

МЕТОД РАСШИРЕННОЙ ДЕСИМПАТИЗАЦИИ С ОДНОМОМЕНТНОЙ АМПУТАЦИЕЙ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ ГАНГРЕНЕ СТОПЫ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ РЕСТЕНОЗОМ ЗОНЫ СОСУДИСТОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ

А.Г. Ваганов¹, А.Д. Асланов², М.Р. Кузнецов³, А.Н. Косенков³, А.Л. Бетуганова², Е.А. Галкина⁴¹ Городская клиническая больница № 29, Москва, Россия² Кабардино-Балкарский государственный университет, Нальчик, Россия³ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия⁴ АО «Концерн ГРАНИТ», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. В настоящее время актуальной является оценка результатов применения расширенной десимпатизации с одномоментной ампутацией нижней конечности при рестенозе ее магистральных артерий на различных уровнях.

Материалы и методы. В проспективном нерандомизированном исследовании приняло участие 30 человек, которым повторно выполнена сосудистая реконструкция. У всех пациентов отмечалось наличие гангрены пальцев стопы без распространения на предплюсну. 1 группе (n=18) после выполнения повторного реконструктивного или эндоваскулярного вмешательства на артериях нижней конечности выполнялась расширенная десимпатизация. 2 группе (n=12) выполнялась повторная артериальная реконструкция зоны рестеноза с отсроченной ампутацией на 6–7 день при формировании четко демаркационной линии с некротическими тканями. Средний возраст пациентов составил 58,3±0,5 лет. Срок наблюдения за пациентами составил 6 мес.

Результаты. При выполнении ампутации на различных уровнях стопы от зоны некроза в первой группе ее граница отстояла в среднем на 5,01±0,11 см; во второй — на 3,21±0,25 см (p<0,05). В опытной группе ранний послеоперационный период протекал без осложнений. В контрольной группе у 5 (41,6%) пациентов отмечено нагноение ампутационной культи, что в 3-х (25%) случаях потребовало выполнения реампутации на уровне голени. Количество реампутаций в группах по результатам 6 месячного наблюдения оказалось сопоставимо. Срок наступления осложнений составил: 1 группа — 136,3±0,5 дней; 2 группа — 98,1±0,6 дней; p<0,05. Гнойных осложнений и повторных госпитализаций было больше в группе контроля (1 группа — 3,4±0,1 госпитализаций; 2 группа — 6,5±0,2 госпитализаций; p<0,05). Диаметр просвета мелких артерий в краях резекции в опытной группе составил 0,83 ±0,01 мм², в группе контроля — 0,44±0,02 мм² (p<0,05).

Заключение. При повторных сосудистых вмешательствах, обусловленных рестенозом зон первичной реваскуляризации, эффективным является выполнение расширенной десимпатизации нижней конечности в сочетании с одномоментной ампутацией пальцев стопы при их атеросклеротической гангрене.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: критическая ишемия нижних конечностей, гангрена, рестеноз, сосудистая реконструкция, гибридная операция, ампутация, люминесцентная спектроскопия

КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ: Ваганов Алексей Геннадьевич, e-mail: aleksejvaganov4@gmail.com

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Ваганов А.Г., Асланов А.Ш., Кузнецов М.Р. [и др.] Метод расширенной десимпатизации с одномоментной ампутацией при атеросклеротической гангрене стопы, обусловленной рестенозом зоны сосудистой реваскуляризации // Вестник Медицинского института непрерывного образования. — 2025. — Т. 5. — № 3. — С. 8–13. — DOI 10.36107/2782-1714_2025-5-3-8-13

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОСТУПНОСТИ ДАННЫХ: Данные текущего исследования можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

METHOD OF EXTENDED DESYMPATHIZATION WITH SIMULTANEOUS AMPUTATION IN ATHEROSCLEROTIC GANGRENE OF THE FOOT CAUSED BY RESTENOSIS OF THE VASCULAR REVASCULARIZATION ZONE

A.G. Vaganov¹, A.D. Aslanov², M.R. Kuznetsov³, A.N. Kosenkov³, A.L. Betuganova², E.A. Galkina⁴¹ City Clinical Hospital No. 29, Moscow, Russia² Kabardino-Balkarian State University, Nalchik, Russia³ Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia⁴ JSC "Concern GRANIT", Moscow, Russia

ABSTRACT

Background. Currently, it is relevant to evaluate the results of extended desympathization with simultaneous amputation of the lower limb with restenosis of its main arteries at various levels.

Materials and methods. A prospective, non-randomized study involved 30 people who underwent repeated vascular reconstruction. All patients had gangrene of the toes without spreading to the tarsal. Group 1 (n=18) underwent extended desympathization after repeated reconstructive or endovascular surgery on the arteries of the lower limb. Group 2 (n=12) received repeated arterial reconstruction of the restenosis zone, with delayed amputation on the 6th to 7th postoperative day allowing for the formation of a clearly demarcated line with necrotic tissues. The average age of the patients was 58.3±0.5 years. The follow-up period was 6 months.

Results. When performing amputation at various levels of the foot, its border was separated from the necrosis zone in the first group by an average of 5.01±0.11 cm; while in the second group it was 3.21±0.25 cm (p<0.05). In the experimental group, the early postoperative period was uneventful. In the control group, suppuration of the amputation stump was noted in 5 patients (41.6%), which in 3 cases (25%) required amputation at the shin level. The number of re-amputations in the groups was comparable according to the results of the 6-month follow-up. The

time to complication onset was: group 1— 136.3 ± 0.5 days; group 2— 98.1 ± 0.6 days; $p < 0.05$. Purulent complications and repeated hospitalizations were more common in the control group (group 1— 3.4 ± 0.1 hospitalizations; group 2— 6.5 ± 0.2 hospitalizations; $p < 0.05$). The lumen diameter of small arteries at the resection edges in the experimental group was 0.83 ± 0.01 mm², whereas in the control group it was 0.44 ± 0.02 mm² ($p < 0.05$).

Conclusion. In case of repeated vascular interventions caused by restenosis of primary revascularization zones, it is effective to perform extended desympathization of the lower limb in combination with simultaneous amputation of the toes with their atherosclerotic gangrene.

KEYWORDS: critical lower limb ischemia, gangrene, restenosis, vascular reconstruction, hybrid surgery, amputation, luminescent spectroscopy

CORRESPONDENCE: Alexey G. Vaganov, e-mail: aleksejvaganov4@gmail.com

FOR CITATIONS: Vaganov A.G., Aslanov A.Sh., Kuznetsov M.R. [et al.] Method of Extended Desympathization with Simultaneous Amputation in Atherosclerotic Gangrene of the Foot Caused by Restenosis of the Vascular Revascularization Zone // Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education. — 2025. — Vol. 5, No. 3. — P. 8–13. — DOI 10.36107/2782-1714_2025-5-3-8-13

FUNDING SOURCE: The authors declare no funding for the study.

DECLARATION OF COMPETING INTEREST: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data from the current study are available on reasonable request from the corresponding author.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на прогрессивное развитие техник реваскуляризации нижней конечности, появлением новых материалов и доступов, а также первоначальных технических успех выполняемых сосудистых вмешательств, достаточно часто развиваются рестенозы и рекклюзии зон реконструкции [1–4]. С одной стороны, причиной этого явления является прогрессирование артериальной недостаточности на фоне облитерирующего атеросклероза, с другой стороны — обширная травматизация эндотелия с созданием обширных атроромботических поверхностей и нестабильных бляшек [3].

В случае окклюзий шунтов при открытых реконструктивных вмешательствах на бедре выполнение ретунирования сопряжено с высокими рисками осложнений, и зачастую малоэффективно в спасении конечности [5–7]. Многократное выполнение баллонных ангиопластик артерий голени также ускоряют процессы их рестеноза, который может наступать уже через 2–3 месяца после операции [8–11]. Однако первичное сосудистое вмешательство в условиях тяжелого атеросклеротического поражения может дать необходимое время для развития коллатерального кровотока и возможности применения методов непрямого реваскуляризации.

При развитии в данных условиях гангрены конечности важен вопрос выбора уровня ампутации и как можно более раннего срока ее проведения [12–13]. Цель — снижение уровня токсической нагрузки на организм пациента с тяжелым коморбидным фоном. Кроме того, необходимо создание адекватной микроциркуляции в ампутационной культе с целью профилактики возможных гнойно-некротических осложнений [14].

Вызывает интерес метод расширенной десимпатизации, который был применен на кафедре хирургии Пензенского государственного университета [15]. Данная операция включала в себя проведение поясничной симпатэктомии с удалением 3–4 ганглий, в сочетании с периапериартериальной симпатэктомией [16]. По результатам применения данной методики авторы получили улучшение периферической микроциркуляции, что было доказано методом лазерной доплеровской пикфлоуметрии [17]. Также было отмечено увеличение кислородной сатурации крови.

В наших исследованиях с целью оценки степени ишемизации конечности был применен метод люминесцентной спектроскопии, суть которого заключалась в оценке спектра и амплитуды люминесцентного сигнала мягких тканей нижней конечности, индуцированного ультрафиолетовым лазером. На амплитуду люминесценции влияет уровень никотинамиддинуклеотида — люминофора, концентрация которого увеличивается пропорционально степени деструктивных изменений мягких тканей.

Гистологически было доказано, что при минимальной интенсивности люминесценции в $1,0 \times 10^5$ фотон в препаратах появляются очаги некроза, что выбиралось за уровень ампутации. Результаты проведенных ампутаций после восстановления магистральных «путей притока» показали хорошие результаты в плане послеоперационных осложнений [18].

ЦЕЛЬ

Оценка результатов применения расширенной десимпатизации с одномоментной ампутацией нижней конечности при рестенозе ее магистральных артерий на различных уровнях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективном нерандомизированном исследовании приняло участие 30 человек, оперированных в ГБУЗ «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Кабардино-Балкарской республики. У всех участников исследования ранее выполнялась первичная артериальная реконструкция на бедре и голени с применением гибридных или эндоваскулярных техник, а в дальнейшем отмечено развитие рестеноза зоны реконструкции или шунта. У всех пациентов отмечалось наличие гангрены пальцев стопы без распространения на предплюсну.

Важно отметить, что в данное исследование включались пациенты лишь с хорошим развитием коллатерального кровотока на бедре и голени с заполнением плантарной или тыльной артериальной дуги стопы по данным КТ-ангиографии. Все пациенты были разделены на две группы.

В 1 группе ($n=18$) после выполнения повторного реконструктивного или эндоваскулярного вмешательства на артериях нижней конечности выполнялась

расширенная десимпатизация, включающая в себя поясничную ганглионарную симпатэктомию традиционным способом и периаартериальную симпатэктомию бедренных артерий, с одномоментной экзартикуляцией некротизированных пальцев стопы, а также ампутации по Шарпу и Шопару.

Периаартериальная десимпатизация проводилась следующим образом: после выделения бедренных артерий пересекали нервные ветви, которые подходили к артерии, а также удаляли адвентициальную оболочку циркулярно со всех сторон выделенного участка артерии на протяжении 3–4 сантиметров. Дезоблитерированный участок артерии укрывали фасцией и ушивали кожу. В данной группе исследования уровень ампутации определялся по уровню люминесцентного сигнала, равному $1,0 \pm 0,05 \times 10^5$ фотон на частоте 410 нм [18].

Измерение люминесценции проводилось специальным электродом, состоящим из двух кварцевых волокон. Первое из них подавало на исследуемый участок ткани ультрафиолетовое лазерное излучение, испускаемое эксимерным лазером (XeCl). Второе — осуществляло снятие и передачу люминесцентного сигнала, индуцированного лазером (рис. 1). Для этого головка электрода помещалась на расстояние 1–2 мм от поверхности кожи.

Во 2 группе (n=12) выполнялась повторная артериальная реконструкция зоны рестеноза с отсроченной ампутацией на 6–7 день, в том же объеме при формировании четко демаркационной линии с некротическими тканями. Пациентам обеих групп проводилась двойная дезагрегантная терапия (ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут + ривароксабан 5 мг/сут), антибактериальная терапия антибиотиками широкого спектра действия.



Рис. 1. Вид установки для люминесцентной спектроскопии (А — общий вид, Б — (слева направо) эксимерный лазер, спектрометр, фильтр для очистки сигнала)

Таблица 1. Сопоставимость групп исследования по сопутствующей патологии

Диагноз	Количество пациентов, (%) 1 группа исследования	Количество пациентов, (%) 2 группа исследования	p
Гипертоническая болезнь	17 (94,4%)	11 (91,6%)	0,21
Ишемическая болезнь сердца	11 (61,1%)	8 (66,7%)	0,28
Постинфарктный кардиосклероз	5 (27,8%)	4 (33,3%)	0,33
Сахарный диабет	5 (27,8%)	3 (25,0%)	0,31
ХОБЛ	4 (22,2%)	2 (16,7%)	0,16
ЦВБ	6 (33,3%)	4 (33,3%)	0,54
Язвенная болезнь желудка	2 (11,1%)	1 (8,3%)	0,12

Средний возраст пациентов составил $58,3 \pm 0,5$ лет. Женщин было 10 (33,3%), мужчин 20 (66,6%). По сопутствующей патологии группы были сопоставимы (табл. 1)

В группах исследования оценивались результаты проведенных ампутаций в раннем и позднем послеоперационном периоде, степень выраженности ССВР. Оценивались гистологические препараты подкожной клетчатки в краях резекции, фиксированные после интраоперационного забора в растворе 10% формалина в течение 2 часов. Морфометрия осуществлялась в помощью программы ImageJ 1.45s. Оценивалась площадь некрозов в поле зрения, а также внутренний диаметр мелких артерий мышечного типа. В дальнейшем препараты окрашивались с использованием гематоксилина и эозина. Срок наблюдения за пациентами составил 6 мес.

Статистический анализ

Для статистической обработки данных при сравнении групп исследования было использовано программное обеспечение SPSS Statistics 17.0. Результаты исследования были разнесены по шкале среднеарифметических значений ($\text{mean} \pm \text{стандартное отклонение (SD)}$). Различия средних значений (p) в основных показателях послеоперационного периода оценивали с применением парного t-критерия Стьюдента, который считали достоверным при $p < 0,05$. Для оценки различий между двумя малыми независимыми выборками использовали U-критерий Манна-Уитни. Для определения корреляционной зависимости между показателями использовали определение коэффициента корреляции Спирмена. Статистическую гетерогенность групп оценивали с помощью χ^2 теста. При $p < 0,1$ и $I^2 > 50\%$ гетерогенность считали статистически значимой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования.

Технический успех повторно выполненной реваскуляризации, а также расширенной симпатэктомию был отмечен во всех случаях. При выполнении ампутации на различных уровнях стопы необходимо отметить достоверно более высокий ее уровень в опытной группе. От зоны некроза в первой группе граница ампутации отстояла в среднем на $5,01 \pm 0,11$ см; во второй — на $3,21 \pm 0,25$ см ($p < 0,05$). В опытной группе ранний после-

Таблица 2. Показатели, характеризующие уровень системной воспалительной реакции в группах исследования от момента операции (* - различия в группах достоверны $p < 0,05$)

Группа исследования	Средний уровень лейкоцитов, 2-3 сутки после операции (г/л)	Средний уровень лейкоцитов, 5-6 сутки после операции (г/л)	Средний уровень СРБ, 2-3 сутки после операции	Средний уровень СРБ, 5-6 сутки после операции	Средний уровень прокальцитонина, 3 сутки после операции
1 группа	13,2±0,1	10,3±0,3	114±15	80±5	0,8±0,1
2 группа	20,1±0,8*	17,2±0,2*	369±14*	195±17*	1,6±0,4*

операционный период протекал без осложнений, средний койко-день составил 8,2±0,1. В контрольной группе у 5 (41,6%) пациентов отмечено нагноение ампутационной культи, что в 3 (25%) случаях потребовало выполнения реампутации на уровне голени на более высоком уровне, чем при одномоментном вмешательстве в опытной группе.

В связи с этим при оценке показателей системного воспалительного ответа в группе контроля выявлен достоверно больший уровень его основных показателей (С-реактивный белок, лейкоцитоз, прокальцитонин), чем в опытной группе (табл. 2).

По результатам 6-ти месячного наблюдения реампутация по поводу продолженного некроза конечности потребовалась 16 (88,9%) респондентам из опытной группы и 11-ти (91,6%) — из контрольной. По данному показателю группы исследований оказались сопоставимы.

Однако сроки наступления данных осложнений были достоверно больше в опытной группе (1 группа — 136,3±0,5 дней; 2 группа — 98,1±0,6 дней; $p < 0,05$). По количеству гнойных осложнений и сопряженных с ними повторных госпитализаций за 6 месяцев группы также достоверно отличались. Данный показатель был выше в группе контроля (1 группа — 3,4±0,1 госпитализаций; 2 группа — 6,5±0,2 госпитализаций; $p < 0,05$). Доля операций — некрэктомий — за время наблюдения при суммарном подсчете во всех случаях госпитализации составила в 1 группе 9,1±0,3; во второй — 15,3±0,2 (различия статистически значимы; $p < 0,05$).

При анализе гистологических препаратов, взятых на уровне предполагаемой ампутации, изучалась суммарная площадь некрозов клеточного микроокружения и волокон в поле зрения. По данному показателю группы достоверно отличались. В 1 группе, где граница ампутации находилась на уровне люминесцентного сигнала в 1,0x10⁵ фотон, площадь некрозов составила 0,23±0,04 мкм², во второй группе исследования — 0,45±0,02 мкм², при $p < 0,05$. Кроме этого, оценивался диаметр просвета мелких артерий в краях резекции. В опытной группе он составил 0,83±0,01 мм², в группе контроля — 0,44±0,02 мм² ($p < 0,05$) (рис. 2).

Обсуждение

Повторная артериальная реконструкция по причине рестеноза выполнима лишь в 30% случаев. Причина заключается в отсутствии пластического материала вследствие грубого перерождения артериальной стенки. При этом, в случае длительно проводимой терапии хронической артериальной ишемии, отмечается хорошее развитие коллатерального кровотока. Поэтому, в случае предполагаемо низкой эффективности методов повторной реваскуляризации, на наш взгляд требуется прибегать к расширенной десимпатизации с целью улучшения коллатерального кровотока.

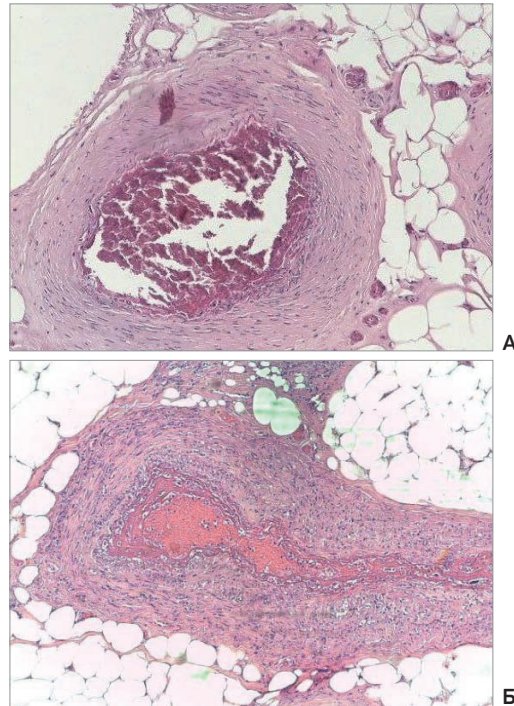


Рис. 2. Состояние артерий мышечного типа в краях ампутации в группах исследования (А — 1 группа, Б — 2 группа)

По результатам проведенного нами исследования этот метод достаточно перспективен в плане снижения гнойно-некротических осложнений в раннем послеоперационном периоде после выполнения ампутации. В данной ситуации в опытной группе степень выраженности системной воспалительной реакции, как следствие более позднего выполнения ампутации и возникших осложнений была выше в контрольной группе.

Кроме того, несмотря на сопоставимую частоту реампутаций в период 6 месячного наблюдения, сроки ее выполнения в опытной группе были достоверно выше. Данное обстоятельство позволяет выиграть время для проведения комплексной консервативной терапии и применения других способов не прямой реваскуляризации конечности.

Объяснения большего количества гнойно-некротических осложнений и более ранних сроков реампутаций в контрольной группе мы находим в результатах гистологического исследования биоптатов, взятых из краев резекции. Во первых, примененный нами метод люминесцентной спектроскопии позволил определить наиболее оптимальный уровень выполнения операции. Последний был определен по степени аутолюми-

несценции в $1,0 \times 10^5$ фотон, которая коррелировала с минимальной площадью некроза клеточного микроокружения [18].

Количество некротических клеток и волокон после улучшения тканевой микроциркуляции подвергалось инкапсуляции и склерозу, и не вызывало необратимых изменений. Площадь некротических клеточно-тканевых масс в краях резекции контрольной группы была достоверно выше.

Во вторых, расширенная десимпатизация привела к статистически-значимой вазодилатации на уровне мелких артерий, что позволило улучшить местную микроциркуляцию. Таким образом, при прогнозируемо низкой эффективности повторной реваскуляризации артерий нижних конечностей, обусловленной их рестенозом, выполнение десимпатизации по исследованному нами методу способствует улучшению тканевой перфу-

зии и делает возможным выполнение одномоментной ампутации при изолированной гангрене стопы при использовании метода люминесцентной спектроскопии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При повторных сосудистых вмешательствах, обусловленных рестенозом зон первичной реваскуляризации, и при наличии высокого риска раннего прекращения магистрального кровотока эффективным является выполнение расширенной десимпатизации нижней конечности в сочетании с одномоментной ампутацией пальцев стопы при их атеросклеротической гангрене. Важную роль в определении уровня предполагаемой ампутации принадлежит методу люминесцентной спектроскопии. Морфологически детерминированной границей проводимой ампутации является уровень свечения в $1,0 \times 10^5$ фотон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаилов А.Д. и др. Эндоваскулярные методы реканализации в лечении хронической ишемии нижних конечностей: современное состояние проблемы // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. — 2023. — Т. 31 — № 2. — С. 305–316.
2. Малаев Д.У., Таркова А.Р., Прохорихин А.А. и др. Современное состояние проблемы эндоваскулярного лечения бедренно-подколенного сегмента // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2020. — Т. 24 — № S3. — С. 10–17.
3. Шумаков Д.В., Шехян Г.Г., Зыбин Д.И. и др. Рестеноз стента: клиника, гемодинамические проявления, механизмы развития и возможности коррекции // Кардиологический вестник. — 2021. — Т. 16 — № 1. — С. 20–27.
4. Altin S.E., Kim Y.G., Aronow H.D. et al. Seasonal variation in U.S. hospitalizations for chronic limb-threatening ischemia // Catheter Cardiovasc Interv. — 2020. — Vol. 96. — № 7. — P. 1473–1480. doi: 10.1002/ccd.29261.
5. Захриев А.Б., Виноградов Р.А., Сухоручкин П.В. и др. Отдаленные результаты нового способа бедренно-подколенного шунтирования // Российский кардиологический журнал. — 2022. — Т. 27. — № 8. — С. 32–41. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-4843>
6. Abou-Zamzam A., Gomez N., Molkara A. A prospective analysis of critical limb ischemia: factors leading to major primary amputation versus revascularization // Annals of vascular surgery. — 2007. — Vol. 21. — № 4. — P. 458–463.
7. Ткаченко А.Н., Бахтин М.Ю., Жарков А.В. и др. Прогноз летальных исходов при проведении ампутаций нижней конечности у больных пожилого и старческого возраста // Фундаментальные исследования. — 2011. — № 9–2. — С. 304–308.
8. Чайковский В.В. Хроническая ишемия нижних конечностей у лиц старше 70 лет после инфраингвинального рентгенэндоваскулярного вмешательства // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. — 2022. — Т. 2. — № 56. — С. 143–143.
9. Гавриленко, А. В., Котов, А. Э., Шаталова, Д. В. Механизмы развития осложнений эндоваскулярного лечения артерий нижних конечностей и их хирургическая коррекция // Анналы хирургии. — 2013. — № 5. — С. 27–35.
10. Переходов С. Н., Карпун Н. А., Сницарь А. В. и др. Опыт применения стентирования артерий голени в лечении критической ишемии нижних конечностей // Кремлевская медицина. Клинический вестник. — 2021. — Т. 4. — С. 70–77.
11. Липатов К.В., Пермяков С.В., Асатрян А.Г., Бородин А.В., Гостищев В.К. Рентгеноэндоваскулярная хирургия при критической ишемии нижних конечностей с гнойно-некротическим поражением стоп // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2017. — № 9. — С. 4–16.
12. Ahn J., Rasovic K.M., Liu G.T. Lower Extremity Necrotizing Fasciitis in Diabetic and Nondiabetic Patients: Mortality and Amputation // Int. J. Low. Extrem Wounds. — 2019. — Vol. 18. — № 2. — P.114–121. doi: 10.1177/1534734619836464.
13. Zambetti B.R., Stiles Z.E., Gupta P.K. Analysis of Early Lower Extremity Re-amputation. // Ann Vasc Surg. — 2022. — № 81. — P. 351–357. doi: 10.1016/j.avsg.2021.10.030.
14. Червяков Ю.В., Ха Х.Н., Климов А.Е., Гавриленко А.В. Оценка результатов комплексного консервативного лечения пациентов с декомпенсированной ишемией нижних конечностей в сроки до 1 года с использованием системной классификации Wifl // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. — 2020. — Т. 13. — № 4. — С.347–354.
15. Никольский, В. И., Микуляк, А. И., Темников, В. А. Сравнительная оценка параметров микроциркуляции после поясничной ганглионарной симпатэктоми и расширенной десимпатизации. Известия высших учебных заведений // Поволжский регион. Медицинские науки. — 2012. — № 2. — С. 56–61.
16. Шор Н.А., Жаданов В.И. Показания к проведению поясничной симпатэктоми и прогнозирование ее исхода у пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей при хронической критической ишемии тканей // Клиническая хирургия. — 2009. — № 10. — С.25–28.
17. Яриков А.В., Леонов В.А., Шпагин М.В. и др. Симпатэктоми и нейромодуляция в лечении критической ишемии нижних конечностей // Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». — 2022. — Т. 11. — № 1. — С. 158–167.
18. Ваганов А.Г., Ночной М.С., Лисицкий Д.А. и др. Результаты проксимальной гибридной артериальной реконструкции в сочетании с одномоментной ампутацией при сухой атеросклеротической гангрене пальцев стопы // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. — 2024. — Т. 32. — № 3. — С. 389–400. doi: 10.17816/PAVLOVJ627546

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ваганов Алексей Геннадьевич — к.м.н., врач-хирург, хирургическое отделение № 1, ГБУЗ «ГКБ им Н.Э. Баумана» ДЗМ, SPIN-код: 2202-0746, ORCID: 0000-0001-8191-2551

Асланов Ахмед Дзонович — д.м.н., профессор, профессор кафедры медицинской академии ФГБОУ ВО «КБГУ им. Х.М. Бербекова». Россия, Нальчик, ORCID: 0000-0002-7051-0917, SPIN код: 1452-7020.

Кузнецов Максим Робертович — д.м.н., профессор, заместитель директора Института кластерной онкологии имени Л.Л. Левшина, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова. Россия, Москва, ORCID: 0000-0001-6926-6809; mrkuznetsov@mail.com.

Косенков Александр Николаевич — д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им Н.В. Склифосовского, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова. Россия, Москва, ORCID: 0000-0002-6975-5802;

Бетуганова Алина Латифовна — ассистент кафедры нормальной и патологической анатомии человека медицинской академии ФГБОУ ВО «КБГУ им. Х.М. Бербекова». Россия, Нальчик, ORCID: 0000-0002-5228-870X.

Галкина Екатерина Анатольевна — начальник лаборатории электробиофизических и химических исследований АО «Концерн ГРАНИТ», ORCID:0000-0003-3824-2577

АВТОРСКИЙ ВКЛАД

А.Г. Ваганов, А.Д. Асланов, А.Н. Косенков — концепция статьи

А.Г. Ваганов, М.Р. Кузнецов, А.Д. Асланов — концепция и дизайн исследования

А.Г. Ваганов — написание текста

А.Л. Бетуганова, Е.А. Галкина — сбор и обработка материала

А.Н. Косенков, А.Л. Бетуганова, Е.А. Галкина — обзор литературы

А.Г. Ваганов, А.Д. Асланов, М.Р. Кузнецов — анализ материала

М.Р. Кузнецов, А.Д. Асланов, А.Н. Косенков — редактирование

А.Д. Асланов, М.Р. Кузнецов, А.Г. Ваганов — утверждение окончательного варианта статьи

ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ: Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ: Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki) в редакции 2024 г. Соответствие протокола исследования этическим принципам было подтверждено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» от 04.03.2024, протокол № 05/24

ПОСТУПИЛА: 27.05.2025

ПРИНЯТА ПОСЛЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ: 23.07.2025

ОПУБЛИКОВАНА: 22.09.2025