

# Оценка эффективности оперативного лечения больных с хронической критической ишемией нижних конечностей в стадии трофических осложнений

**Б.В. Козловский\*, И.П. Михайлов, Г.А. Исаев, Н.Е. Кудряшова, О.В. Лещинская**

Отделение сосудистой хирургии

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

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

\* Контактная информация: Козловский Борис Васильевич, врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: [boris.v.kozlovskiy@mail.ru](mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru)

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Хроническая критическая ишемия нижних конечностей (ХКИНК) в стадии трофических осложнений представляет собой конечную стадию заболеваний артерий нижних конечностей, приводящую к инвалидизации больных и имеющую неблагоприятный прогноз по показателям сохранения нижних конечностей и летальности.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объективная оценка эффективности реваскуляризации нижних конечностей при трофических расстройствах.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ лечения 52 больных ХКИНК IV стадии (по классификации *R. Fontaine* и А.В. Покровского). Из них 42 пациентам выполнена трехфазная сцинтиграфия, совмещенная с рентгеновской компьютерной ангиографией на гибридном аппарате. После операции данное исследование проведено 37 пациентам.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 52 пациентов операция по реваскуляризации нижних конечностей выполнена 37 пациентам, не оперированы 15. Из 37 оперированных улучшение кровообращения произошло у 32 (86,5%). Декомпенсация кровообращения отмечена у 5 пациентов (9,7%). Среди неоперированных пациентов улучшение кровообращения произошло у 9 пациентов (17,3%), отсутствие эффекта или декомпенсация – у 5 (9,7%). Субъективное улучшение состояния и снижение степени ишемии соответствовали улучшению микроциркуляции по данным трехфазной сцинтиграфии.

## ВЫВОДЫ

1. Реваскуляризация нижних конечностей у пациентов с трофическими нарушениями является эффективным методом лечения данной патологии. Поэтому все пациенты с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности, должны быть рассмотрены как кандидаты для реваскуляризации.
2. При поражении артерий голени или коротких окклюдирующих или стенозированных поражениях магистральных артерий такие пациенты должны быть обсуждены совместно со специалистами по рентгенэндоваскулярной хирургии на предмет эндоваскулярного лечения или выполнения вмешательства совместно.
3. Гибридный лучевой метод (трехфазная сцинтиграфия и однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной ангиографией) является объективным методом, отображающим состояние периферического кровообращения и микроциркуляции, и позволяет объективно оценить эффективность проведенного лечения.

## Ключевые слова:

трофические осложнения, хроническая критическая ишемия нижних конечностей, хроническая ишемия, угрожающая потерей нижней конечности, трехфазная сцинтиграфия нижних конечностей, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, реваскуляризация нижних конечностей

## Ссылка для цитирования

Козловский Б.В., Михайлов И.П., Исаев Г.А., Кудряшова Н.Е., Лещинская О.В. Оценка эффективности оперативного лечения больных с хронической критической ишемией нижних конечностей в стадии трофических осложнений. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2020;9(4):545–550. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-545-550>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

КОН — коэффициент относительного накопления  
ОФЭКТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография  
ОФЭКТ–КТ — однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной ангиографией  
РПФ — радиофармпрепарат

УЗДГ — ультразвуковая доплерография  
УЗДС — ультразвуковое дуплексное сканирование  
ХИУПК — хроническая ишемия, угрожающая потерей конечности  
ХКИНК — хроническая критическая ишемия нижних конечностей

## ВВЕДЕНИЕ

Окклюзионные заболевания магистральных и периферических артерий составляют подавляющее большинство заболеваний атеросклеротического генеза [1]. Хроническая критическая ишемия нижних конечностей (ХКИНК) представляет собой конечную стадию заболеваний артерий нижних конечностей. В настоящее время для обозначения хронической ишемии, осложненной трофическими язвами, некрозом пальцев и/или стопы или инфекцией широко используется термин «хроническая ишемия, угрожающая потерей конечности» (ХИУПК) [2]. Данная стадия ишемии является тяжелым заболеванием, неуклонно приводящим к инвалидизации больных и имеющим неблагоприятный прогноз.

Около 90% всех ампутаций выполняются по поводу прогрессирования ХИУПК. По данным зарубежной литературы, до 40% пациентов с ХИУПК, которым не была выполнена реваскуляризация, теряют конечность в первые 6 месяцев, а в течение первого года эта цифра возрастает до 90% [3]. Смертность без операции в течение первого полугодия у таких пациентов может достигать 20%. Однако после ампутации нижней конечности на уровне бедра в течение первого года выживаемость составляет 48–62%, в последующие два года умирают еще до 50–70% пациентов [4].

Остро ставится и вопрос об активизации пациентов, перенесших ампутацию нижней конечности: только 30% пациентов пользуются протезом после ампутации на уровне бедра, в то время как после ампутации на уровне голени на протез встают уже 69,4% пациентов [5, 6].

Мнение о том, что при ХИУПК выполнение артериальных реконструктивных операций технически сложно, а результаты их недолговечны, в наши дни все еще остается широко распространенным.

Несмотря на развитие сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии в последние десятилетия, общее количество реконструктивных операций на артериях нижних конечностей остается относительно малым. Так, в 2018 г. выполнено 13 473 операции по поводу ХКИНК, что практически не отличается от данных 5-летней давности — 13 457. Условный уровень ампутации в 2018 г. составил 7,4% [7].



Рис. 1. Примеры трофических нарушений у пациентов с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности: А — некроз части стопы у пациента с окклюзией бедренной артерии; В — трофическая язва голени у пациентки с окклюзией подколенной артерии и артерий голени  
Fig. 1. Examples of trophic disorders in patients with chronic ischemia threatening the loss of a limb: A — necrosis of part of the foot in a patient with femoral artery occlusion; B — trophic ulcer of the leg in a patient with occlusion of the popliteal artery and arteries of the leg

Согласно ряду исследований, реваскуляризация позволяет сохранить конечность у 94,4% пациентов на сроке наблюдения 1 год, притом явления критической ишемии могут быть купированы у 87,8% больных [8]. В ряде статистических исследований показана отрицательная корреляция между количеством сосудистых реконструкций и частотой ампутаций в популяции [9]. Поэтому можно уверенно сказать, что оптимальным решением проблемы ХИУПК является своевременная реваскуляризация. Для доказательства данной тактики и обоснования повышения числа реконструктивных операций необходима объективная оценка эффективности выполнения оперативного лечения. Существующие сегодня лучевые методики оценки состояния микроциркуляции и жизнеспособности тканей позволяют решить эту задачу.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен анализ лечения 52 больных ХКИНК IV стадии (по классификации R. Fontaine и А.В. Покровского), находившихся в отделении сосудистой хирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского в 2018–2019 гг. У всех пациентов имелись трофические нарушения на голени или стопе (рис. 1).

Большую часть из этих больных составили пациенты с поверхностными язвами стоп или голени или с некротическими изменениями одного пальца стопы — 39 (75,0%). У 8 пациентов (15,4%) диагностированы некрозы 3 и более пальцев стопы, у 2 (3,8%) обнаружены глубокие некрозы пяточной области. Также были отмечены пациенты с вяло заживающими ранами на ампутационной культте или с нагноением послеоперационных ран ампутационной культты — 3 (5,8%), переведенные из отделений гнойной хирургии других стационаров Москвы (рис. 2).

Мужчин было 40 (76,9%), женщин — 12 (23,1%). У 14 пациентов (26,9%) имел место сахарный диабет 2-го типа. Средний возраст пациентов составил 64,6 года.

Всем пациентам в качестве первичной диагностики поражения артериального русла нижних конечностей выполнена ультразвуковая доплерография (УЗДГ). Гибридное исследование: трехфазная сцинтиграфия с остеотропным радиофармпрепаратом (РФП) <sup>99m</sup>Tc-пирфотехом, дополненная однофотонной

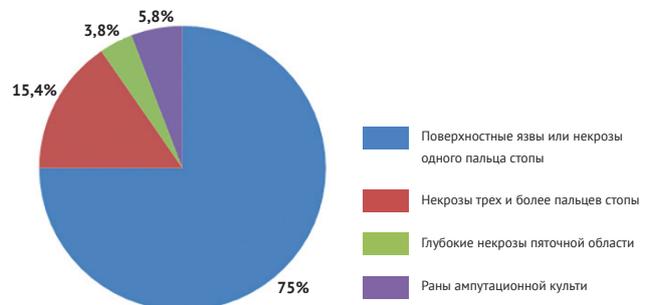


Рис. 2. Распределение пациентов по локализации трофических нарушений  
Fig. 2. Distribution of patients according to the location of trophic disorders

эмиссионной компьютерной томографией (ОФЭКТ), совмещенной с рентгеновской компьютерной ангиографией (КТ-АГ) нижних конечностей на гибридном аппарате *Discovery 670 NM/CT* — выполнено 42 пациентам. Гибридная методика (ОФЭКТ/КТ-АГ) позволила оценить как жизнеспособность тканей и определить распространенность очагов асептического некроза, так и визуализировать артериальное русло с целью определения возможности реваскуляризации и объема предполагаемой операции. После оперативного лечения данное исследование проведено 37 пациентам. Всем пациентам на предмет выявления стенотического поражения брахиоцефальных артерий выполняли ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По локализации поражения магистральных артерий пациенты распределились следующим образом: окклюзия терминального отдела аорты — 4 (7,7%), окклюзия подвздошной артерии — 9 (17,3%), окклюзия бедренной артерии — 11 (21,2%), окклюзия подколенной артерии — 12 (23,1%), поражение артерий голени — 16 (30,1%) (рис. 3).

Из 52 пациентов оперированы 37 (71,2%). По локализации поражений магистральных артерий они распределились следующим образом: 4 пациента (10,7%) с окклюзией терминального отдела аорты, 9 (24,3%) — с окклюзией подвздошной артерии, 10 (27,2%) — с окклюзией поверхностной бедренной артерии, 7 (18,9%) — с окклюзией подколенной артерии, 7 (18,9%) — с поражением артерий голени.

Из них 6 пациентам (16,2%) было выполнено аорто-бедренное бифуркационное протезирование, 6 (16,2%) — подвздошно-бедренное протезирование, 7 (18,9%) — бедренно-подколенное протезирование, 3 больным (8,1%) — эндартерэктомия из бедренной артерии, 3 (8,1%) — эндартерэктомия из подколенной артерии. Стентирование и/или ангиопластика периферических артерий после совместного осмотра со специалистами по эндоваскулярной хирургии были произведены 9 пациентам (24,3%), гибридные операции — 3 (8,1%) (рис. 4). В связи с наличием гемодинамически значимой патологии сонных артерий 5 больным (9,6%) первым этапом выполнена каротидная эндартерэктомия. У 4 пациентов (7,7%) выявлена коронарная патология, в связи с чем осуществлено стентирование коронарных артерий.

В результате проведенного оперативного лечения улучшение кровообращения произошло у 32 больных (86,5%) из 37. Отмечалось субъективное улучшение



Рис. 3. Распределение пациентов по локализации сосудистых поражений

Fig. 3. Distribution of patients according to the location of vascular lesions

самочувствия, купирование болей в покое, ограничение зоны некроза, эпителизация трофических язв. Декомпенсация кровообращения отмечена у 5 (9,7%). У данных пациентов развился ретромбоз в послеоперационном периоде с прогрессированием ишемии.

Оперативное лечение не было выполнено 15 больным (28,8%) в связи с отсутствием дистального артериального русла (по данным УЗДС и ОФЭКТ/КТ-АГ). Этой категории больных проведен курс реологической, ангиотропной, сосудорасширяющей терапии, физиотерапевтического лечения, гипербарической оксигенации, использованы клеточные технологии. В результате терапии улучшение кровообращения произошло у 9 пациентов (60,0%), отсутствие эффекта или декомпенсация отмечены у 6 (40,0%).

В общей сложности в отделение гнойной хирургии для выполнения первичной ампутации нижней конечности переведены 6 больных (11,5%).

У оперированных пациентов (помимо субъективного улучшения кровообращения и объективных физических данных) эффективность оперативного лечения оценивали с помощью трехфазной сцинтиграфии и ОФЭКТ/КТ-АГ. Данный метод позволил визуализировать восстановление проходимости магистральных артерий в зоне выполненной реконструкции или ангиопластики/стентирования и оценить динамику улучшения микроциркуляции. При сравнении результатов трехфазной сцинтиграфии отмечены следующие изменения: визуальное улучшение микроциркуляции, проявляющееся в диффузном увеличении накопления радиофармпрепарата (РФП) в мышечной ткани, уменьшение количества или размеров зон отсутствия накопления РФП (зоны отсутствия кровоснабжения), а также уменьшение или полное исчезновение очагов гиперфиксации РФП с приростом накопления в костной фазе, что соответствовало уменьшению или исчезновению очагов асептического некроза. Данные изменения были характерны для всех пациентов с положительным исходом операции (рис. 5 и 6).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Зачастую пациенты с трофическими нарушениями на стопе или голени рассматриваются общими и гнойными хирургами как кандидаты к предстоящей ампутации, а поражение крупных сегментов артериального русла нижних конечностей и, особенно, артерий голени — как неоперабельные случаи. Также угроза гнойно-септических осложнений оперативных вмешательств у пациентов с трофическими нарушениями может послужить поводом для отказа от опе-



Рис. 4. Распределение пациентов по выполненным операциям

Fig. 4. Distribution of patients according to performed operations

ративного лечения. В то же время, по мнению ряда авторов, в случае прямой реваскуляризации у больных с ХИУПК ишемическое поражение дистальных отделов нижней конечности носит тяжелый, но обратимый характер [10]. Кроме того, развитие эндоваскулярных и гибридных технологий в ряде случаев позволяет расширять спектр операций и восстанавливать проходимость артерий голени. Реваскуляризация приводит к более эффективному заживлению трофических язв, ампутационных культей.

В нашем исследовании в группе оперированных пациентов ( $n=37$ ) удалось добиться положительных результатов у 32 человек (86,5%). Более скорое заживление трофических нарушений существенно повышает качество жизни пациентов, снижает расход средств на лечение данных осложнений. Стоит отметить, что наилучшие результаты отмечены при поверхностных язвах стоп и голени, а также при отграниченных некрозах одного пальца. Данные осложнения чаще всего возникают вследствие атеросклеротических

поражений сосудов, и при восстановлении кровотока и дальнейшей местной терапии надобности во втором этапе хирургического лечения (в условиях отделения гнойной хирургии) не возникает [11].

Особое место занимает группа пациентов с умеренным клиническим эффектом, у которых компенсация кровообращения отмечена в проксимальных сегментах конечностей. В этих случаях посредством восстановления кровотока в магистральных артериях удалось снизить уровень предстоящей ампутации, что будет способствовать гораздо более быстрому восстановлению пациентов и позволит им в более ранние сроки встать на протезы и активизироваться; в связи с чем результаты лечения данной группы больных мы также считаем удовлетворительными.

При выполнении трехфазной сцинтиграфии и ОФЭКТ/КТ-АГ в динамике отмечено улучшение микроциркуляции в оперированной конечности (либо в ее проксимальном сегменте), уменьшение зон некроза. Это позволяет включить гибридный метод оценки

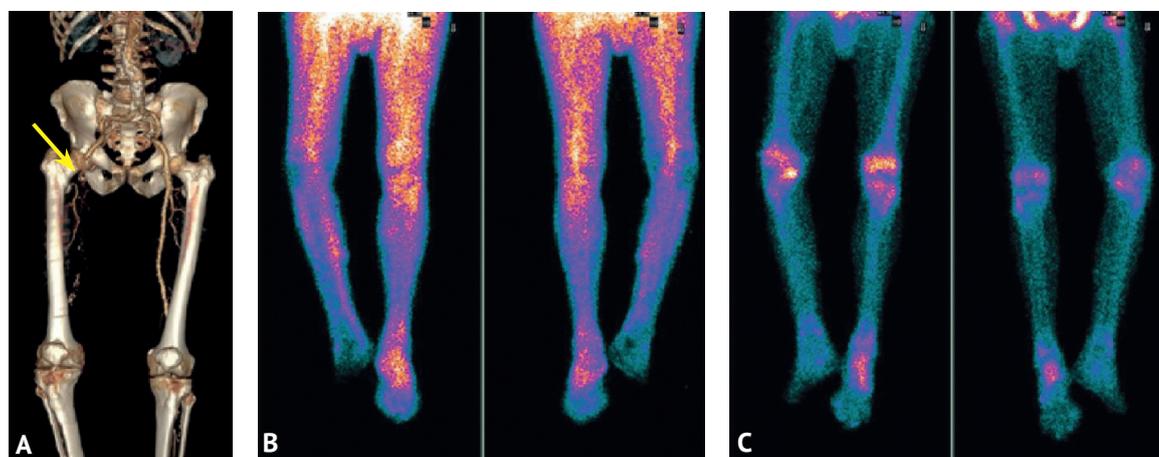


Рис. 5. Пациент Л., 75 лет, до операции: А — окклюзия правой общей бедренной артерии (указана стрелкой); В — тканевая фаза: в области стопы отмечается выраженное нарушение включения индикатора, коэффициент относительного накопления (КОН) 0,35; С — костная фаза: КОН 0,57, область пальцев не определяется

Fig. 5. A 75-year-old patient L., before surgery: A — occlusion of the right common femoral artery (indicated by an arrow); B — tissue phase: in the area of the foot there is a pronounced violation of the inclusion of the indicator, the coefficient of relative accumulation (CRA) 0.35; C — bone phase: CRA 0.57, the area of the fingers is not determined

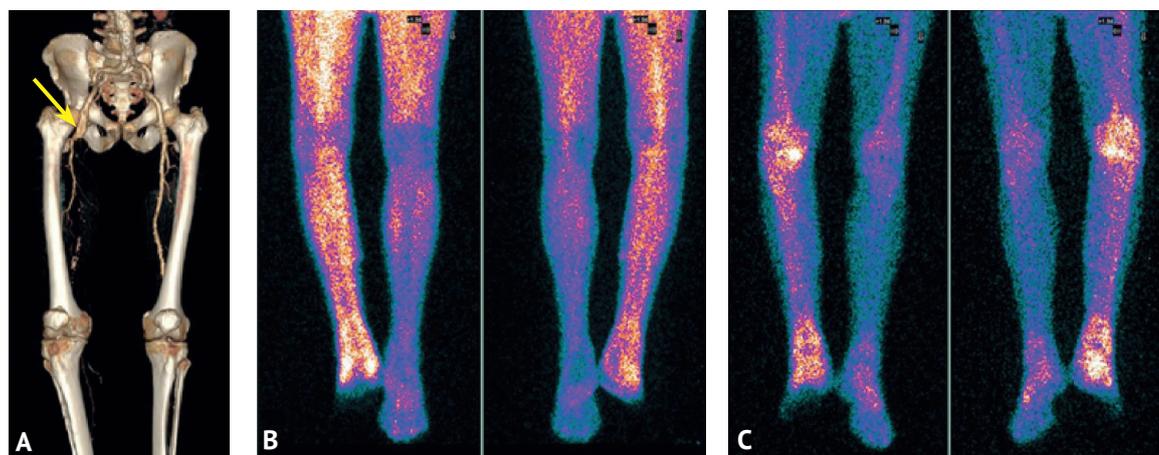


Рис. 6. Тот же пациент через 1 неделю после реваскуляризации левой нижней конечности (эндартерэктомия из общей и глубокой бедренных артерий с профундопластикой): А — зона реконструкции указана стрелкой; В — тканевая фаза: улучшение микроциркуляции с сохранением неравномерного распределения индикатора, коэффициент относительного накопления (КОН) 2,0; С — костная фаза, КОН 1,6

Fig. 6. The same patient 1 week after revascularization of the left lower limb (endarterectomy from the common and deep femoral arteries with profundoplasty): A — the reconstruction zone is indicated by an arrow; B — tissue phase: improvement of microcirculation while maintaining the uneven distribution of the indicator, the coefficient of relative accumulation (CRA) 2.0; C — bone phase, CRA 1.6

тканевого и магистрального кровотока нижних конечностей (трехфазную сцинтиграфию с остеотропным радиофармпрепаратом и ОФЭКТ/КТ-АГ нижних конечностей) в список объективных методов для оценки эффективности реваскуляризации конечности.

## ВЫВОДЫ

1. Реваскуляризация нижних конечностей у пациентов с трофическими нарушениями является эффективным методом лечения данной патологии. Поэтому все пациенты с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности, должны быть рассмотрены как кандидаты для реваскуляризации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин Д.И., Фокин А.А. Новый метод лечения хронической ишемии конечностей с преимущественным поражением дистального артериального русла. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2004;(4):24–28.
2. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;58(1S):S1–S109.e33. PMID: 31182334 <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.006>
3. Norgen L, Hiatt WR, Dorandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007;45(SupplS):S5–S67. PMID: 17223489 <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>
4. Гаиров А.Д., Калмыков Е.Л., Камолов А.Н. Ампутации нижних конечностей при их хронической критической ишемии (обзор литературы). *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2009;(2):40–46.
5. Степанов Н.Г. Качество жизни пациента и ее продолжительность после ампутации. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2004;(4):13–16.
6. Baars E, Emmelot C, Geertzen J, Rommers GM. Lower leg amputation due to critical limb ischemia: morbidity, mortality and rehabilitation potential. *Nad Tijdschr Geneesk*. 2007;151(49):2751; author reply 2751–2752. PMID: 18225801

## REFERENCES

1. Alekhin DI, Fokin AA. Novyy metod lecheniya khronicheskoy ishemii konechnostey s preimushchestvennym porazheniem distal'nogo arterial'nogo rusla. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2004;(4):24–28. (In Russ.)
2. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, White JV, Dick F, Fitridge R, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;58(1S):S1–S109.e33. PMID: 31182334. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2019.05.006>
3. Norgen L, Hiatt WR, Dorandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007;45(SupplS):S5–S67. PMID: 17223489. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>
4. Gaibov AD, Kalmykov EL, Kamolov AN. Low Extremity Amputation in Treatment of Chronic Critical Limb Ischemia (Data Review). *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2009;(2):40–46. (In Russ.)
5. Stepanov NG. Summary Patient's Quality of Life and Lifespan in the Postamputation Period. *Angiology and Vascular Surgery*. 2004;(4):13–16. (In Russ.)
6. Baars E, Emmelot C, Geertzen J, Rommers GM. Lower leg amputation due to critical limb ischemia: morbidity, mortality and rehabilitation potential. *Nad Tijdschr Geneesk*. 2007;151(49):2751; author reply 2751–2752. PMID: 18225801

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Козловский Борис Васильевич

врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0001-9023-5863>, [boris.v.kozlovskiy@mail.ru](mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru);  
40%: сбор материала, анализ полученных данных, подготовка текста

### 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>, [dr\\_mip@mail.ru](mailto:dr_mip@mail.ru);  
25%: разработка концепции и дизайн исследования, анализ полученных данных, редактирование

2. При поражении артерий голени или коротких окклюдирующих или стенотических поражениях магистральных артерий такие пациенты должны быть обследованы совместно со специалистами по рентгенэндоваскулярной хирургии на предмет эндоваскулярного лечения или выполнения вмешательства совместно.

3. Гибридный лучевой метод (трехфазная сцинтиграфия и однофотонная эмиссионная компьютерная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной ангиографией) является объективным методом, отображающим состояние периферического кровообращения и микроциркуляции, и позволяет объективно оценить эффективность проведенного лечения.

7. Покровский А.В., Гаврилюк А.Л. Состояние сосудистой хирургии в 2018 г. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(2), Прил.: Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию: тезисы докл. XXXV междунар. конф., (Санкт-Петербург, 21–23 июня 2019 г.): 33–36. URL: <http://www.angiology.org/society/situation/2018.pdf> [Дата обращения 30 октября 2020]
8. Максимов А.В., Гайсина Э.А., Ситдикова Д.И., Нуретдинов Р.М. Отдаленные результаты лечения пациентов с критической ишемией конечностей. *Практическая медицина*. 2016;(4–1):120–122.
9. Барбараш Л.С., Золоев Л.С., Чеченин Л.С., Васильченко Е.М., Коваль О.А., Литвиновский С.В., и др. Динамика показателей числа больших ампутаций и летальности при заболеваниях артерий конечностей в период 1993–2007 годов. Результаты популяционного исследования. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2010;16(3):20–26.
10. Лисин С.В. Санирующие и пластические вмешательства у больных с хронической артериальной недостаточностью нижней конечности IV стадии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2007;13(1):133–136.
11. Малахов Ю.С., Аверьянов Д.А., Иванов А.В. Анализ результатов хирургического лечения больных с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей ишемического генеза. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2009;15(1):133–137.

7. Pokrovskiy AV, Gavriljuk AL. Sostoyanie sosudistoy khirurgii v 2018 g. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019; 25(2, Suppl.: Vnedrenie vysokikh tekhnologiy v sosudistuyu khirurgiyu i flebologiyu: tezisy dokl. XXXV mezhdunar. konf, (Sankt-Peterburg, 21–23 iyunya 2019 g.): 33–36. (In Russ.) Available at: <http://www.angiology.org/society/situation/2018.pdf> [Accessed 30 Oct 2020]
8. Maksimov AV, Gaysina EA, Sitdikova DI, Nuretdinov RM. Long-Term Results of Critical Limb Ischemia Treatment. *Practical medicine*. 2016;(4–1):120–122. (In Russ.)
9. Barbarash LS, Zoloev GK, Chechenin GI, Vasilchenko EM, Koval OA, Litvinovskii SV, et al. Dynamics of the Incidence of Major Amputations and Mortality Rates in Peripheral Arterial Diseases Over 1993–2007: Findings of a Population-Based Study. *Angiology and Vascular Surgery*. 2010;16(3):20–26. (In Russ.)
10. Lisin SV. Peculiarities of Debridement and Plastic Interventions in Patients With Stage IV Chronic Lower Limb Arterial Insufficiency After Successfully Endured Vascular Reconstruction. *Angiology and Vascular Surgery*. 2007;13(1):133–136. (In Russ.)
11. Malakhov YuS, Averyanov DA, Ivanov AV. Analysis of Outcomes of Surgical Management of Patients Presenting With Ischaemic-Aetiology Pyonecrotic Lesions of Lower Limbs. *Angiology and Vascular Surgery*. 2009;15(1):133–137. (In Russ.)

- Исаев Георгий Александрович** кандидат медицинских наук, старший преподаватель, врач сердечно-сосудистой хирургии отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0001-9856-1284>, [naumenko\\_max@mail.ru](mailto:naumenko_max@mail.ru);  
20%: организация оказания помощи, юридические и этические аспекты исследования
- Кудряшова Наталья Евгеньевна** доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>, [numedsklif@mail.ru](mailto:numedsklif@mail.ru);  
15%: сбор материала, анализ полученных данных, редактирование
- Лещинская Ольга Валерьевна** врач-рентгенолог отделения рентгеновской компьютерной томографии и радиоизотопной диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-6997-1986>, [leschinskaya78@mail.ru](mailto:leschinskaya78@mail.ru);  
10%: сбор материала, анализ полученных данных

Received on 13.03.2020

Review completed on 16.06.2020

Accepted on 30.06.2020

Поступила в редакцию 13.03.2020

Рецензирование завершено 16.06.2020

Принята к печати 30.06.2020

## Evaluation of the Efficacy of Surgical Treatment of Patients With Chronic Critical Ischemia of Lower Extremities at the Stage of Trophic Complications

**B.V. Kozlovsky\*, I.P. Mikhailov, G.A. Isayev, N.E. Kudryashova, O.V. Leshchinskaya**

Department of Vascular Surgery

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department

3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow 129090, Russian Federation

\* **Contacts:** Boris V. Kozlovsky, Cardiovascular surgeon, Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [boris.v.kozlovskiy@mail.ru](mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru)

**RELEVANCE** Chronic critical ischemia of the lower extremities (CCILE) in the stage of trophic complications is the final stage of diseases of the arteries of the lower extremities, leading to disability of patients and having a poor prognosis in terms of preservation of the lower extremities and mortality.

**AIM OF STUDY** Objective assessment of the efficacy of lower limb revascularization in trophic disorders.

**MATERIAL AND METHODS** The analysis of treatment of 52 patients with stage IV CCILE (according to the classification of R. Fontaine and A.V. Pokrovsky) was carried out. Of these, 42 patients underwent three-phase scintigraphy combined with X-ray computed angiography on a hybrid apparatus. After the operation, this study was conducted in 37 patients.

**RESULTS** Out of 52 patients, surgery for revascularization of the lower extremities was performed in 37 patients, 15 were not operated on. Out of 37 operated patients, improvement of blood circulation occurred in 32 (86.5%). Circulatory decompensation was observed in 5 patients (9.7%). Among non-operated patients, improvement of blood circulation occurred in 9 patients (17.3%), no effect or decompensation – in 5 (9.7%). Subjective improvement in the condition and decrease in the degree of ischemia corresponded to the improvement of microcirculation according to the data of three-phase scintigraphy.

**CONCLUSION** 1. Revascularization of the lower extremities in patients with trophic disorders is an effective method of treating this pathology. Therefore, all patients with chronic ischemia threatening limb loss should be considered as candidates for revascularization.

2. If the leg arteries or short occlusive or stenotic lesions of the main arteries are affected, such patients should be discussed together with specialists in endovascular surgery for endovascular treatment or joint intervention.

3. Hybrid radiation method (three-phase scintigraphy and single-photon emission computed tomography, combined with X-ray computed angiography) is an objective method that reflects the state of peripheral circulation and microcirculation, and allows you to objectively assess the effectiveness of the treatment.

**Keywords:** trophic complications, chronic critical ischemia of the lower extremities, chronic ischemia threatening the loss of the lower extremity, three-phase scintigraphy of the lower extremities, single-photon emission computed tomography, revascularization of the lower extremities

**For citation** Kozlovsky BV, Mikhailov IP, Isayev GA, Kudryashova NE, Leshchinskaya OV. Evaluation of the Efficacy of Surgical Treatment of Patients With Chronic Critical Ischemia of Lower Extremities at the Stage of Trophic Complications. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2020;9(4):544–549. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-544-549> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

### Affiliations

- Boris V. Kozlovsky** Doctor Cardiovascular Surgeon of the Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-9023-5863>, [boris.v.kozlovskiy@mail.ru](mailto:boris.v.kozlovskiy@mail.ru);  
40%, collecting material, analyzing the data obtained, preparing text
- Igor P. Mikhailov** Doctor of Medical Sciences, Professor, Scientific Director of the Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-0265-8685>, [dr\\_mip@mail.ru](mailto:dr_mip@mail.ru);  
25%, development of the concept and design of the study, analysis of the data obtained, editing
- Georgy A. Isayev** Candidate of Medical Sciences, Senior Lecturer, Cardiovascular Surgeon at the Department of Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0001-9856-1284>, [naumenko\\_max@mail.ru](mailto:naumenko_max@mail.ru);  
20%, organization of assistance, legal and ethical aspects of research
- Natalia E. Kudryashova** Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher of the Department of Radiation Diagnostics, N.I. N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0003-1647-1635>, [numedsklif@mail.ru](mailto:numedsklif@mail.ru);  
15%, collecting material, analyzing the data obtained, editing
- Olga V. Leshchinskaya** Doctor-radiologist of the Department of X-ray Computed Tomography and Radioisotope Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <https://orcid.org/0000-0002-6997-1986>, [leschinskaya78@mail.ru](mailto:leschinskaya78@mail.ru);  
10%, collection of material, analysis of the data obtained