

**КОМБИНИРОВАННАЯ СУБИНТИМАЛЬНАЯ
И ИНТРАЛЮМИНАЛЬНАЯ АНГИОПЛАСТИКА В ЛЕЧЕНИИ
КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

**КАПУТИН М. Ю., ОВЧАРЕНКО Д. В., ПЛАТОНОВ С. А., СОРОКА В. В.,
СИДОРОВ В. Н., член-корреспондент РАМН БАГНЕНКО С. Ф.,
член-корреспондент РАМН ДУДАНОВ И. П.**

*ГУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи
им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург
Карельский научно-медицинский центр СЗО РАМН,
ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет»,
Петрозаводск*

Капутин М. Ю., Овчаренко Д. В., Платонов С. А., Сорока В. В., Сидоров В. Н., Багненко С. Ф., Дуданов И. П.

Комбинированная субинтимальная и интралюминальная ангиопластика в лечении критической ишемии нижних конечностей // Мед. академ. журн. 2009. Т. 9. № 4. С. 87–95. ГУ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, 192242, Будапештская ул., д.3; Карельский научно-медицинский центр СЗО РАМН; ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, 185910, пр. Ленина, 33.

Целью исследования была разработка нового направления в эндоваскулярном лечении критической ишемии нижних конечностей на основе комбинированного использования методики субинтимальной и интралюминальной ангиопластики.

Все больные с критической ишемией нижних конечностей в отсутствие необратимых изменений конечности, диктующих необходимость выполнения ампутации на уровне голени или бедра, рассматривались в качестве подходящих кандидатов для ангиопластики. С 2004 по 2008 г. было выполнено 139 эндоваскулярных вмешательств у 126 пациентов. Технический успех процедуры наблюдался в 90,5% случаев. Столь высокой частоты успеха ангиопластики удалось добиться в результате применения разработанных стандартов эндоваскулярного лечения. Частота больших осложнений не превышала 7%. Вероятность отсутствия рецидива критической ишемии нижних конечностей в течение года наблюдения составила 65%.

Учитывая, что значительный процент больных считались «непригодными» для хирургического лечения в силу тяжести сопутствующей патологии, «неудовлетворительного» состояния дистального русла или наличия инфекции на стопе, а также небольшую продолжительность жизни пациентов, очевидно преимущество комбинированного использования методики субинтимальной и интралюминальной ангиопластики в лечении критической ишемии нижних конечностей над хирургической реваскуляризацией.

Ключевые слова: критическая ишемия нижних конечностей, сахарный диабет, диабетическая стопа, транслюминальная баллонная ангиопластика, субинтимальная ангиопластика, интралюминальная ангиопластика, стентирование.

Kaputin M. Yu., Ovcharenko D. V., Platonov S. A., Soroka V. V., Sidorov V. N., Bagnenko S. F., Dudanov I. P. Combined subintimal and intraluminal angioplasty in the treatment of critical limb ischemia // Med. Acad. Journ. 2009. Vol. 9. № 4. P. 87–95. Djanelidze Research Institute of Emergency Care, St. Petersburg, 192242; Karelian Scientific Medical Center of RAMS, Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, 185910.

The objective of this study was to develop a new approach in the endovascular treatment of critical limb ischemia based on the combined use of subintimal and intraluminal angioplasty methods.

Patients with critical limb ischemia were considered suitable candidates for angioplasty if they did not show irreversible changes of the limb that would require amputation at the shin or thigh level. Between 2004 and 2008, 139 endovascular interventions were carried out in 126 patients. The procedure was technically successful in 90.5% of cases. Such a high frequency of success was achieved due to the use of standards for endovascular treatment. The frequency of major complications did not exceed 7%. The probability of absence of critical limb ischemia recurrence within one year amounted to 65%.

A significant part of the patients were regarded as «unsuitable» for surgical treatment due to severe concomitant pathology, «unsatisfactory» state of the distal circulation or the presence of infection on the foot. This, together with the low life expectancy of the patients, shows the obvious advantages of combined subintimal and intraluminal angioplasty over surgical revascularization as a method of critical limb ischemia treatment.

Key words: Critical limb ischemia, diabetes mellitus, diabetic foot, transluminal balloon angioplasty, subintimal angioplasty, intraluminal angioplasty, stenting.

Частота критической ишемии нижних конечностей (КИНК), по данным международных рекомендаций TASC II [2], составляет 500–1000 случаев на 1 млн населения в год. В структуре заболеваемости КИНК доля лиц пожилого и старческого возраста равняется 80% [14]. К 2025 г. пожилые и старые люди составят более четверти общей численности населения России [10]. Около 10% пожилых, больных сахарным диабетом (СД), имеют язву или гангрену на стопе [13]. В структуре язв при синдроме диабетической стопы 48% являются нейро-ишемическими и 7% – ишемическими [2]. К 2025 г. СД может страдать уже 380 млн человек, или 7,1% взрослого населения Земли [11]. Все это подчеркивает актуальность проблемы лечения КИНК.

Традиционно подходящими для эндоваскулярного лечения считались лишь стенозы или окклюзии сосуда короче 5 см в бедренно-подколенном сегменте и стенозы артерий голени длиной менее 1 см [5]. Таким образом, подавляющее большинство больных с КИНК не являлись подходящими кандидатами для выполнения транслюминальной баллонной ангиопластики (ТЛБАП). Большие надежды возлагались эндоваскулярными хирургами на TASC II [2]. Однако его авторы ограничились констатацией того, что «...появляется все больше свидетельств в пользу рекомендаций по применению ангиопластики артерий голени у пациентов с КИНК, когда можно восстановить прямой артериальный кровоток на стопу...». В TASC II, а также в отечественных рекомендациях по диагностике и лечению больных с заболеваниями периферических артерий (ЗПА) (2007) отсутствуют указания относительно техники эндоваскулярного вмешательства. Однако именно техника выполнения является ключевым фактором успеха ТЛБАП.

Техника субинтимальной ангиопластики (СА) была разработана в Лейчестере (Великобритания) в 1987 г. и была впервые описана А. Volia в 1989 г. [8]. В России она впервые была применена А. В. Каревым в Санкт-Петербурге в 2004 г. при лечении протяженных окклюзионных поражений подвздошного и бедренного сегментов [3]. В своей работе мы существенно расширили показания для выполнения СА, используя ее для восстановления кровотока при хронических окклюзиях артерий голени у больных с КИНК [1, 4].

Цель исследования – разработать новое направление в эндоваскулярном лечении критической ишемии нижних конечностей на основе комбинированного использования методики СА и интралюминальной ангиопластики (ИА).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Все больные с КИНК в отсутствие необратимых изменений конечности, диктующих необходимость

выполнения ампутации на уровне голени или бедра, рассматривались в качестве подходящих кандидатов для ТЛБАП. В период с 2004 по 2008 г. эндоваскулярные вмешательства были выполнены у 126 пациентов с КИНК (табл. 1). Возраст больных колебался от 45 до 89 лет, в среднем $68,3 \pm 9,6$ года.

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов (n=126)

Характеристика	n	%
Мужской пол	59	46,8
Проявления КИНК:		
– язва на стопе	69	54,8
– гангрена	36	28,6
– боли покоя	21	16,7
Сахарный диабет	73	57,9
Терапия СД:		
– инсулин	53	42,1
– табл. препараты	16	12,7
– диета	4	3,2
Сопутствующая патология:		
– ИБС	100	79,4
– артериальная гипертензия	101	80,2
– цереброваскулярная недостаточность	51	40,5
– хроническая почечная недостаточность	14	11,1
– гемодиализ	6	4,8
– ХНЗЛ	6	4,8

У большинства больных (83,3%) имелась язва или гангрена на стопе. СД был у 58% пациентов. У большей части больных имелась тяжелая сопутствующая патология. С целью диагностики КИНК нами применялись следующие методы исследования:

- 1) клинический осмотр, с пальпацией пульса;
- 2) измерение лодыжечного давления. Критериями КИНК, согласно TASC II [2], было: снижение лодыжечного давления ниже 40 мм рт. ст. в отсутствие трофических расстройств, либо ниже 60 мм рт. ст. при наличии язвы или гангрены;
- 3) измерение транскутанного напряжения кислорода (TcPO₂). Критериями КИНК было: снижение TcPO₂ ниже 30 мм рт. ст. у больных без СД [2] либо ниже 40 мм рт. ст. у больных с СД [3];
- 4) ангиография являлась «золотым стандартом» диагностики ЗПА в условиях КИНК. Показания к ней выставлялись при наличии объективных признаков КИНК.

На рис. 1 представлено распределение поражений по типам классификации TASC II по данным ангиографии.

В 58% случаев среди поражений бедренно-подколенного сегмента артерий встречались поражения типа С и D, формально неподходящие для эндоваскулярного лечения (рис. 2).

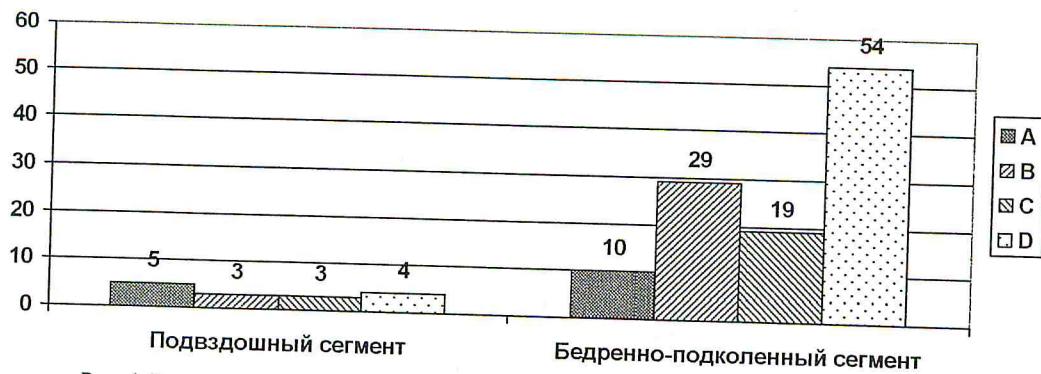


Рис. 1. Распределение поражений подвздошного и бедренно-подколенного сегментов артериального русла по типам классификации TASC II (2007)

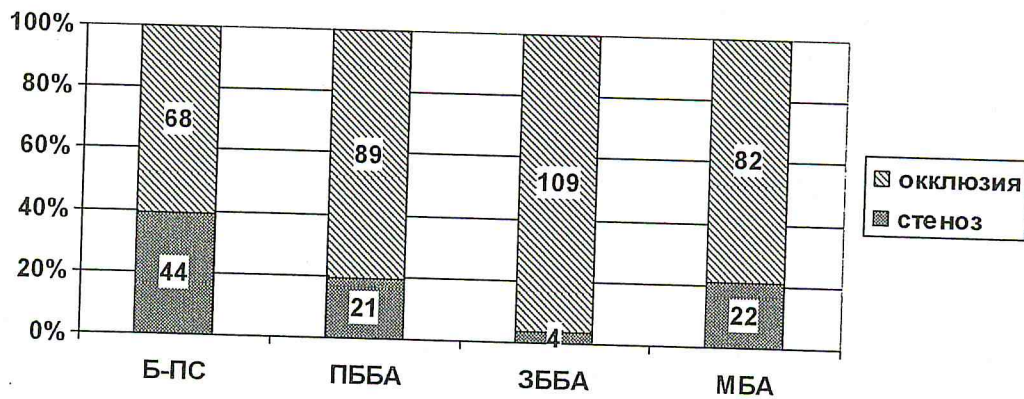


Рис. 2. Распределение поражений артерий бедренно-подколенного сегмента (Б-ПС) и артерий голени по типу (окклюзия/стеноз)

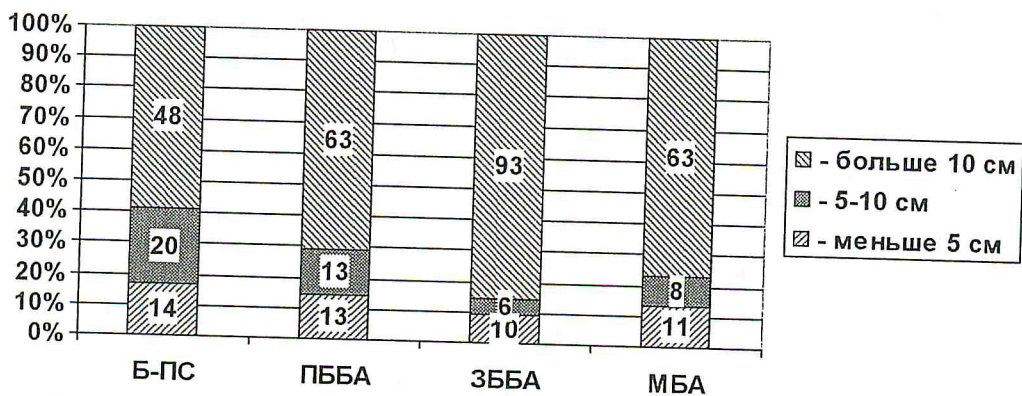


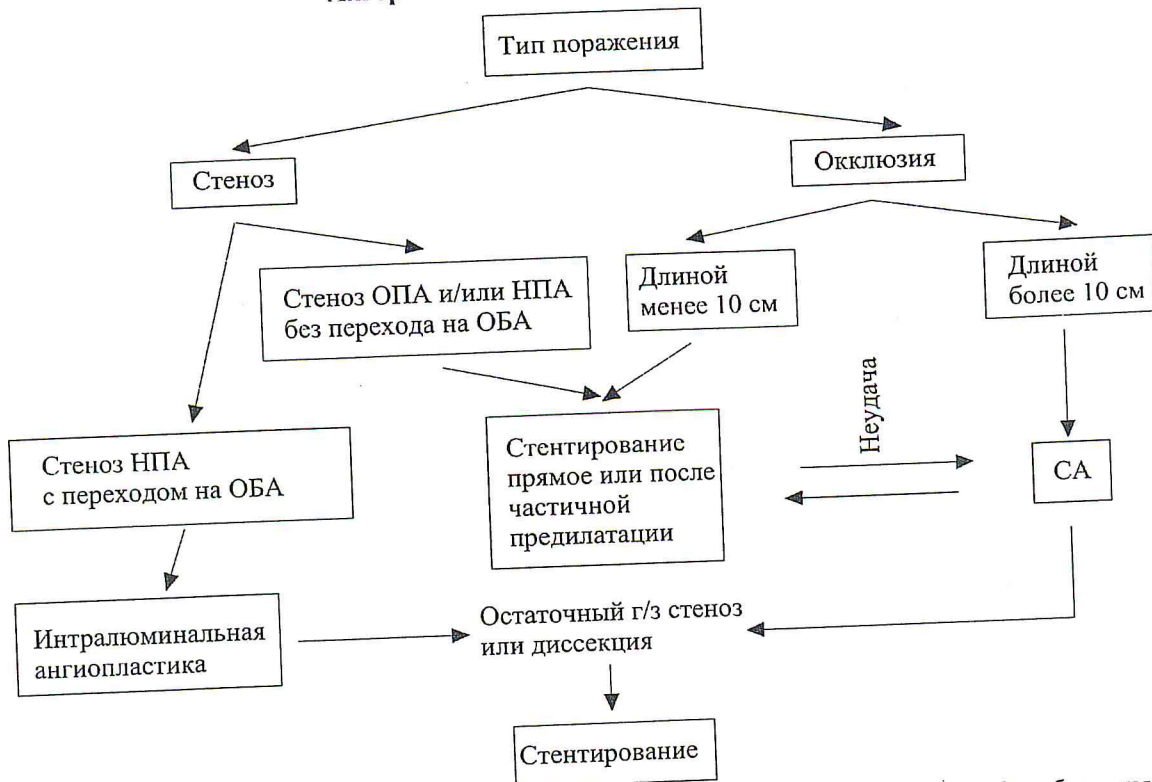
Рис. 3. Распределение окклюзий артерий бедренно-подколенного сегмента (Б-ПС) и артерий голени (ПББА, ЗББА и МБА) по длине

Как видно на рисунке, окклюзии существенно преобладали над стенозами. Окклюзии всех трех артерий голени встречались у 47% больных, а окклюзии трех артерий голени с окклюзией в бедренно-подколенном сегменте – у 31%.

На рис. 3 представлено распределение окклюзий по длине. Очевидно значительное преобладание длинных окклюзий. При выполнении ангиопластики нами использовались три методики. Во-первых, СА, во-вторых – ИА и, наконец, – стентирование.

В разработанных алгоритмах лечения отражены использованные нами показания для применения каждой из трех методик ангиопластики отдельно в отношении подвздошного, бедренно-подколенного сегмента и артерий голени (рис. 4–6). Как видно из схемы на рис. 4, при выполнении ангиопластики подвздошных артерий выбор методики зависел от вида, локализации и протяженности поражения. В целом мы считали целесообразным использовать стентирование во всех случаях кроме поражений,

Алгоритм ТЛБАП подвздошных артерий



Примечание. ОПА – общая подвздошная артерия, НПА – наружная подвздошная артерия, ОБА – общая бедренная артерия, г/з – гемодинамически значимый.

Рис. 4. Алгоритм ТЛБАП подвздошных артерий

Алгоритм ТЛБАП бедренно-подколенного сегмента

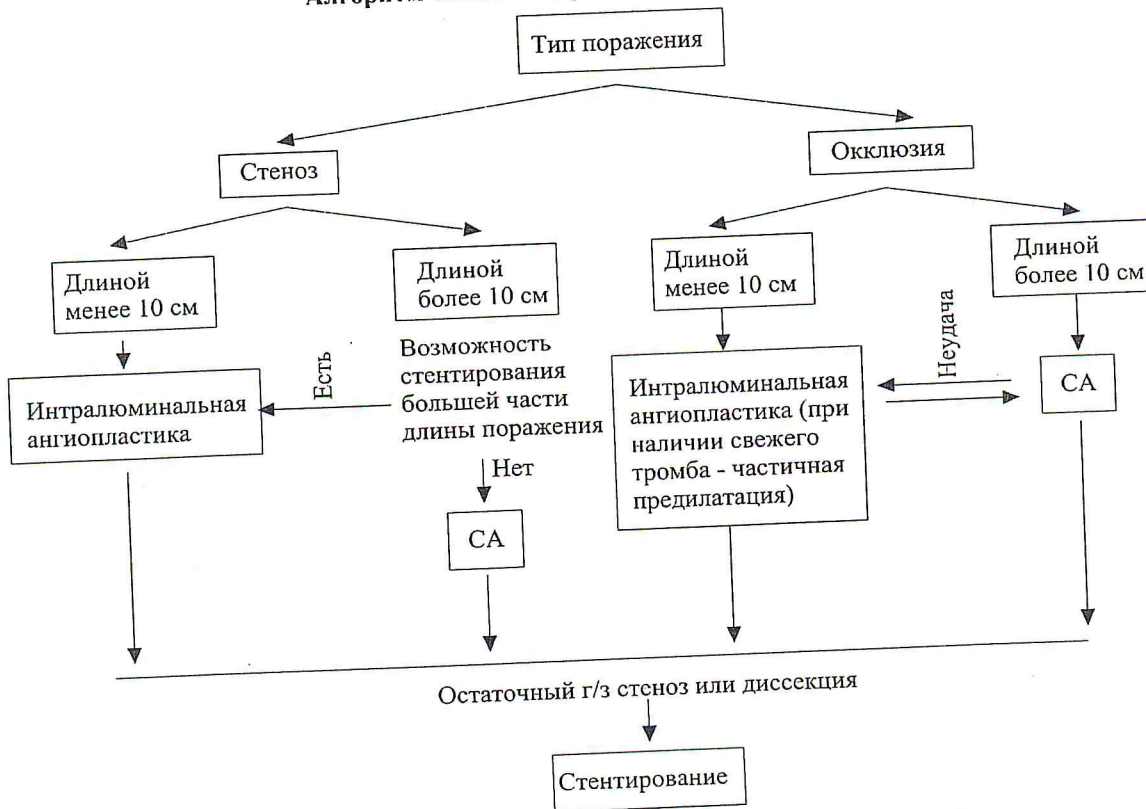


Рис. 5. Алгоритм ТЛБАП артерий бедренно-подколенного сегмента



Рис. 6. Алгоритм ТЛБАП артерий голени

распространяющихся на общую бедренную артерию: при стенозах стентирование выполнялось лишь при неудовлетворительном результате ангиопластики, при окклюзиях, если это было возможно, отдавалось предпочтение хирургическому вмешательству.

При выполнении ангиопластики артерий бедренно-подколенного сегмента тактика также зависела от вида и протяженности поражения (рис. 5). При стенозах или окклюзиях длиной менее 10 см мы предпочитали выполнять ИА, так как в этом случае вероятность успеха реканализации велика, а неудовлетворительный результат ангиопластики исправляется установкой одного стента. При протяженных окклюзиях, а в ряде случаев и стенозах мы первично выполняли СА.

Субинтимальную реканализацию сложнее начать и закончить, чем интралюминальную, зато она значительно облегчает и увеличивает вероятность успеха при прохождении протяженных окклюзий, минимизируя потребность в использовании стентов. Стентирование выполнялось лишь для коррекции неудовлетворительного результата баллонной ангиопластики. При возникновении препятствия для дальнейшего продолжения диссекции при субинтимальной реканализации кальцинированных окклюзий нами применялась оригинальная методика (рис. 7а). Она заключалась в следующем.

При невозможности дальнейшего продвижения петли гидрофильного проводника в субинтимальном пространстве диагностический катетер заменяли на периферический баллонный с соотношением диаметра баллона и номинального диаметра артерии 1:1. При раздувании баллона свободный конец проводника и баллонный катетер фиксировались к стенке артерии, что делало возможным дальнейшее продвижение петли проводника.

Как видно из схемы на рис. 6, при выполнении ангиопластики артерий голени при сохранении их просвета либо при окклюзиях короче 3 см предпочтение отдавалось ИА. При более протяженных окклюзиях первично выполнялась СА. Препятствием для выполнения СА не являлось наличие тотальной окклюзии артерии голени от устья до конечных ветвей ниже голеностопного сустава. Однако, как показало данное исследование, при плохом дистальном русле успех СА снижается с 93 до 45%. Тем не менее в целом успех СА артерий голени составил 79%.

Благодаря применению предложенных авторами технических приемов даже тотальная окклюзия подколенной артерии, включая зону трифуркации, не являлась непреодолимым препятствием для реканализации целевой артерии голени, кровоснабжающей зону трофического дефекта на стопе. В описанной ситуации перечисленные ниже технические приемы применялись последовательно:

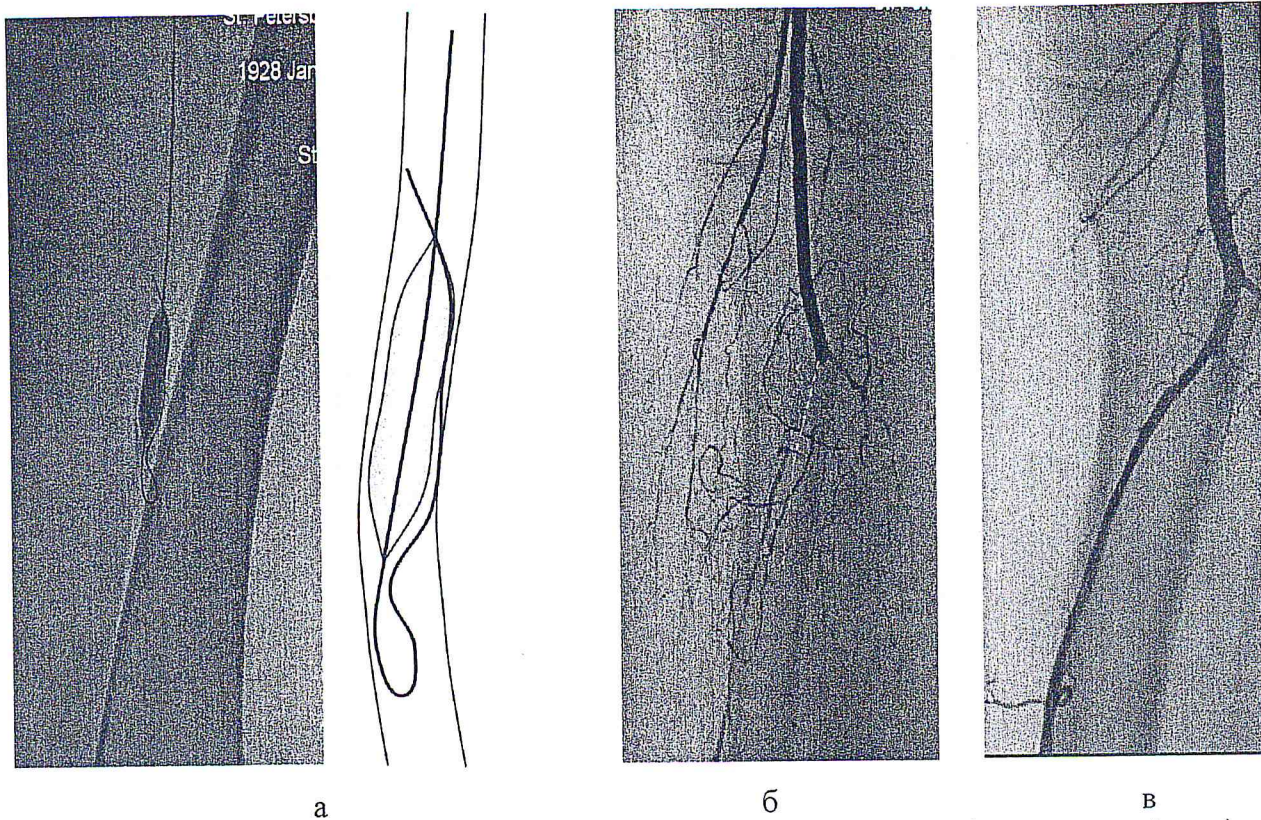


Рис. 7. Методика использования баллонного катетера для субинтимальной реканализации (а – ангиограмма + схема), методика продления субинтимальной диссекции ниже устья «целевой» артерии голени: б – до, в – после ангиопластики. Пунктиром показано первоначальное направление субинтимальной диссекции в МБА, стрелкой – слепая культя МБА

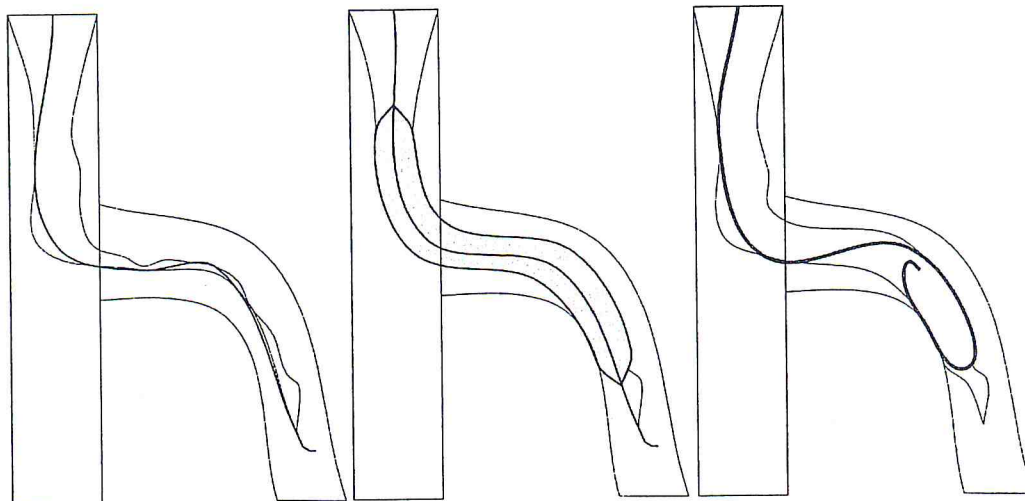


Рис. 8. Схема методики преддилатации начального (критически суженного) сегмента берцовой артерии и начала субинтимальной диссекции петлей преформированного гидрофильного проводника

1) освобождение устья артерии голени, по которой планировалось восстановить кровоток на стопу, путем продления субинтимальной диссекции ниже ее устья (рис. 7б, 7в);

2) преддилатация стеноза культя (рис. 8);

3) преформирование гидрофильного проводника путем создания на его конце дополнительного изгиба

с целью облегчения формирования петли в культя артерии голени.

Однако даже при неудаче использования описанных приемов оставалась возможность выполнения ретроградной субинтимальной реканализации из тиббиального доступа, которая была успешна в 4 из 6 (67%) случаях.

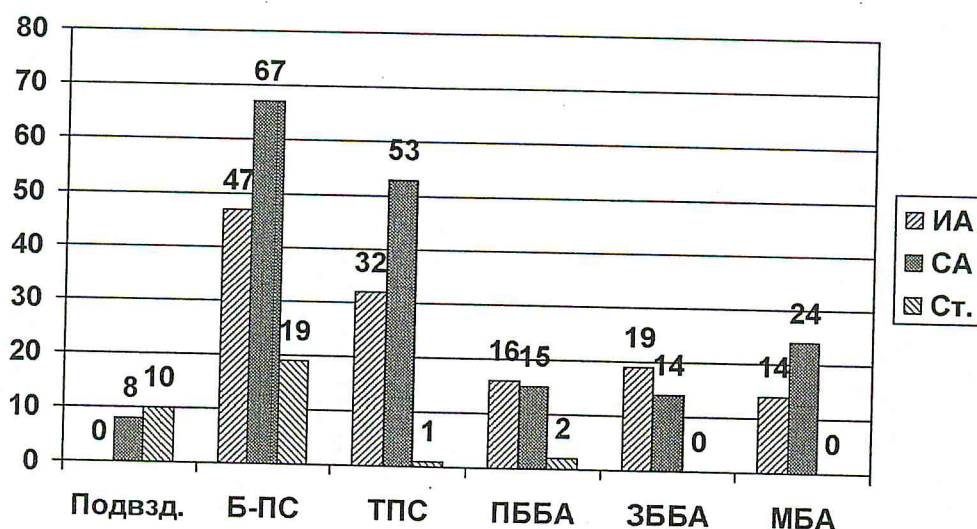


Рис. 9. Распределение по основным видам ангиопластики в зависимости от локализации поражения (Ст. – стентирование, подвзд. – подвздошный сегмент, Б-ПС – бедренно-подколенный сегмент, ТПС – тибиперонеальный ствол; ПББА, ЗББА, МБА – артерии голени)

Нами использовалась оптимизированная методика ИА. Суть оптимизации состояла в трех ключевых моментах: 1) аккуратном подборе диаметра баллона в отношении 1:1 с номинальным диаметром дилатируемой артерии; 2) медленном раздувании баллона до высокого давления (8–16 атм); 3) выполнении продолжительной дилатации (1–3 мин).

Целью оптимизации была минимизация вероятности образования диссекции, а следовательно, и необходимости стентирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования было выполнено 139 ангиопластик, в том числе 5 этапных и 8 повторных. Распределение по основным видам ангиопластики в зависимости от локализации поражения представлено на рис. 9.

В 53,1% случаев выполнялась СА, в 37,5% – ИА. Стентирование выполнялось в 9,4% случаев. В 17,6% применялось их сочетание в пределах одного артериального сегмента. В 78,6% случаев для проведения ангиопластики использовался бедренный антеградный доступ, как обеспечивающий наилучшую поддержку. Также применялись и другие виды доступов, представленные в табл. 2.

Целью ангиопластики было восстановление магистрального кровотока на стопу по возможно большему количеству артерий голени.

На рис. 10 представлено распределение больных в зависимости от количества артерий голени, по которым удалось восстановить магистральный кровоток в результате ангиопластики. Как видно из диаграммы восстановить кровоток хотя бы по одной

артерии голени удалось у 89,7% пациентов. У одного больного мы целенаправленно шли на устранение одного уровня артериального блока, поэтому данный случай также был отнесен к успеху вмешательства.

Таблица 2

Сосудистые доступы, использованные для ангиопластики (n=145)

Сосудистый доступ	n	%
Бедренный антеградный	114	78,6
Бедренный контрлатеральный	16	11,0
Плечевой	5	3,4
Тибиаальный	5	3,4
Бедренный ретроградный	3	2,1
Подколенный ретроградный	1	0,7
Через венозный шунт	1	0,7

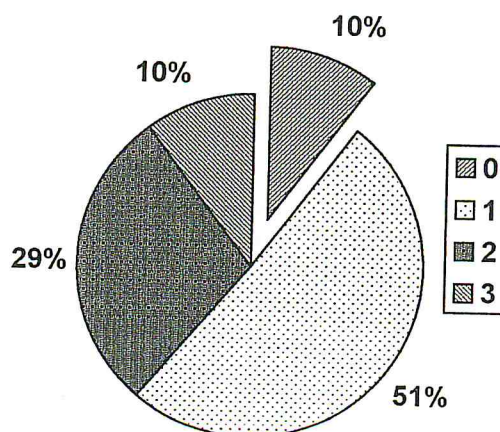


Рис. 10. Количество артерий голени, по которым удалось восстановить магистральный кровоток в результате ТЛБАП

Из 8 ампутаций 7 были выполнены при неудаче ТЛБАП у больных без хирургических альтернатив. Одна пациента погибла через 6 ч после успешной ангиопластики от забрюшинного кровотечения, развившегося в результате высокой пункции бедренной/подвздошной артерии, на фоне плохо корригируемой артериальной гипертензии. В результате частота больших осложнений равнялась 7%.

Таким образом, частота технического успеха ангиопластики составила 90,5%. Клинический успех вмешательства был достигнут у 113 (89,7%) больных, в том числе – у 89% пациентов с СД и у 90% без СД. Осложнения, которые наблюдались при выполнении ТЛБАП, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Осложнения ангиопластики

Вид осложнения	n	%
Гематома	8	6,3
Дистальная эмболия	4	3,2
Компартмент-синдром	1	0,8
Кровотечение	1	0,8
Большая ампутация	8	6,3
Смерть	1	0,8

При оценке отдаленного результата ангиопластики нами использовались следующие критерии рецидива КИНК: 1) возобновление болей покоя или

рецидив язвы/гангрены на стопе; 2) выполнение повторной реваскуляризации или большой ампутации; 3) отсутствие заживления трофического дефекта по истечении года после ангиопластики; 4) отсутствие заживления трофического дефекта в сроки до года после ангиопластики, если ТсРО₂ вблизи язвенного дефекта не было равным или выше 40 мм рт. ст.

Нами был проведен сравнительный анализ отдаленных результатов ТЛБАП в группах больных с СД и без СД. В группе больных с СД преобладали женщины (65% против 35%, $p=0.007$). Среди больных с СД несколько чаще встречались ИБС и ХЦВН. По возрасту пациентов и стадии ишемии нижних конечностей достоверных различий получено не было.

Для сравнения частоты рецидива КИНК в группах больных с СД и без СД использован анализ кривых выживаемости Каплана-Мейера (рис. 11).

Проверка нулевой гипотезы о совпадении кривых Каплана-Мейера для групп больных с СД и без СД осуществлялась по логарифмическому ранговому критерию (log-rank test). Статистике критерия 0,844 соответствовало p -значение $p=0.399$. Таким образом, нулевая гипотеза о равенстве (эквивалентности) кривых Каплана-Мейера для групп больных с СД и без СД не могла быть отвергнута. В связи с этим правомерно и целесообразно было рассматривать обе группы совместно. В результате вероятность отсутствия рецидива КИНК к году наблюдения для объединенной группы составила 65%.

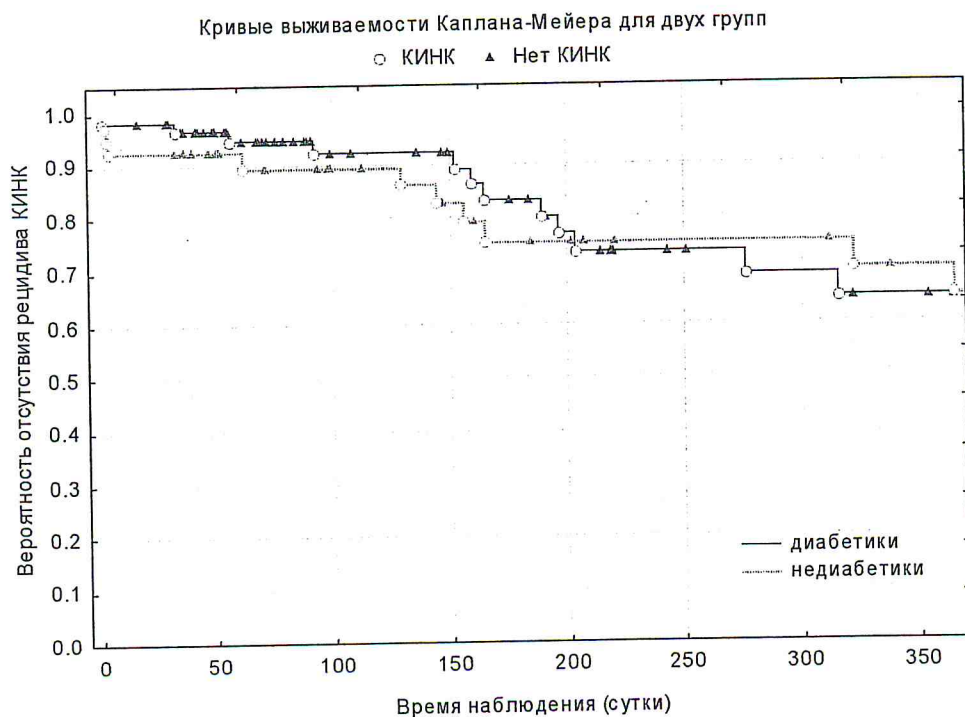


Рис. 11. Частота отсутствия рецидива КИНК после ангиопластики у больных с СД и без СД, оцененная методом Каплана-Мейера

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Начиная данное исследование, мы имели лишь слабое и по большей части теоретическое представление о том, как нужно восстанавливать кровотоки при наличии многоуровневого диффузного, а во многих случаях и тотального поражения артерий нижних конечностей в условиях КИНК. Несмотря на то, что мы на хорошем уровне владели техникой коронарных вмешательств, а также техникой выполнения периферических ангиопластик в рамках существующих международных рекомендаций, мы были не в состоянии помочь тем многочисленным больным с КИНК, которые направлялись к нам для выполнения диагностической ангиографии.

Но главная проблема заключалась в том, что и сосудистые хирурги не могли предложить большинству из этих пациентов ничего, кроме ампутации. Проведя поиск литературы по данному вопросу, мы были вдохновлены пионерскими публикациями, посвященными эндоваскулярному лечению больных с КИНК [7, 12]. И хотя авторы данных работ лишь вскользь упоминали о путях достижения успеха, их результаты послужили толчком для начала собственного исследования.

За 4 года исследования было выполнено 139 вмешательств у 126 больных с КИНК. Технический успех процедуры наблюдался у 90,5% пациентов. Столь высокой частоты успеха ТЛБАП удалось добиться в результате применения разработанных стандартов эндоваскулярного лечения (рис. 4–6). При оценке результатов ТЛБАП нужно принять во внимание тот факт, что значительный процент наших больных считались «непригодными» для хирургического лечения в силу тяжелой сопутствующей патологии, «плохого» дистального русла или наличия инфекции на стопе.

Так как полученные нами результаты в течение одного года наблюдения не уступают результатами хирургической реваскуляризации у больных с КИНК [9, 16], принимая во внимание вышесказанное, а также небольшую продолжительность жизни данных пациентов, очевидно преимущество комбинированного использования методики ИА и СА над хирургической реваскуляризацией.

Литература

1. Дуданов И. П., Карпов А. В., Капутин М. Ю. и др. Критическая ишемия нижних конечностей в преклонном и старческом возрасте. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. 160 с.
2. Капутин М. Ю., Овчаренко Д. В., Сорока В. В. и др. Субинтимальная ангиопластика в лечении больных с критической ишемией нижних конечностей // Мед. акад. журн. 2007. Т. 6. № 3. С. 103–108.
3. Карев А. В., Рьжков В. К., Петрова С. Н. Внутрисосудистая реконструкция при протяженных окклюзирующих поражениях артерий // Вестн. рентгенол. и радиол. 2004. № 2. С. 34–37.
4. Овчаренко Д. В., Капутин М. Ю., Боровский И. Э. Субинтимальная ангиопластика при многоуровневом артериальном поражении у пациентки с хронической критической ишемией обеих нижних конечностей // Междунар. журн. интервенц. кардиоангиол. 2006. № 10. С. 38–41.
5. Овчаренко Д. В., Капутин М. Ю. Технические аспекты субинтимальной ангиопластики артерий голени // Междунар. журн. интервенц. кардиоангиол. 2009. № 17. С. 36–40.
6. Предположительная численность населения Российской Федерации до 2025 года / Стат. бюл. ФСГС. М.: Росстат, 2008. 235 с.
7. Adam D.J., Beard J.D., Cleveland T. et al. BASIL trial participants. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial // Lancet. 2005. Vol. 366. № 9501. P. 1925–1934.
8. Bolia A., Brennan J., Bell P.R. Recanalisation of femoro-popliteal occlusions: Improving success rate by subintimal recanalisation // Clin. Radiol. 1989. Vol. 40. № 3. P. 325–326.
9. Eckstein H.H., Schumacher H., Maeder N. et al. Pedal bypass for limb-threatening ischaemia: an 11-year review // Br. J. Surg. 1996. Vol. 83. № 11. P. 1554–1557.
10. Faglia E., Clerici G., Caminiti M. et al. Predictive values of transcutaneous oxygen tension for above-the-ankle amputation in diabetic patients with critical limb ischemia // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2007. Vol. 33. № 6. P. 731–736.
11. Faglia E., Dalla Paola L., Clerici G. et al. Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003 // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2005. Vol. 29. № 6. P. 620–627.
12. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas, third edition. IDF. Brussels, 2007.
13. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2007. № 33 (Suppl. 1). P. 1–75.
14. Krolewski A.S., Warren J.H. Epidemiology of diabetes mellitus // Joslin's Diabetes Mellitus (ed. 12) / Marble A., Krall L.P., Bradley R.S., Christlieb A.R., Souldner J.S. (eds.). Philadelphia: Pa, Lea & Febiger, 2005. P. 12–42.
15. Management of peripheral arterial disease (PAD). TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC) // Int. Angiol. 2000. Vol. 19. № 1 (Suppl. 1). P. 1–304.
16. Wölfle K.D., Bruijnen H., Loeprecht H. et al. Graft patency and clinical outcome of femorodistal arterial reconstruction in diabetic and non-diabetic patients: results of a multicentre comparative analysis // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2003. Vol. 25. № 3. P. 229–334.