

Результаты хирургического лечения пациентов пожилого и старческого возраста с острой ишемией нижних конечностей эмбологенного генеза

И.П. Михайлов¹, В.А. Арустамян¹ ✉, С.И. Рей¹, М.С. Микерова²

Отделение сосудистой хирургии

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

² ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» МЗ РФ, Институт общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана

Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

✉ Контактная информация: Арустамян Владислав Александрович, старший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: arust_vlad@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

На сегодняшний день одной из актуальных проблем экстренной сосудистой хирургии являются высокие показатели смертности при острой ишемии нижних конечностей у больных пожилого и старческого возраста.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить частоту развития осложнений у больных пожилого и старческого возраста с острой ишемией нижних конечностей эмбологенного генеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве объекта исследования изучены три группы больных пожилого и старческого возраста, поступивших с клинической картиной острой ишемии нижних конечностей. Группа I — пациенты, которым произведены реконструктивные вмешательства в объеме так называемой проксимальной реконструкции; группа II — пациенты, которым с целью полноты реваскуляризации произведены расширенные реконструктивные вмешательства с использованием дополнительного хирургического доступа; группа III — больные, которым произведена «классическая» эмболэктомия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Хорошие результаты статистически значимо чаще встречались в группе II. Удовлетворительные и плохие — в группе III. Ампутации статистически значимо чаще встречаются в группе III. В 69,6% случаев применение плазмафереза и инфузионной терапии предотвращает развитие острого почечного повреждения.

ВЫВОДЫ

Выполнение расширенных артериальных реконструкций, в том числе с использованием дополнительного хирургического доступа, позволяет в более полном объеме восстановить магистральный кровоток в ишемизированной конечности и тем самым полностью его восстановить и снизить степень ишемии, а также уменьшить тяжесть проявления и течения постишемического синдрома.

Ключевые слова:

острая ишемия нижних конечностей, эмболии артерий нижних конечностей, острое почечное повреждение, реконструктивные вмешательства при острой ишемии нижних конечностей

Для цитирования

Михайлов И.П., Арустамян В.А., Рей С.И., Микерова М.С. Результаты хирургического лечения пациентов пожилого и старческого возраста с острой ишемией нижних конечностей эмбологенного генеза. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2023;12(1):23–29. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-1-23-29>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ЗПТ — заместительная почечная терапия
КФК — креатинфосфокиназа

ОИНК — острая ишемия нижних конечностей
ОПП — острое почечное повреждение

Острая ишемия нижних конечностей (ОИНК) продолжает оставаться самой часто встречающейся urgentной патологией сердечно-сосудистой системы, которая, по разным данным, занимает от 43 до 60% наблюдений в структуре экстренной сосудистой патологии [1, 2].

Трансатлантический межобщественный согласительный документ (TASC) определяет ОИНК как «внезапное снижение перфузии конечности, приводящее к установленной или потенциальной угрозе ее жизнеспособности» [3]. ОИНК имеет место, когда длительность сопровождающих ее симптомов состав-

ляет менее 2 недель. Сообщается, что основная частота ампутации при ОИНК составляет 10–15% [3, 4], в то время как связанная с этим 30-дневная смертность — 15–25% [5]. Так, в последних обзорах [6, 7], проведенных в Великобритании (*Hospital episode statistics*) было показано, что количество пациентов, госпитализированных с ОИНК, достигает 1,5 случая на 10 000 населения в год.

Цель: оценить частоту развития осложнений у больных пожилого и старческого возраста с ОИНК эмбологического генеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отделении неотложной сосудистой хирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского проведен анализ результатов хирургического лечения 387 больных пожилого и старческого возраста с ОИНК, обусловленной эмболией артерий нижних конечностей за период с 2014 по 2020 год.

Средний возраст больных составил $74,1 \pm 8,2$ года. Мужчин было 160 (41,3%), их средний возраст составил 72,5 года. Женщин было 227 (58,7%), их средний возраст составил $74,6 \pm 6,7$ года. Распределение больных по полу и возрасту представлено в табл. 1.

В зависимости от объема операции все пациенты были разделены на три группы.

Группа I ($n=121$) — больные, которым эмболэктомия дополняла проведение реконструктивной операции из одного хирургического доступа. Хирургическую коррекцию проводили в объеме так называемой проксимальной реконструктивной операции в минимально возможном для регресса ишемии объеме.

Группа II ($n=74$) — больные, которым с целью полноты реваскуляризации произведены расширенные реконструктивные вмешательства с использованием дополнительного хирургического доступа.

Обе группы и составили исследуемую категорию больных. В качестве группы сравнения (Группа III, $n=192$) выбраны больные с эмболиями артерий нижних конечностей и той же возрастной категории. Хирургическую реваскуляризацию больным данной группы производили только путем «классической» эмболэктомии, без выполнения реконструктивных операций.

Степень ОИНК оценивали в соответствии с классификацией И.И. Затевахиной (2002), представленной в проекте национальных рекомендаций по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей (2019).

Распределение пациентов по степени ишемии в группах представлено в табл. 2.

В первые 6 часов с момента поступления в стационар были оперированы 286 больных (73,9%).

В сроки от 7 часов до нескольких суток был оперирован 101 больной (26,0%). Им потребовалось выполнение дополнительных методов исследования для проведения дифференциального диагноза, одновременно была начата антикоагулянтная, ангиотропная, инфузионная терапия. За время наблюдения — ишемия не прогрессировала.

С момента возникновения острой ишемии до восстановления магистрального кровотока больные были распределены следующим образом: не более 6 часов — 129 больных (33%), от 8 до 12 часов — 16 (4%) и более 12 часов — 241 (63%).

Таблица 1

Распределение больных по полу и возрасту

Table 1

Distribution of patients by gender and age

Пол	Возрастная группа, лет									
	60–65		66–70		71–75		старше 75		Итого	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Мужчины	51,5	52	58,3	21	54,9	28	29,6	59	41,3	160
Женщины	48,5	49	41,7	15	45,1	23	70,4	140	58,7	227
Всего	100	101	100	36	100	51	100	199	100	387

Таблица 2

Распределение пациентов по степени ишемии в группах

Table 2

Distribution of patients according to the degree of ischemia in groups

Степень ишемии конечности (по И.И. Затевахиной)	I группа		II группа		III группа	
	n	%	n	%	n	%
2А степень	19	15,7	23	31,1	47	24,5
2Б степень	101	83,5	36	48,6	138	71,9
2В степень	1	0,8	15	20,3	7	3,6
Всего	121	100	74	100	192	100

Примечание: все три группы статистически значимо различаются между собой по степени ишемии конечности ($p=0,042$)

Notes: all three groups statistically significantly differ from each other in the degree of limb ischemia ($p=0,042$)

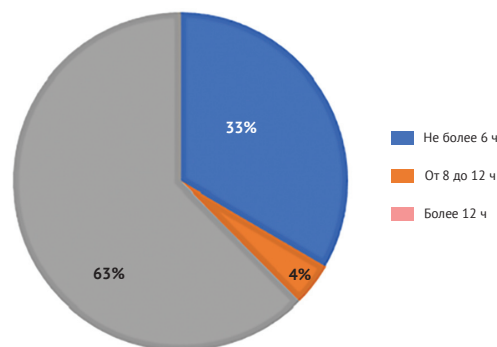


Рис. 1. Сроки выполнения операции с момента возникновения острой ишемии до восстановления магистрального кровотока

Примечание: сроки выполнения операции статистически значимо различались ($p<0,05$)

Fig. 1. The timing of the operation from the moment of acute ischemia to the restoration of the main blood flow

Note: the timing of the operation was statistically significantly different ($p<0,05$)

Сроки выполнения операции с момента возникновения острой ишемии до восстановления магистрального кровотока представлены на рис. 1.

В зависимости от объема операции все пациенты были разделены на три группы.

Группа I ($n=121$) — больные, которым эмболэктомия дополняла проведение реконструктивной операции из одного хирургического доступа. Хирургическую коррекцию проводили в объеме так называемой проксимальной реконструктивной операции в минимально возможном для регресса ишемии объеме.

Группа II ($n=74$) — больные, которым с целью полноты реваскуляризации произведены расширенные реконструктивные вмешательства с применением дополнительного хирургического доступа.

Обе группы и составили исследуемую категорию больных. В качестве группы сравнения (Группа III,

$n=192$) выбраны больные с эмболиями артерий нижних конечностей и той же возрастной категории. Хирургическую реваскуляризацию больным данной группы производили только путем «классической» эмболэктомии, без выполнения реконструктивных операций. У этих больных во время операции использовали поперечную артериотомию с последующим ушиванием артерии непрерывным обвивным швом.

Хорошими считались результаты, при которых происходило полное восстановление функции конечности; к удовлетворительным относили случаи, когда происходило выраженное уменьшение степени ишемии конечности с переходом ее на менее высокий уровень или снижался уровень предстоящей ампутации. Плохими считали результаты, когда не происходило снижения ишемии или развивался ретромбоз реконструированного участка артериального русла с прогрессированием острой ишемии конечности.

Повторные эмболии в магистральные артерии нижних конечностей отмечены у 45 больных (11,6%).

У 289 больных (74,7%) диагностирована эмболия в атеросклеротически измененное артериальное русло.

Так как в исследование были включены пациенты с эмболиями в атеросклеротически измененное артериальное русло, также проведен анализ состояния поверхностной бедренной артерии, что имело значение при планировании реконструктивной операции.

Состояние поверхностной бедренной артерии у пациентов с ОИНК представлено на рис. 2.

Всем больным при поступлении выполняли ультразвуковое дуплексное сканирование артерий нижних конечностей. Ангиографическое исследование выполнено 94 больным (24,3%). Гибридные лучевые методы выполнены 84 больным (21,7%).

Изучены предикторы развития постишемического синдрома, степень повреждения скелетных мышц, определены показания к проведению заместительной почечной терапии при развитии постишемического синдрома в послеоперационном периоде. Для оценки степени поражения скелетных мышц конечности оценивали активность фермента креатинфосфокиназы (КФК).

Распределение больных по развитию постишемического синдрома и острого почечного повреждения (ОПП) представлено в табл. 3.

Самыми ранними показателями рабдомиолиза, которые начинают повышаться уже через 6 часов, являются миоглобин крови и уровень КФК. В нашем исследовании мы оценивали динамику КФК.

Одним из критериев для проведения методов экстракорпоральной гемокоррекции было повышение уровня КФК >10000 Ед/л.

У 14 пациентов (54%) после проведения первого сеанса плазмафереза отмечено снижение уровня КФК в 1,5 раза и более. В 9 случаях (35%) ввиду сохраняющихся высоких цифр КФК требовалось повторное проведение плазмафереза.

В 91 случае (23,5%) проведена терапия по методике форсированного диуреза.

Статистический анализ полученных данных проводили на персональном компьютере с использованием пакетов прикладных программ MS EXCEL и IBM SPSS 23.

По всем исследуемым показателям в каждой группе были подсчитаны параметры распределения (сред-

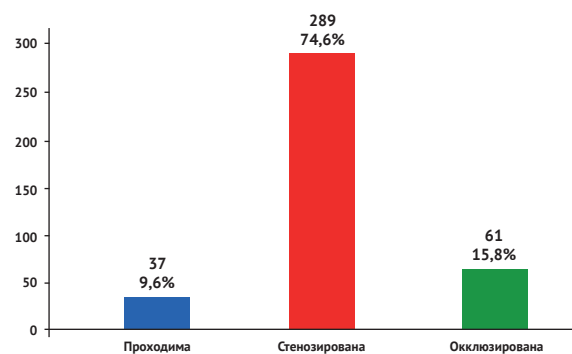


Рис. 2. Состояние поверхностной бедренной артерии у пациентов с острой ишемией нижних конечностей
Fig. 2. The state of the superficial femoral artery in patients with acute ischemia of the lower extremities

Таблица 3

Распределение больных по развитию постишемического синдрома и острого почечного повреждения

Table 3

Distribution of patients according to the development of postischemic syndrome and acute renal injury

	Группы, n (%)			p-value
	I	II	III	
Постишемический отек (местное проявление)	11 (9,09)	6 (8,11)	9 (4,69)	0,276
Постишемический синдром (лабораторно)	42 (34,71)	24 (32,43)	3 (2,81)	0,001
Острое почечное повреждение	1 (0,83)	1 (1,35)	5 (2,6)	0,49

Примечания: Группы I и II статистически значимо отличаются от группы III ($p=0,0001$). При этом между группами I и II статистически значимых различий нет ($p=0,92$)

Notes: Groups I and II are statistically significantly different from group III ($p=0.0001$). At the same time, there are no statistically significant differences between groups I and II ($p=0.92$)

нее значение, стандартное отклонение, частотный анализ).

Статистический анализ полученных данных проводили на персональном компьютере с использованием программы IBM SPSS 23. Проверку данных на соответствие нормальному распределению проводили с помощью критерия Шапиро–Уилка. Количественные данные представлены в виде $M \pm \sigma$.

Проверку на наличие различий между исследуемыми группами проводили с помощью критерия Манна–Уитни, а при анализе динамики — с помощью критерия Фридмана. Показатели, представленные в номинативной шкале, оценивали с помощью частотного анализа, с применением критерия Хи – квадрат Пирсона. Для удобства сравнительной визуализации количественные показатели в исследуемых группах и подгруппах представлены в форме “Box & Whisker Plot”. Все полученные различия рассматривались на уровне значимости не выше 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате сравнительного анализа между группами были обнаружены статистически значимые различия по всем показателям, кроме показателя летальности. Хорошие результаты статистически значимо чаще встречались в группе II. Удовлетворительные и плохие — в группе III. Ампутации статистически значимо чаще встречались в группе III.

Результаты сравнительного анализа хирургического лечения между группами представлены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты сравнительного анализа хирургического лечения между группами

Table 4

Results of a comparative analysis of surgical treatment between groups

Показатели	Группы, n (%)			Хи-квадрат	p-value
	I	II	III		
Хорошие	94 (77,69%)	58 (78,38%)	68 (35,42)	71,35	0,001
Удовлетворительные	18 (14,88%)	14 (18,92%)	81 (42,19)	31,458	0,001
Плохие	9 (7,44%)	2 (2,70%)	43 (22,40)	23,477	0,001
Ампутации	9 (7,44%)	2 (2,70%)	26 (13,54)	8,175	0,017
Летальность	4 (3,31%)	1 (1,35%)	13 (6,77)	4,256	0,12

Примечание: группы статистически значимо различаются при $p < 0,05$
 Note: groups are statistically significantly different at $p < 0,05$

У 26 больных (6,71%) постишемический синдром имел местный характер и проявлялся лишь постшемическим отеком и не столь выраженным повышением ферментов, маркеров ишемии (КФК). Не у всех больных после восстановления магистрального кровотока развивался постишемический синдром с повышением ферментов. Всего в нашем исследовании постишемический синдром развился в 33% случаев (129 наблюдений).

Из 18 умерших пациентов у 7 (38,8%) имело место ОПП. В 5 случаях (38,5%) в III группе, что также было обусловлено поздними сроками ишемии, большей частотой развития ретромбозов в ранние часы после операции и «недостаточным» для купирования и предотвращения прогрессирования острой ишемии восстановлением магистрального кровотока.

Проведение плазмафереза потребовалось в 23 случаях (6%). У 7 больных (1,8%) с развившимся ОПП были проведены сеансы гемодиализа в течение 24 часов. У одного пациента с ОПП проведение заместительной почечной терапии (ЗПТ) не потребовалось.

У 14 пациентов (54%) после проведения первого сеанса плазмафереза отмечено снижение уровня КФК в 1,5 раза и более. В 9 случаях (35%) ввиду сохраняющихся высоких цифр КФК требовалось повторное проведение плазмафереза. Статистически значимых различий между группами не было (табл. 5).

Динамика повышения уровня КФК представлена на рис. 3.

В сроки от 24 часов до 3 суток после восстановления магистрального кровотока в ишемизированной конечности реперфузионное повреждение скелетных мышц достигает максимума через 24 часа после операции (см. рис. 3). Картина реперфузионного повреждения скелетных мышц наиболее сильно выражена у пациентов с высокой степенью и длительными сроками ишемии. Далее отмечается снижение КФК с достижением нормальных значений к 7-м суткам после восстановления кровотока в конечности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на совершенствование инструментальных методов диагностики, детально изученную и отработанную технику реваскуляризирующих операций, летальность при острой артериальной недостаточности нижних конечностей по-прежнему остается высокой. По данным отечественных и зарубежных

Таблица 5

Сравнительный анализ между группами по необходимости в проведении плазмафереза

Table 5

Comparative analysis between groups on the need for plasmapheresis

	Группы, n (%)		
	I (n=121)	II (n=74)	III (n=192)
Плазмаферез, n (%)	7 (5,78)	9 (12,1)	7 (3,64)
Повторное проведение плазмафереза, n (%)	2 (1,65)	3 (4,05)	4 (2,08)

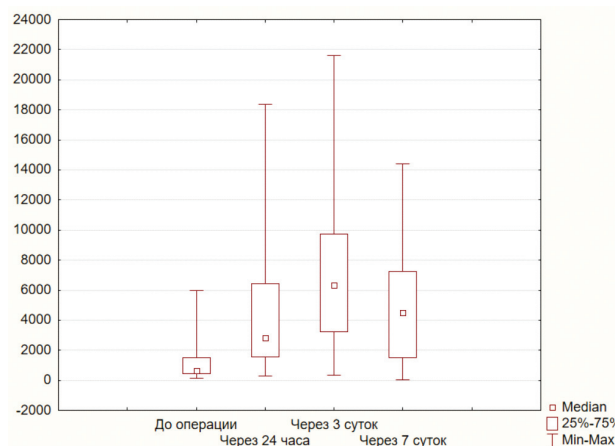


Рис. 3. Динамика повышения уровня креатинфосфокиназы
 Fig. 3. The dynamics of increasing the level of creatine phosphokinase

источников, развитие острой ишемии конечностей приводит к инвалидизации от 10–15% больных, а летальность остается на уровне тех же 15–25% [8].

Определение показаний и противопоказаний к реваскуляризирующим операциям при ОНМК эмбологического генеза у больных пожилого и старческого возраста является одним из важнейших вопросов, поэтому при разработке показаний к оперативному лечению учитывали следующие факторы: общую операбельность пациентов по результатам оценки кардиальных и других факторов риска, степень тяжести ишемии конечностей, оценку дистального сосудистого русла и жизнеспособности мягких тканей ишемизированной конечности.

Существуют разные мнения относительно процессов, происходящих после восстановления кровотока в ишемизированных тканях. Так, ряд авторов считают, что успешная реваскуляризация сопровождается улучшением снабжения ишемизированных тканей кислородом уже на 1-е сутки [9], другие же наоборот, считают, что повышенное поступление кислорода к тканям происходит на фоне снижения способности к его утилизации, и восстановление кровообращения характеризуется неадекватной транспортной функцией кислорода во включенных в кровоток нижних конечностях [10]. У 1–2% из них развивается ОПП, требующее проведения ЗПТ (диализ, гемодиализация) [11]. Термин «острое почечное повреждение» (ОПП), заменивший с 2004 года понятие острой почечной недостаточности, был предложен Международным комитетом по улучшению глобальных результатов лечения заболеваний почек *Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO)*, стал использоваться нефрологами и реаниматологами всего мира [12, 13].

Существуют общепринятые показания к немедленному началу ЗПТ у пациентов с ОПП (табл. 6) [14–16].

Показания к началу ЗПТ представлены в табл. 6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наилучшие результаты хирургического лечения больных пожилого и старческого возраста отмечены в группе больных (I и II), которым были выполнены реконструктивные операции. Высокую эффективность показали выполненные у больных с длительными сроками ишемии и тромбозом дистального артериального русла расширенные реконструктивные вмешательства с использованием дополнительных хирургических доступов. Знание динамики течения (повышения) маркеров рабдомиолиза, проведение терапии в условиях специализированного реанимационного отделения, а также применение методик заместительной почечной терапии позволяют улучшить результаты хирургического лечения пациентов пожилого и старческого возраста с острой ишемией нижних конечностей эмбологического генеза.

ВЫВОДЫ

1. При эмболиях магистральных артерий нижних конечностей общее состояние и старческий возраст больных не являются противопоказанием к выполнению реконструктивных вмешательств, а при минимизации объема и продолжительности операции позволяют спасти конечность и улучшают качество жизни у этой категории пациентов.

2. Выполнение расширенных артериальных реконструкций, в том числе с использованием дополнительного хирургического доступа, позволяет в более полном объеме восстановить магистральный кровоток в ишемизированной конечности и тем самым полностью восстановить магистральный кровоток в ишеми-

Таблица 6

Показания к началу заместительной почечной терапии

Table 6

Indications for initiation of renal replacement therapy

Категория	Характеристика
Абсолютные показания к началу заместительной почечной терапии	
Гиперкалиемия	≥6,5 ммоль/л и (или) изменения на электрокардиограмме
Выраженная гипергидратация	Резистентные отеки (особенно отек легких, головного мозга) у пациентов с острым почечным повреждением
Азотемия	Уровень мочевины в плазме ≥30 ммоль/л
Ацидоз	pH ≤ 7,15
Олигоанурия	Диурез <200 мл/12 час или анурия
Уремические осложнения	Энцефалопатия, перикардит, нейро- и миопатия
Гипермагниемия	≥4 ммоль/л и/или анурия/отсутствие глубоких сухожильных рефлексов
Экзогенные отравления	Элиминация диализируемого яда
Тяжелое и (или) быстро прогрессирующее острое почечное повреждение	3-я стадия острого почечного повреждения
Относительные показания к началу заместительной почечной терапии	
2-я стадия острого почечного повреждения у пациентов в критическом состоянии с полиорганной дисфункцией	

зированной конечности и снизить степень ишемии, а также уменьшить тяжесть проявления и течения пост-ишемического синдрома.

3. «Классическая» эмболектomia не показана при атеросклеротическом поражении артериального русла.

4. В 69,6% случаев применение плазмафереза и инфузионной терапии предотвращает развитие острого почечного повреждения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Antuševs A, Aleksynas N. [The surgical treatment of acute ischemia of the lower limb]. *Medicina* (Kaunas). 2003;39(7):646–653. (In Lithuan.) PMID: 12878818
- Aune S, Trippestad A. Operative mortality and longterm survival of patients operated on for acute lower limb ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1998;15(2):143–146. PMID: 9551053 [https://doi.org/10.1016/s1078-5884\(98\)80135-4](https://doi.org/10.1016/s1078-5884(98)80135-4)
- Eliason JL, Wainess RM, Proctor MC, Dimick JB, Cowan JA Jr, Upchurch GR Jr, et al. A national and single institutional experience in the contemporary treatment of acute lower extremity ischemia. *Ann Surg*. 2003;238(3):382–389. PMID: 14501504 <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000086663.49670.d1>
- Earnshaw JJ, Whitman B, Foy C. National Audit of Thrombolysis for Acute Leg Ischemia (NATALI): clinical factors associated with early outcome. *J Vasc Surg*. 2004;39(5):1018–1025. PMID: 15111854 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2004.01.019>
- O'Connell JB, Quiñones-Baldrich WJ. Proper Evaluation and Management of Acute Embolic versus Thrombotic Limb Ischemia. *Semin Vasc Surg*. 2009;22(1):10–16. PMID: 19298930 <https://doi.org/10.1053/j.semvasc.urg.2008.12.004>
- von Allmen RS, Anjum A, Powell JT, Earnshaw JJ. Hospital trends of admissions and procedures for acute limb ischaemia in England, 2000–2011. *Ann R Coll Surg Engl*. 2015;97(1):59–62. PMID: 25519269 <https://doi.org/10.1308/003588414X14055925059354>
- Darwood R, Berridge DC, Kessel DO, Robertson I, Forster R. Surgery versus thrombolysis for initial management of acute limb ischaemia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;8(8):CD002784. PMID: 30095170 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002784.pub3>
- Davies B, Braithwaite BD, Birch PA, Poskitt KR, Heather BP, Earnshaw JJ. Acute leg ischaemia in Gloucestershire. *Br J Surg*. 1997;84(4):504–508. PMID: 9112902 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02601.x>
- Гавриленко А.В., Шабалтас Е.Д. Состояние микроциркуляции при реперфузионном синдроме после реконструктивных операций на сосудах нижних конечностей. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2003;(2):62–65.
- Ioskevich NN, Zinchuk VV. Prooxidant-antioxidant balance in blood during the surgical treatment of obliterating arterial atherosclerosis in the lower extremities. *Rocz Acad Med Bialymst*. 2004;49:222–226. PMID: 15631348
- Dick F, Li J, Giraud MN, Kalka C, Schmidli J, Tevaearai H. Basic control of reperfusion effectively protects against reperfusion injury in a realistic rodent model of acute limb ischemia. *Circulation*. 2008;118(19):1920–1928. PMID: 18936330 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.787754>
- Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdmann EA, Goldstein SL, et al. Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2(1):1–138. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>
- Зимина Л.Н., Бердников Г.А., Рей С.И., Камбаров С.Ю. Морфологические аспекты острого почечного повреждения в кардиохирургии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2020;(9(4)):539–544. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-539-544>
- Ostermann M, Joannidis M, Pani A, Floris M, De Rosa S, Kellum JA, et al. Patient Selection and Timing of Continuous Renal Replacement Therapy. *Blood Purif*. 2016;42(3):224–237. PMID: 27561956 <https://doi.org/10.1159/000448506>
- Annigeri RA, Ostermann M, Tolwani A, Vazquez-Rangel A, Ponce D, A. Bagga A, et al. Renal Support for Acute Kidney Injury in the Developing World. *Kidney Int Rep*. 2017;2(Iss 4):559–578. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2017.04.006>
- Bagshaw SM, Cruz DN, Gibney RT, Ronco CA. A proposed algorithm for initiation of renal replacement therapy in adult critically ill patients. *Crit Care*. 2009;13(6):317. PMID: 19909493 <https://doi.org/10.1186/cc8037>

REFERENCES

- Antuševs A, Aleksynas N. [The surgical treatment of acute ischemia of the lower limb]. *Medicina (Kaunas)*. 2003;39(7):646–653. PMID: 12878818 (In Lithuan.)
- Aune S, Trippestad A. Operative mortality and longterm survival of patients operated on for acute lower limb ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1998;15(2):143–146. PMID: 9551053 [https://doi.org/10.1016/s1078-5884\(98\)80135-4](https://doi.org/10.1016/s1078-5884(98)80135-4)
- Eliason JL, Wainess RM, Proctor MC, Dimick JB, Cowan JA Jr, Upchurch GR Jr, et al. A national and single institutional experience in the contemporary treatment of acute lower extremity ischemia. *Ann Surg*. 2003;238(3):382–389. PMID: 14501504 <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000086663.49670.d1>
- Earnshaw JJ, Whitman B, Foy C. National Audit of Thrombolysis for Acute Leg Ischemia (NATALI): clinical factors associated with early outcome. *J Vasc Surg*. 2004;39(5):1018–1025. PMID: 15111854 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2004.01.019>
- O'Connell JB, Quiñones-Baldrich WJ. Proper Evaluation and Management of Acute Embolic versus Thrombotic Limb Ischemia. *Semin Vasc Surg*. 2009;22(1):10–16. PMID: 19298930 <https://doi.org/10.1053/j.semvasc.surg.2008.12.004>
- von Allmen RS, Anjum A, Powell JT, Earnshaw JJ. Hospital trends of admissions and procedures for acute limb ischaemia in England, 2000–2011. *Ann R Coll Surg Engl*. 2015;97(1):59–62. PMID: 25519269 <https://doi.org/10.1308/003588414X14055925059354>
- Darwood R, Berridge DC, Kessel DO, Robertson I, Forster R. Surgery versus thrombolysis for initial management of acute limb ischaemia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;8(8):CD002784. PMID: 30095170 <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002784.pub3>
- Davies B, Braithwaite BD, Birch PA, Poskitt KR, Heather BP, Earnshaw JJ. Acute leg ischaemia in Gloucestershire. *Br J Surg*. 1997;84(4):504–508. PMID: 9112902 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1997.02601.x>
- Gavrilenko AV, Shabaltas ED. Microcirculation in reperfusion injury after reconstructive surgery on the vessels of the lower extremities. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2003;(2):62–65. (In Russ.).
- Ioskevich NN, Zinchuk VV. Prooxidant-antioxidant balance in blood during the surgical treatment of obliterating arterial atherosclerosis in the lower extremities. *Rocz Acad Med Bialymst*. 2004;49:222–226. PMID: 15631348
- Dick F, Li J, Giraud MN, Kalka C, Schmidli J, Tevæarai H. Basic control of reperfusion effectively protects against reperfusion injury in a realistic rodent model of acute limb ischemia. *Circulation*. 2008;118(19):1920–1928. PMID: 18936330 <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.787754>
- Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdmann EA, Goldstein SL, et al. Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2(1):1–138. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>
- Zimina LN, Berdnikov GA, Rey SI, Kambarov SYa. Morphological aspects of acute renal injury in cardiac surgery. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2020;9(4):539–544. (In Russ.). <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-539-544>
- Ostermann M, Joannidis M, Pani A, Floris M, De Rosa S, Kellum JA, et al. Patient Selection and Timing of Continuous Renal Replacement Therapy. *Blood Purif*. 2016;42(3):224–237. PMID: 27561956 <https://doi.org/10.1159/000448506>
- Annigeri RA, Ostermann M, Tolwani A, Vazquez-Rangel A, Ponce D, A. Bagga A, et al. Renal Support for Acute Kidney Injury in the Developing World. *Kidney Int Rep*. 2017;2(Iss 4):559–578. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2017.04.006>
- Bagshaw SM, Cruz DN, Gibney RT, Ronco CA. A proposed algorithm for initiation of renal replacement therapy in adult critically ill patients. *Crit Care*. 2009;13(6):317. PMID: 19909493 <https://doi.org/10.1186/cc8037>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Михайлов Игорь Петрович

доктор медицинских наук, профессор, научный руководитель отделения сосудистой хирургии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, mikhailovip@sklif.mos.ru;

40%: разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование

Арустамян Владислав Александрович

старший научный сотрудник отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0003-0520-0573>, arust_vlad@mail.ru;

30%: сбор материала, анализ полученных данных, подготовка текста

Рей Сергей Игоревич

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<https://orcid.org/0000-0001-7802-2283>, reysi@sklif.mos.ru;

30%: сбор материала, анализ полученных данных, подготовка текста

Микерова Мария Сергеевна

доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения им. Н.А. Семашко Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАУ ВО «ПМГМУ им. И.М. Сеченова»;

<https://orcid.org/0000-0003-2718-1895>, mikeroval_m_s@staff.sechenov.ru;

10%: статистическая обработка материала

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Results of Surgical Treatment of Elderly and Senile Patients With Acute Ischemia of the Lower Extremities of Embologenic Origin

I.P. Mikhailov¹, V.A. Arustamyan¹ ✉, S.I. Rey¹, M.S. Mikerova²

Department of Vascular Surgery

¹ N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine

3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090, Russian Federation

² I.M. Sechenov First Moscow Medical University, F.F. Erisman Institute of Public Health

8, bldg. 2, Trubetskaya Str., Moscow, 119991, Russian Federation

✉ **Contacts:** Vladislav A. Arustamyan, Junior Researcher, Department of Vascular Surgery of the N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

Email: arust_vlad@mail.ru

BACKGROUND Today, one of the urgent problems of emergency vascular surgery is the high mortality rate in acute ischemia of the lower extremities in elderly and senile patients.

AIM OF STUDY To evaluate the incidence of complications in elderly and senile patients with acute ischemia of the lower extremities of embologenic origin.

MATERIAL AND METHODS As an object of study, three groups of elderly and senile patients admitted with a clinical picture of acute ischemia of the lower extremities were studied. Group I – patients who underwent reconstructive interventions in the scope of the so-called proximal reconstruction; group II – patients who, for the purpose of complete revascularization, underwent extended reconstructive interventions using an additional surgical approach; group III – patients who underwent a “classic” embolectomy.

RESULTS Good results were statistically significantly more common in group II. Satisfactory and poor results were observed in group III. Amputations were statistically significantly more common in group III. In 69.6% of cases, the use of plasmapheresis and infusion therapy prevented the development of acute renal injury.

CONCLUSION Performing extended arterial reconstructions, including using an additional surgical approach, makes it possible to more fully restore the main blood flow in the ischemic limb and thereby completely restore the main blood flow in the ischemic limb and reduce the degree of ischemia, as well as reduce the severity of the manifestation and course of the post-ischemic syndrome.

Keywords: acute ischemia of the lower extremities, embolism of the arteries of the lower extremities, acute renal injury, reconstructive interventions in acute ischemia of the lower extremities

For citation Mikhailov IP, Arustamyan VA, Rey SI. Results of Surgical Treatment of Elderly and Senile Patients With Acute Ischemia of the Lower Extremities of Embologenic Origin. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2022;12(1):23–29. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-12-1-23-29> (In Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

Igor P. Mikhailov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Scientific Supervisor of the Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department;
<https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, mikhailovip@sklif.mos.ru;
40%, development of the concept and design of the study, analysis of the obtained data, editing

Vladislav A. Arustamyan

Junior Researcher, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department;
<https://orcid.org/0000-0003-0520-0573>, arust_vlad@mail.ru;
30%, collection of material, analysis of the received data, preparation of the text

Sergey I. Rey

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher at the Department of Emergency Surgery, Endoscopy and Intensive Care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department;
<https://orcid.org/0000-0001-7802-2283>, reysi@sklif.mos.ru;
30%, collection of material, analysis of the received data, preparation of the text

Maria S. Mikerova

Associate Professor of the N.A. Semashko Department of Public Health of the F.F. Erisman Institute of Public Health, I.M. Sechenov First Moscow Medical University;
<https://orcid.org/0000-0003-2718-1895>, mikerova_m_s@staff.sechenov.ru;
10%, statistical processing of the material

Received on 14.12.2021

Review completed on 09.02.2022

Accepted on 27.12.2022

Поступила в редакцию 14.12.2021

Рецензирование завершено 09.02.2022

Принята к печати 27.12.2022