

КОЙДАН А. А., БАТАЛИН И. В., ВАВИЛОВ В. Н.,  
КАПУТИН М. Ю., АТМАДЗАС А. В.,  
АТМАДЗАС К. А., КУРЬЯНОВ П. С., ГОРИН А. С.

## Сравнительные результаты различных методик артериальной реконструкции при поражении бедренно-подколенно-берцового сегмента у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова  
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8  
e-mail: [koidan.anna@mail.ru](mailto:koidan.anna@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 27.04.17 и принята к печати 04.07.17.

### Реферат

**Введение.** Одной из наиболее важных проблем современной медицины является лечение пациентов с многоуровневым атеросклеротическим поражением артериального русла нижних конечностей в стадии критической ишемии.

**Цель работы** – оценить непосредственные и отдаленные результаты и оптимизировать тактику лечения больных с критической ишемией при многоуровневом поражении артерий нижних конечностей.

**Материал и методы.** В работе проанализированы результаты обследования и лечения 187 пациентов с клинической ишемией нижних конечностей (КИНК) в период с 2005 по 2016 г. Мужчин было 70 (32 %), женщин – 117 (68 %). Длительность анамнеза заболевания составляла от 1 до 5 лет (средняя длительность –  $4,39 \pm 0,72$  года). В исследование были включены пациенты со степенью ишемии III 42 (22,45 %) и IV 145 (77,55 %) по классификации А. В. Покровского. У пациентов всех групп выявлено множественное, многоуровневое поражение бедренно-подколенно-берцового сегмента, что соответствует поражению типа C и D по классификации TASC II. По методу хирургического лечения пациенты были разделены на 3 группы: 1) 66 пациентам выполнялись открытые оперативные вмешательства в бедренно-подколенно-берцовом сегменте (группа I); 2) 71 пациенту проводились только эндоваскулярные вмешательства в виде баллонной ангиопластики бедренно-подколенного сегмента и артерий голени (группа II); 3) 50 пациентам были проведены «гибридные» операции (открытая операция с последующей ангиопластикой артерий голени) (группа III).

**Результаты исследования.** Клинический успех всех видов вмешательств достигнут у 166 (88,8 %) больных. В ближайшие сроки наблюдения (до 30 дней) группы практически не различались. При оценке отдаленных результатов заживление трофики в первые 6 месяцев отмечалось в III группе у 38 (80,8 %), во II группе – у 39 (60,9 %), а в I группе – только 15 (44,0 %). Анализ отдаленных результатов лечения пациентов со степенью ишемии IV показал, что 30 (63,82 %) пациентам из III группы удалось сохранить конечность без усугубления ишемии на момент окончания наблюдения. Анализ отдаленных результатов у пациентов с сахарным диабетом показал, что, несмотря на то, что в II группе чаще всего возникает рецидив КИНК – 19 пациентов (70,37 %), у этой же группы самый малый процент больших ампутаций – 2 (7,4 %) – в сравнении с остальными группами.

**Выводы.** Гибридные методы лечения являются методом выбора для больных IV стадией ишемии при многоуровневом поражении артерий нижних конечностей. Открытые операции на артериях нижних конечностей остается весьма эффективным методом лечения пациентов с критической ишемией. В свою очередь, использование эндоваскулярных методик целесообразно у больных с тяжелой сопутствующей патологией.

**Ключевые слова:** критическая ишемия нижних конечностей, гибридные операции, эндоваскулярные вмешательства, бедренно-подколенное шунтирование

**Для цитирования:** Койдан А. А., Баталин И. В., Вавилов В. Н., Капутин М. Ю., Ахмадзас А. В., Ахмадзас К. А., Курьянов П. С., Горин А. С. Сравнительные результаты различных методик артериальной реконструкции при поражении бедренно-подколенно-берцового сегмента у больных с хронической критической ишемией нижних конечностей. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2017;16(3):41–48. doi: 10.24884/1682-6655-2017-16-3-41-48

### Введение

Консервативная терапия для пациентов с критической ишемией нижних конечностей малоэффективна [10, 15, 22, 25]. Методом выбора в данном случае является реконструктивная операция. Но, к сожалению, многие обращаются слишком поздно, и невозможность реваскуляризации больной конечности приводит к высокой ампутации [1–4]. Из-за

облитерации дистального артериального русла высокая ампутация конечности в 15–30 % случаев является единственной операцией, избавляющей пациента от тяжелых страданий [5]. По данным Трансатлантического консенсуса, в настоящее время около 90 % ампутаций нижних конечностей во всем мире выполняется по поводу критической ишемии нижних конечностей.

Общая характеристика пациентов							
Характеристика	Группа						p>0,05
	I		II		III		
Всего пациентов	66	100 %	71	100 %	50	100 %	
Средний возраст, лет	65,3±1,26		67,9±1,20		67,24±1,19		
Сахарный диабет	17	25,76 %	27	38,03 %	18	36,00 %	p=0,27
ИБС	57	85,07 %	57	79,17 %	41	85,42 %	p=0,56
ХОБЛ	51	77,27 %	49	69,01 %	34	68,00 %	p=0,45
Поражение БЦА	30	45,45 %	31	43,66 %	24	48,00 %	p=0,89
ХПН	6	9,09 %	9	12,68 %	6	12,00 %	p=0,79
Поражение ЖКТ	42	63,64 %	38	53,52 %	24	48,00 %	p=0,23
Перенесенные операции на арт н/к	9	13,64 %	6	8,45 %	5	10,00 %	p=0,61
Курение	46	69,70 %	46	64,79 %	29	58,00 %	p=0,55

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; БЦА – брахиоцефальные артерии; ХПН – хроническая почечная недостаточность

Малоинвазивным методом борьбы с критической ишемией нижних конечностей считается эндоваскулярные вмешательства [11, 14, 20], но далеко не всем пациентам их применение возможно по техническим причинам [8].

В то же время открытые реконструктивные операции являются более травматичными, в связи с чем риск развития осложнений выше [12].

В современной сосудистой хирургии появилась возможность объединить два эти метода, что значительно повышает шансы сохранить пациенту конечность [6, 7, 9, 17, 18, 23, 24, 26]. По мнению академика Е. И. Чазова, гибридные технологии – это революция, которая значительно расширила возможности и повысила эффективность лечения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [21].

### Материал и методы исследования

Обследование и лечение пациентов с КИНК проводилось в НИИ хирургии и неотложной медицины ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова, а также на базе ГБУЗ «Городская больница № 14» и СПбНИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе в период с 2005 по 2016 г.

Исследование проводится у пациентов с атеросклеротическим поражением магистральных артерий нижних конечностей, которое проявляется бо-

лями покоя и/или трофическими дефектами тканей конечности (3–4 стадия хронической артериальной недостаточности конечности по классификации Покровского–Фонтейна).

Критериями включения явились:

- наличие клиники критической ишемии со стороны пораженной конечности (стадия 3–4 по Покровскому–Фонтейну) и сочетание поражения бедренно-подколенного сегмента (тип C и D по классификации TASC) и артерий голени;

- сохранение магистрального кровотока по общей бедренной артерии и коллатерального кровотока по подколенной и/или хотя бы одной берцовой артерии.

Критерии исключения:

- наличие неотложных показаний к высокой ампутации конечности (на уровне голени или бедра) к моменту начала обследования (включая распространенные некротические изменения стопы, некроз мышц голени, признаки нагноения в зоне трофического дефекта или симптомы сепсиса);

- наличие ишемической контрактуры коленного, голеностопного суставов;

- перенесенный ОКС или ОНМК в течение 3 месяцев, предшествующих госпитализации по поводу КИНК.

Всего в исследование были включены 187 пациентов, 117 мужчин и 70 женщин. Средний возраст пациентов составил 66,8 года, средняя длительность заболевания – 4,39±0,72 года.

По классификации А. В. Покровского с III степенью хронической ишемии было 42 (22,5 %) пациента (4 категория по классификации Rutherford), с IV – 145 (77,5 %) (5–6 категория по классификации Rutherford).

Пациенты всех трех групп равнозначны по клиническим проявлениям заболевания, факторам риска и сопутствующей патологии. Клиническая характеристика пациентов приведена в табл. 1.

Таблица 2

Поражение артериального русла							
Заинтересованная артерия	Группа I		Группа II		Группа III		
ПБА	65	98,48%	69	97,19%	50	100,00%	184
ПА	42	63,63%	38	53,52%	24	48,00%	104
ПББА	46	69,70%	51	71,83%	41	82,00%	138
ЗББА	44	66,67%	49	69,01%	37	74,00%	130
МБА	29	43,94%	43	60,56%	29	58,00%	101
Всего	226		250		181		

Примечание: Pearson Chi-square p>0,05.

У пациентов имелись показания к хирургическому лечению. Выбор эндоваскулярных методов лечения или выполнение открытой операции основывался на клинических рекомендациях международного консенсуса TASC. Во всех случаях получены отрицательные результаты онкологического скрининга.

Все пациенты, включенные в исследование, принимали дезагрегантную терапию по единой стандартной схеме.

Также всем было выполнено комплексное клинико-лабораторное и инструментальное обследование, в том числе УЗДС и ангиография нижних конечностей. По данным предоперационного ангиографического исследования оценивалась проходимость артерий голени и подколенной артерии (ПКА), так как состояние путей оттока во многом определяет последующий успех оперативного вмешательства. Характер поражения артериального русла представлен в табл. 2; 3.

По методу хирургического лечения пациенты были разделены на три группы:

– 66 пациентам было выполнено аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование или берцовое шунтирование (группа I);

– 71 пациенту проводились только эндоваскулярные вмешательства (группа II);

– 50 пациентам были проведены «гибридные» операции (открытая шунтирующая операция на бедренно-подколенно-берцовом сегменте с последующей рентгенэндоваскулярной ангиопластикой артерий голени через шунт) (группа III).

Обследование больных перед операцией включало в себя:

1) выяснение жалоб и анамнеза, объективный осмотр пациента;

2) стандартный минимум лабораторных исследований: клинический и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, определение группы крови, серологические исследования для выявления признаков текущего или перенесенного инфекционного гепатита В или С, ВИЧ, сифилиса;

Состояние путей оттока						
Поражение	Группа I		Группа II		Группа III	
2-сосудистое	19	27,27%	17	23,94%	12	24,00%
3-сосудистое	47	71,21%	54	76,06%	38	76,00%
Всего	66		71		50	

Примечание: Pearson Chi-square  $p=0,70772$ .

3) инструментальные исследования: электрокардиография, рентгенография грудной клетки, ультразвуковое триплексное сканирование артерий (для определения уровня и протяженности атеросклеротического поражения) и вен (с целью поиска аутовенозного кондуита) нижних конечностей; прямая аортоангиография артерий нижних конечностей. У пациентов всех групп выявлено множественное, многоуровневое поражение бедренно-подколенно-берцового сегмента, что соответствует поражению типа C и D по классификации TASC II;

4) при необходимости пациентам назначались консультации специалистов (терапевта, кардиолога, хирурга, эндокринолога), дополнительные лабораторные или инструментальные исследования.

В группах I и III все хирургические вмешательства были выполнены под комбинированной спинально-эпидуральной анестезией. В группе II эндоваскулярные вмешательства проводят в условиях ангиографической операционной, с использованием местной или регионарной анестезии. Открытое оперативное лечение выполнялось по стандартной методике. У пациентов с большими некрозами мягких тканей одномоментно выполнялась некрэктомия. Во время операции вводился гепарин из расчета 100 МЕ/кг. После операции гепарин назначался со скоростью 500–700 МЕ в час по показателям АЧТВ (целевое значение АЧТВ – 50–60 с) с последующим переходом на двойную дезагрегантную терапию (клопидогрель + ацетилсалициловая кислота) в течение 6–12 месяцев (для II и III групп). Для I группы клопидогрель назначался только при дистальной реконструкции.

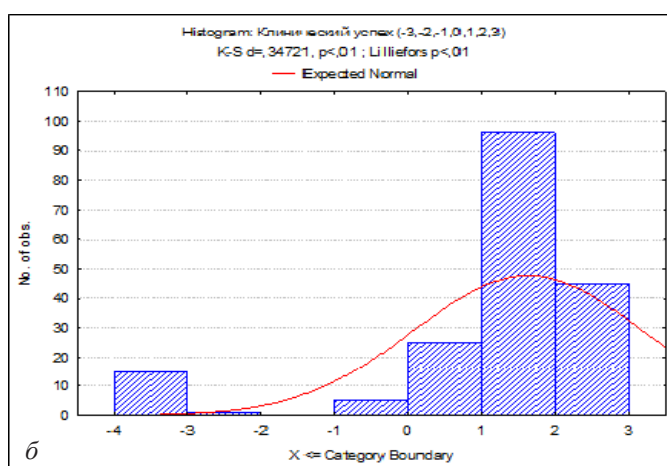
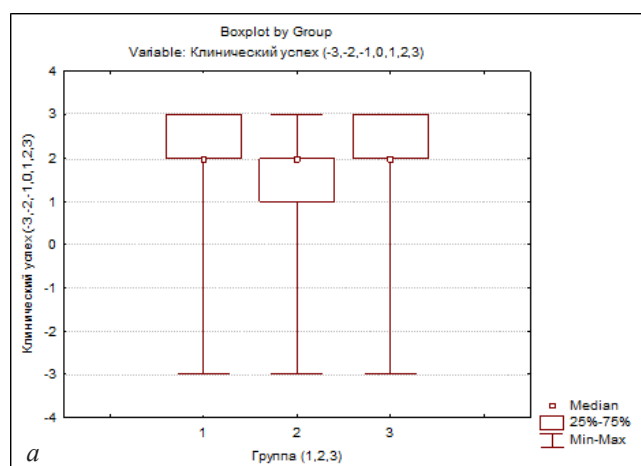


Рис. 1. Оценка клинического успеха: а – по группам; б – общая

Ближайшие результаты лечения

Группа	Проходимость шунтов/артерий		Ампутации		Рецидив КИНК		Смерть	
I	58	36,25 %	6	9,09 %	8	27,59 %	1	1,52 %
II	57	35,63 %	8	11,27 %	14	48,28 %	2	2,82 %
III	45	28,13 %	3	6,00 %	7	24,14 %	4	8,00 %

При выполнении ангиопластики артерий бедренно-подколенного сегмента (группа II) тактика зависела от вида и протяженности поражения. При стенозах или окклюзиях длиной менее 10 см выполнялась интралюминальная ангиопластика. При протяженных окклюзиях, а в ряде случаев и стенозах первично выполнялась субинтимальная ангиопластика. Стентирование выполнялось лишь для коррекции

неудовлетворительного результата баллонной ангиопластики. При выполнении ангиопластики артерий голени (группа II и III) при сохранении их просвета либо при окклюзиях короче 3 см выполнялась интралюминальная ангиопластика. При более протяженных окклюзиях первично выполняли субинтимальную ангиопластику.

Пациентам третьей группы выполнялось гибридное оперативное лечение, представляющее собой сочетание открытых и эндоваскулярных реконструктивных вмешательств. Первым этапом производилась открытая операция на артериях бедренно-подколенного сегмента с формированием дистального анастомоза с подколенной артерией. После чего в проксимальный участок шунта через культю длиной 2 см в зону проксимального анастомоза устанавливался интродьюсер размером 6F и закреплялся двумя лигатурами, в проксимальной его части был выведен на поверхность кожи через прокол и зафиксирован к коже одним узловым швом. Проведение эндоваскулярной баллонной дилатации пораженных берцовых артерий осуществлялось непосредственно после ушивания кожных ран.

Оценку результатов хирургического лечения больных проводили по следующим критериям: сохранение оперированной конечности, длительность функционирования зоны реконструкции, заживление трофических ран, рецидив возникновения критической ишемии нижних конечностей.

Клинический успех оценивался по следующим критериям: уменьшение или исчезновение болевого синдрома, увеличение дистанции безболевого ходьбы, наличие пульсации артерий дистальнее зоны реконструкции; по динамике прироста лодыжечно-плечевого индекса (не менее чем на 0,1).

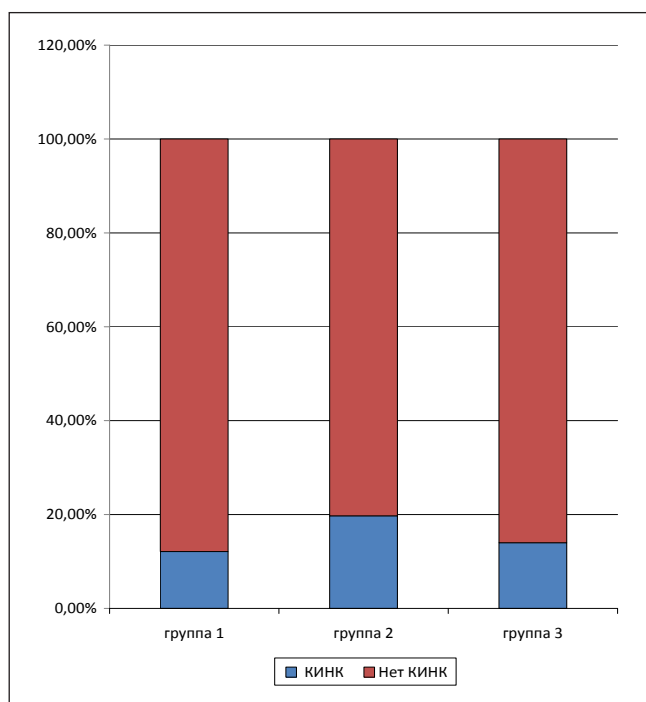
Контроль проходимости зоны реконструкции и общего состояния пациента осуществляли с помощью клинического осмотра с использованием неинвазивных методов исследования (ультразвуковое дуплексное сканирование).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета статистических программ «SAS», а также программы «Microsoft Excel». Различия считали значимыми при  $P < 0,05$ .

## Результаты исследования

### Ближайшие результаты

Непосредственный хороший результат оказался у пациентов из всех групп (рис. 1). Клинический успех всех видов вмешательств достигнут у 166 (88,8 %) больных. Однако негативных результатов больше в группе, где выполнялась только ангиопластика арте-



Нами были построены кумулятивные кривые по рецидиву наступления КИНК и сохранению конечности по методу Каплана-Мейера

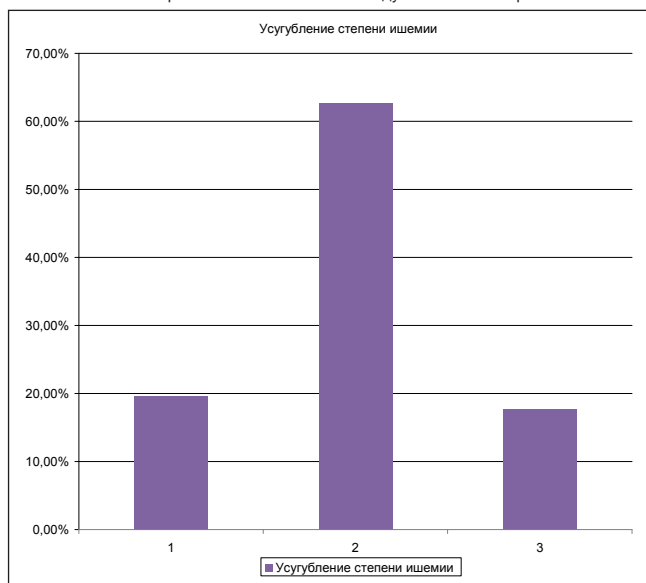


Рис. 2. Рецидив КИНК (ближайший результат)



рий нижних конечностей. I и III группа по результатам практически не отличается.

Возвращение критической ишемии в первый месяц после операции отмечается в I группе у 8 (27,6 %) пациентов, во II группе – у 14 (48,28 %) пациентов, а в III группе – у 7 (24,14 %) человек.

Данные о проходимости шунтов или реконструируемой артерии в первые 30 дней приведены в табл. 4. Что касается больших ампутаций в раннем периоде, возвращения КИНК и проходимости шунта или реканализируемой артерии, то, исходя из полученных нами результатов, все три группы не имеют значимого отличия. Полученные результаты сопоставимы с данными других исследователей [18].

### Отдаленные результаты

Отдаленные результаты удалось проследить у 108 (57,8 %) человек в сроки от 6 месяцев до 5 лет.

В I группе у 24 (36,36 %) пациентов отмечалось усугубление степени ХАН нижней конечности с развитием критической ишемии нижних конечностей. 14 (21,21 %) из них потребовалась большая ампутация. Повторные операции выполнялись 3 (4,55 %) пациентам. У остальных пациентов не отмечалось возвращения клиники КИНК на всем протяжении наблюдения.

В группе II 19 (26,76 %) пациентам потребовалась повторная операция в связи с возвращением КИНК. В работах других авторов подтверждается возможность многократного использования эндоваскулярных вмешательств с минимальным риском для больного [16]. Ампутации были выполнены 12 (16,90 %) пациентам.

В группе III было выполнено минимальное число ампутаций – 8 (16,00 %). По остальным показателям значимого отличия от группы I нет.

Если рассматривать все группы в целом, то усугубление ишемии наступило в II группе у 62 % больных, в I группе – 19,61 %, а в III группе у 17,65 %. Нами были построены кумулятивные кривые по рецидиву наступления КИНК и сохранению конечности по методу Каплана–Мейера

Мы решили детально рассмотреть судьбу пациентов с критической ишемией нижних конечностей в стадии ишемии 4 по Покровскому–Фонтейну. Анализ показал, что у данного контин-

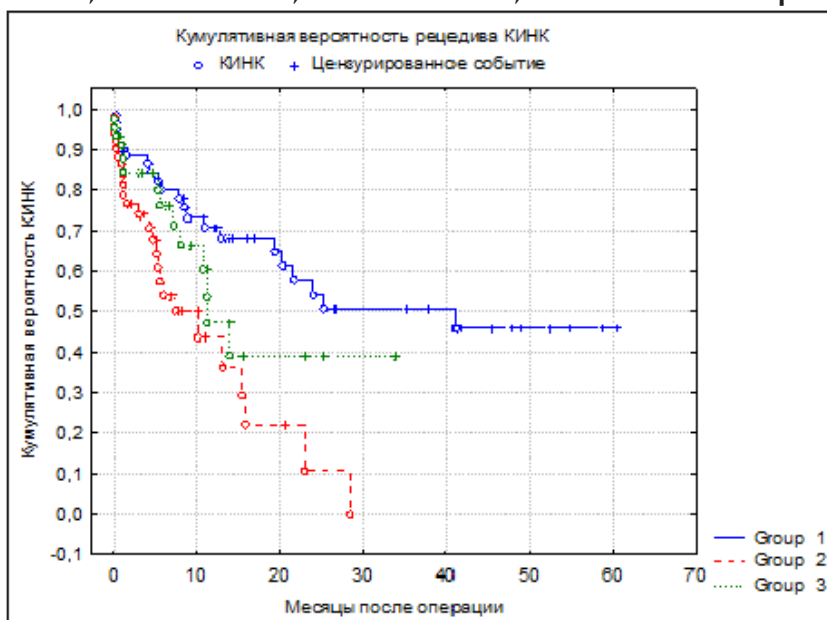


Рис. 3. Кумулятивные кривые по рецидиву наступления КИНК после различных методов лечения: кумулятивная частота рецидива КИНК через 2 года в группе I составила 50 %, в группе II – 40 %, в группе III – 10 %

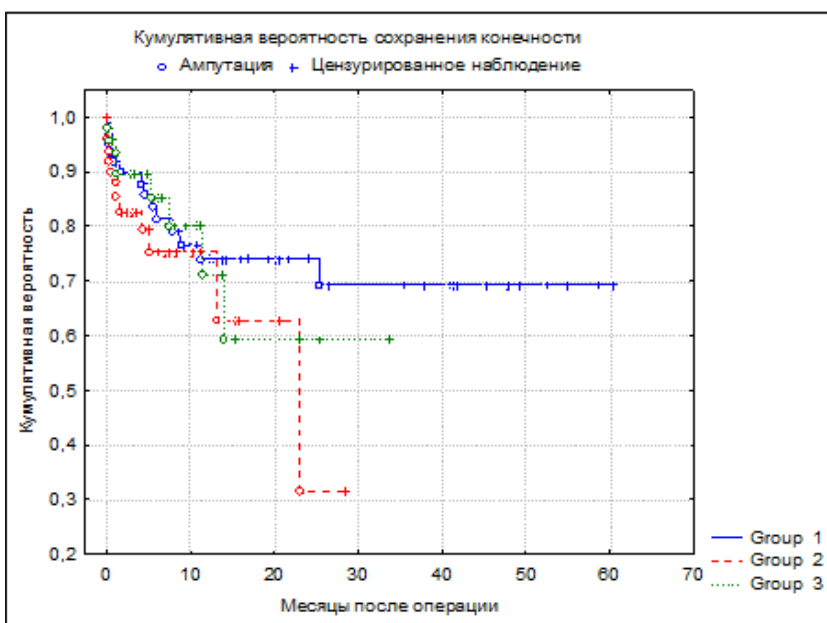


Рис. 4. Кумулятивная частота сохранения конечности после различных методов лечения пациентов с КИНК: кумулятивная частота сохранения конечности через 2 года в группе I составила 70 %, в группе II – 32 %, в группе III – 59,5 %

Таблица 5

Результаты различных видов лечения пациентов с критической ишемией нижних конечностей в стадии ишемии 4 по Фонтейну–Покровскому					
Группа	Ампутации		Пациенты с сохраненной конечностью без КИНК		КИНК
I	12	37,50%	17	23,61%	17 23,29%
II	12	37,50%	25	34,72%	39 53,42%
III	8	25,00%	30	41,67%	17 23,29%

Примечание: критерий ХИ-квадрат,  $p=0,0049$ .

гента больных наименьшее число ампутаций пришлось на группу пациентов после гибридного оперативного лечения. Также максимальный процент пациентов с сохраненной конечностью и без явлений КИНК пришелся на группу III (рис. 4). При крайней степени ишемии тканей полнота реваскуляризации во время первичной операции имеет значение для заживления трофических дефектов и спасения нижней конечности [19].

### Обсуждение результатов

Наилучший результат в лечении пациентов с обширными трофическими нарушениями мягких тканей нижних конечностей показал гибридный метод. Сочетание адекватного артериального притока с максимальным открытием дистального русла обеспечивает быстрое восстановление дефектов мягких тканей. Реконструктивные операции на артериях, выполненные открытым способом, позволяют адекватно восстановить кровоток для пациентов со степенью ишемии III или с незначительными трофическими расстройствами. Бóльшее количество ампутаций в группе открытых операций связано с ограниченными возможностями этого метода артериальной реконструкции для восстановления кровотока по артериям голени.

### Выводы

Гибридные методы лечения являются методом выбора для больных IV стадией ишемии при многоуровневом поражении артерий нижних конечностей.

Эффект эндоваскулярных операций непродолжителен, их выполнение целесообразно у больных с тяжелой сопутствующей патологией, особенно в сочетании с сахарным диабетом.

Открытые операции на артериях нижних конечностей остаются весьма эффективными, если обеспечивают адекватные условия оттока и их выполнение возможно исходя из общесоматического состояния пациента.

### Литература

1. Абышов Н. С., Закирджиев Э. Д. Ближайшие результаты «больших» ампутаций у больных с окклюзивными заболеваниями артерий нижних конечностей // *Хирургия*. 2005. № 11. С. 15–18.
2. Дуданов И. П., Капутин М. Ю., Карпов А. В. Критическая ишемия нижних конечностей в преклонном и старческом возрасте. М.; Петрозаводск: Петрозавод. гос. ун-т, 2009. 160 с.
3. Злоев Г. К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: Медицина, 2004.
4. Локацкий В. Надежда медицины: гибридные технологии // *Эффект. фармакотерапия. Кардиол. и ангиол.* 2011. № 2. С. 68–69.
5. Российский консенсус: Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей. М., 2002. 40 с.
6. Тактика лечения множественных диффузных поражений периферических артерий у пациентов с сахарным диабетом / Янушко В. А., Турлюк Д. В., Исачкин Д. В., Ладыгин П. А. // *Здравоохранение (Минск)*. 2013. № 2. С. 12–17.
7. Argyriou C., Georgakarakos E., Georgiadis G. S. et al. Hybrid revascularization procedures in acute limb ischemia // *Ann. Vasc. Surg.* 2014. № 28 (6). P. 1456–1462.
8. Armstrong D. G., Wrobel J., Robbins J. M. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? // *Int. Wound J.* 2007. № 4. P. 286–287.
9. Balaz P., Rokosny S., Wohlfahrt P. et al. Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral arterial disease // *Vasa*. 2013. Vol. 42. № 4. P. 292–300.
10. Bosiers M., Schneider P. A. Critical limb ischemia. N.-Y.: Informa Healthcare USA, 2009. 352 p.
11. Brilli C., Piquet J., Villapadierna F. et al. Percutaneous transluminal angioplasty for management of critical ischemia in arteries below the knee // *Ann. Vasc. Surg.* 2001. Vol. 15. P. 175–181.
12. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: An intention-to-treat analysis of amputation-free and overall survival in patients randomized to a bypass surgery-first or a balloon angioplasty-first revascularization strategy / Bradbury A. W., Adam D. J., Bell J. et al.; BASIL trial. Participants // *J. Vasc. Surg.* 2010. № 51 (5 Suppl.). P. 5S–17S.
13. Dosluoglu H. H., Lall P., Cherr G. S. et al. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease // *J. Vasc. Surg.* 2010. № 51 (6). P. 1425–1435.
14. Gentile F., Lundberg G., Hultgren R. Outcome for Endovascular and Open Procedures in Infrapopliteal Lesions for Critical Limb Ischemia: Registry Based Single Center Study // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2016. № 52 (5). P. 643–649.
15. Guidelines for percutaneous transluminal angioplasty. Standards of practice committee of the society of cardiovascular and interventional radiology // *Radiology*. 1990. № 177. P. 619–626.
16. Impact of diabetes on outcome in critical limb ischemia with tissue loss: a large-scaled routine data analysis / Freisinger E., Malyar N. M., Reinecke H., Lawall H. // *Cardiovasc. Diabetol.* 2017. № 16 (1). P. 41.
17. Joh J. H., Joo S. H., Park H. C. Simultaneous hybrid revascularization for symptomatic lower extremity arterial occlusive disease // *Exp. Ther. Med.* 2014. № 7 (4). P. 804–810.
18. Kinlay S. Management of Critical Limb Ischemia // *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2016. № 9 (2). P. e001946.
19. Kinlay S. Management of Critical Limb Ischemia // *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2016. № 9 (2). P. e001946.
20. Kristensen S. D., Knuuti J., Saraste A. et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA) // *Eur. Heart J.* 2014. № 35 (35). P. 2383–2431.
21. Lees T., Troëng T., Thomson I. A. et al. International variations in infrainguinal bypass surgery – a VASCUNET report // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2012. 44 (2). P. 185–192.
22. Martzke S., Pitkanen J., Lepantalo M. Does saphenous vein arterialization prevent major amputation in critical leg ischemia // *J. Cardiovasc. Sur.* 1999. Vol. 6. P. 845–847.
23. Matsagkas M., Kouvelos G., Arnaoutoglou E. et al. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis // *Ann. Vasc. Surg.* 2011. № 25 (8). P. 1063–1069.

24. Power J. R., Chung C., Lajos P. et al. Reconstruction of «unreconstructable» critical limb ischemia with hybrid techniques // *J. Vasc. Surg. Cases*. 2016. № 2. P. 10–13.

25. Valentine R. J., Myers S. I., Inman M. H. et al. Late outcome of amputees with premature atherosclerosis // *Surgery*. 1996. № 119. P. 487–493.

26. Zhou M., Huang D., Liu C. et al. Comparison of hybrid procedure and open surgical revascularization for multilevel infrainguinal arterial occlusive disease // *Clin. Interv. Aging*. 2014. № 9. P. 1595–1603.

UDC 616.13

Koidan A. A., Batalin I. V., Vavilov V. N., Kaputin M. Y., Atmadzas A. V., Atmadzas K. A., Kuryanov P. S., Gorin A. S.

## Comparative results of different methods of arterial reconstruction in the patients with critical stenosis of the femoral-popliteal-tibial segment

First State Medical University of Saint-Petersburg named by I. P. Pavlov  
197022, Russian Federation, St. Petersburg, Lev Tolstoy street, 6/8  
e-mail: koidan.anna@mail.ru

Received 27.04.17; accepted 04.07.17.

### Abstract

**Introduction.** Critical limb ischemia (CLI), which arises from atherosclerotic lesions of the arteries is quite often presently. This problem is actively discussed all over the world. In addition to the disability of the patients due to limb loss, the death rate from this disease is comparable to mortality from malignant tumors.

**Objective.** Evaluate immediate and long-term results and optimize treatment tactics for patients with critical limb ischemia in multilevel lesions of lower limb arteries.

**Materials and methods.** The examination and treatment of patients with CLI was carried out in the Research Institute of Surgery and Urgent Medicine of the First State Medical University of Saint-Petersburg named by I. P. Pavlov, as well as on the basis of the City Clinical Hospital «City Hospital № 14» and St. Petersburg Research Institute of Emergency Care named by I. I. Dzhanelidze in the period from 2005 to 2016. The study is conducted in patients with atherosclerotic lesion of the main arteries of the lower extremities, which manifests itself as pain at rest and/or tissue loss (stage 3–4 of chronic arterial insufficiency of the limb according to Fontein-Pokrovsky classification).

**Results.** Clinical success of all kinds of interventions was achieved in 166 (88.8 %) patients. However, the negative results were greater in the group where only angioplasty of the lower limb arteries was performed. Long-term results could be traced in 108 (57.8 %) patients for 6 months – 5 years. If we consider all groups as a whole, then the aggravation of ischemia occurred in endovascular intervention group in 62 % of patients, in the group of bypass operations – in 19.61 %, and in the group of hybrid interventions – in 17.65 %.

**Conclusion.** Hybrid methods of treatment are the method of choice for patients with stage 4 ischemia of the lower limb with multilevel lesions of lower extremity arteries. Open surgery on the arteries of the lower extremities remains a very effective method of treating patients with critical ischemia. In turn, the use of endovascular methods is advisable in patients with severe concomitant pathology.

**Key words:** critical lower limb ischemia, hybrid operations, endovascular interventions, femoral-popliteal shunting

**For citation:** Koidan A. A., Batalin I. V., Vavilov V. N., Kaputin M. Y., Atmadzas A. V., Atmadzas K. A., Kuryanov P. S., Gorin A. S. Comparative results of different methods of arterial reconstruction in the patients with critical stenosis of the femoral-popliteal-tibial segment. *Regional hemodynamics and microcirculation*. 2017;16(3):41–48. doi: 10.24884/1682-6655-2017-16-3-41-48

### References

1. Abishov N., Zakurdaev E. D. the Next results of «major» amputation in patients with occlusive diseases of arteries of lower limbs // *Surgery*. 2005. No. 11. P. 15–18.

2. Dudanov I.P. Critical ischemia of the lower extremities in elderly and senile age / I. P. Dudanov, M. Y. Kaputin, A. V. Karpov. - M.: Petrozavodsk: publishing house of Petrozavodsk state University, 2009. - 160P

3. Zloev G.K. «Obliterating diseases of the arteries. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss». M.: Medicina, 2004 P.

4. Lokaci V. Nadezhda medicine: hybrid technology/ V. Lokaci // *Effect.pharmacotherapy. Cardiology and angiology*. – 2011. – No. 2. – P. 68–69.

5. Russian consensus: Diagnosis and treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities. – M., 2002. – 40 p.

6. Yanushko V.A. «Treatment of multiple diffuse lesions of peripheral arteries in patients with diabetes» / Yanushko V. A., Turluk D. V., Isachkin D. V., Ladygin A. P. // *Health (Minsk)*. -2013.- No. 2. P. 12–17.

7. Argyriou C. Hybrid revascularization procedures in acute limb ischemia /Argyriou C, Georgakarakos E, Georgiadis GS, Antoniou GA, Schoretsanitis N, Lazarides M.// *Ann Vasc Surg*. -2014.- Aug;28 (6) P.1456–62.

8. Armstrong DG, Wrobel J, Robbins JM. Guest editorial: are diabetes-related wounds and amputations worse than cancer? *IntWound J* 2007; 4: 286–87.

9. Balaz P. Early and late outcomes of hybrid endovascular and open repair procedures in patients with peripheral



- arterial disease /Balaz P, Rokosny S, Wohlfahrt P, Adamec M, Janousek L, Björck M.// *Vasa*. 2013 Jul; Vol.42 №4 P. 292-300.
10. Bosiers M. Critical limb ischemia /Bosiers M., Schneider P.A.// N.-Y.: Informa Healthcare USA. 2009. 352 p.
11. Brillo C. Percutaneous transluminal angioplasty for management of critical ischemia in arteries below the knee/ C. Brillo, J. Piquet, F. Villapadierna, X. Papon, P. L'Hoste, Y. Jousset et al. // *Ann. Vase Surg.* – 2001. – Vol. 15. – P. 175-181.
12. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial: An intention-to-treat analysis of amputation-free and overall survival in patients randomized to a bypass surgery-first or a balloon angioplasty-first revascularization strategy. Bradbury AW, Adam DJ, Bell J, Forbes JF, Fowkes FG, Gillespie I, Ruckley CV, Raab GM; BASIL trial Participants. *J VascSurg*. 2010 May;51(5 Suppl):5S-17S.
13. Doshuoglu HH Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease. /Doshuoglu HH, Lall P, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. *J Vasc Surg*. 2010 Jun;51(6): P.1425-1435.
14. Gentile F. Outcome for Endovascular and Open Procedures in Infrapopliteal Lesions for Critical Limb Ischemia: Registry Based Single Center Study. Gentile F, Lundberg G, Hultgren R. *Eur J VascEndovasc Surg*. 2016 Nov;52(5): 643-649.
15. Guidelines for percutaneous transluminal angioplasty. Standards of practice committee of the society of cardiovascular and interventional radiology. *Radiology*. 1990; 177: P. 619–626.
16. Freisinger E Impact of diabetes on outcome in critical limb ischemia with tissue loss: a large-scaled routine data analysis /Freisinger E, Malyar NM, Reinecke H, Lawall H.// *CardiovascDiabetol*. 2017 Apr 4;16(1):41.
17. Joh JH. Simultaneous hybrid revascularization for symptomatic lower extremity arterial occlusive disease. Joh JH, Joo SH, Park HC. *ExpTher Med*. 2014 Apr;7 (4): P. 804-810.
18. Kinlay S. Management of Critical Limb Ischemia. / Kinlay S. *CircCardiovascInterv*. 2016 Feb;9(2):e001946.
19. Kinlay S. Management of Critical Limb Ischemia / Kinlay S. *CircCardiovascInterv*. 2016 Feb;9(2):e001946.
20. Kristensen SD 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA) / Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al.// *EurHeart J*. 2014;35(35) P.2383-2431.
21. Lees T, Troëng T, Thomson IA, Menyhei G, Simo G, Beiles B, Jensen LP, Palombo D, Venermo M, Mitchell D, Halbakken E, Wigger P, Heller G, Björck M. International variations in infrainguinal bypass surgery - a VASCUNET report. *Eur J VascEndovascSurg*. 2012 Aug;44(2):185-92.
22. Martzke, S. Does saphenous vein arterialization prevent major amputation in critical leg ischemia / S. Matzke, J. Pitkanen, M. Lepantalo // *J. Cardiovasc. Sur.* – 1999. – Vol. 6. – P. 845-847.
23. Matsagkas M. Hybrid procedures for patients with critical limb ischemia and severe common femoral artery atherosclerosis. Matsagkas M, Kouvelos G, Arnaoutoglou E, Papa N, Labropoulos N, Tassiopoulos A. *Ann Vasc Surg*. 2011 Nov;25(8) P.1063-9.
24. Power J.R. Reconstruction of «unrecostrutable» critical limb ischemia with hybrid techniques. /Power J.R., Chung C., Lajos P, Faries P. et al.// *J VascSurg Cases* 2016;2: P. 10-3.
25. Valentine R.J. Late outcome of amputees with premature atherosclerosis. /Valentine R.J., Myers S.I., Inman M.H., Roberts J.R., Clagett G.P.// *Surgery*. 1996; 119: P. 487–493.
26. Zhou M. Comparison of hybrid procedure and open surgical revascularization for multilevel infrainguinal arterial occlusive disease /Zhou M, Huang D, Liu C, Liu Z, Zhang M, Qiao T, Liu CJ.// *ClinInterv Aging*. 2014 Sep 22; 9: P.1595-603.