, L.S. Kokov, I.A. Eroshkin //Materials of 6th Scientific meeting of Diabetic foot study group. - Denmark: S.n., 2006. - P.59.
23. Эндоваскулярное лечение поражений артерий нижних конечностей у больных с синдромом диабетической стопы / М.А. Зеленев, Л.С. Коков, И.А. Ерошкин // Материалы VII Всерос. конф. с междунар. уч. "Раны и раневая инфекция".- М.: Б.и., 2006. - С.216-222.
24. Особенности ангиографической картины у больных сахарным диабетом с окклюзионно-стенотическими поражениями артерий нижних конечностей / М.А. Зеленев, И.А. Ерошкин, Л.С.Коков // Диагностическая и интервенционная радиология. — 2007. — Т. 1. - №2.- С.22-29.
25. Баллонная ангиопластика и стентирование артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом с критической ишемией нижних конечностей / М.А. Зеленев, И.А. Ерошкин, А.О. Жуков, Л.С. Коков, А.М. Светухин, А.В. Покровский // Диагностическая и интервенционная радиология. - 2007. - Т.1. - №4. - С.71-78.
26. Angiographic distribution of atherosclerotic lesions of lower limb arteries in patients with diabetes / M.A. Zelenov, L.S. Kokov, I.A. Eroshkin, A.B. Zemlyanoy,

- A.O. Ghukov // Materials of 5th International symposium on the Diabetic foot. - Netherlands: S.n., 2007. - P.180-181.
27. Многокомпонентная хирургическая помощь больным с нейроишемической формой синдрома диабетической стопы, осложненного гнойной инфекцией / В.А. Митиш, А.Е. Зотиков, И.А. Ерошкин, Г.Р. Галстян, Л.П. Доронина, С.Ю. Слепнев, Ю.С. Пасхалова, А. Иванов // Сб. материалов VII Всеарм. междунар. конф. «Актуальные вопросы профилактики, диагностики и терапии хирургической инфекции». - 2007. - С.67.
 28. Гнойно-некротические поражения нейроишемической формы синдрома диабетической стопы. Новые возможности комплексного хирургического лечения / В.А. Митиш, И.А. Ерошкин, Г.Р. Галстян, Л.П. Доронина, Ю.С. Пасхалова, А.В. Ерошенко // Эндокринная хирургия. -2008. - №1. - С.15-19.
 29. The use of PTA in multisegmental type of arterial lesions in diabetic foot patients/ Al. Eroshenko, I. Eroshkin, Yu. Vasiliev, E. Komelyagina // Materials of 7th Scientific meeting of Diabetic foot study group. - Italy: S.n., 2008. - P.104.
 30. Successful limb salvage / I. Eroshkin, V. Karpalov, Al. Eroshenko, A. Bhardwaj, V. Mitish - Italy: Invatec, 2008. - 6 p.
 31. Возможности комплексного хирургического лечения гнойно-некротических поражений нейроишемической формы синдрома диабетической стопы / В.А. Митиш, И.А. Ерошкин, Г.Р. Галстян, Л.П. Доронина, Ю.С. Пасхалова, А.В. Ерошенко, И.И. Дедов // Сахарный диабет. - 2009. - №1. - С.8-13.
 32. Рентгенсемиотика окклюзионно-стенозных поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом/ М.А. Зеленев, Л.С. Коков, И.А. Ерошкин, И.А. Хамнагадаев // Материалы «Невского радиологического форума-2009». - СПб.: Издательство СПбГМУ, 2009. - С.203-205.
 33. Ближайшие и отдаленные результаты ангиопластики и стентирования у пациентов сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей/ Л.С. Коков, М.А. Зеленев, И.А. Ерошкин, К.В. Петрушин // Материалы «Невского радиологического форума-2009». - СПб.: Издательство СПбГМУ, 2009. - С.266-267.
 34. Особенности ангиографической картины поражений артерий нижних конечностей у больных сахарным диабетом / М.А. Зеленев, Л.С. Коков, И.А. Ерошкин, К.В. Петрушин, И.А. Хамнагадаев // Материалы III Всерос. нац. конгресса луч. диагностов и терапевтов «Радиология -2009» - М.: Б.и., 2009. - С.159-160.
 35. Применение новых технологий в лечении синдрома диабетической стопы: клинический случай / О.В.Удовиченко, Г.Р. Галстян, И.А.Ерошкин, А.А. Ефимов, О.В. Носов, Ю.Г. Васильев // Homo medicus. - 2006. - №6. - С.17-20.
 36. Роль рентгеноэндоваскулярного восстановления артерий нижних конечностей в лечении синдрома диабетической стопы/ И.А. Ерошкин, Ал.В. Ерошенко, Ан.В. Ерошенко, В.А. Митиш, В.Т. Карпалов, М.А. Зеленев // Медицинская визуализация. - 2009. - №5. - С.99-105.
 37. Направленная катетерная атерэктомия как метод лечения окклюзионно-стенозных поражений артерий нижних конечностей/ И.А. Ерошкин, Ан.В. Ерошенко, Ал.В. Ерошенко, В.Т. Карпалов // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2009. - Т.15. - №4. - С.51-54.
 38. Рентгеноэндоваскулярное восстановление артерий нижних конечностей при критической ишемии у больных сахарным диабетом/ И.А. Ерошкин, Ал.В. Ерошенко, А. Бхардвадж // Врач. - 2009. - №11. - С.87-88.
 39. Осложнения рентгеноэндоваскулярных вмешательств у пациентов с критической ишемией нижних конечностей и сахарным диабетом/ И.А. Ерошкин, Ал.В. Ерошенко, А. Бхардвадж //Врач. - 2009. - №11. - С.88-90.
 40. Особенности окклюзионно-стенозных поражений артерий нижних конечностей при критической ишемии у больных сахарным диабетом / И.А. Ерошкин, Ал.В. Ерошенко, Ан.В. Ерошенко, М.А. Зеленев // Патология кровообращения и кардиохирургия. - 2009. - №4. - С.58-62.

Перечень принятых сокращений

АТС - артерия тыла стопы
АЧТВ - активированное частичное тромбопластиновое время
ГБА - глубокая артерия бедра
ДС - дуплексное сканирование
ЗББА - задняя большеберцовая артерия
ИБС - ишемической болезни сердца
ИМ - инфаркт миокарда
ЛПА - латеральная подошвенная артерия
ЛПИ - лодыжечно-плечевой индекс
ЛСК - линейная скорость кровотока
МБА - малоберцовая артерия
МНО - международное нормализованное отношение
НПА - наружная подвздошная артерия
ОБА - общая бедренная артерия
ОПА - общая подвздошная артерия
ОПН - острая почечная недостаточность
ПА - подколенная артерия
ПАД - подошвенная артериальная дуга
ПБА - поверхностная бедренная артерия
ПББА - передняя большеберцовая артерия
ПТИ - протромбиновый индекс
РЭВ - рентгенэндоваскулярное вмешательство
СД - сахарный диабет
СДС - синдром диабетической стопы
ТПС - тibiоперонеальный ствол
УЗДГ - ультразвуковая доплерография
ЧТБА - чрескожная транслюминальная баллонная ангиопластика
Тс рО₂ - чрескожное напряжение кислорода

Ерошкин Иван Анатольевич

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Подписано в печать 23.11.2009 г. Формат 60×90, 1/16.

Объем 3,5 п.л. Тираж 150 экз. Заказ № 353

Отпечатано в типографии «Реглет»
