

© CC 0 Коллектив авторов, 2026
УДК [616.137.83-007.271-06 : 616.137-005.4]-089.844
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-1-23-29>

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГИБРИДНЫХ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ПРОТЯЖЕННЫМ ОККЛЮЗИОННЫМ ПОРАЖЕНИЕМ БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО АРТЕРИАЛЬНОГО СЕГМЕНТА

В. С. Фомин^{1*}, О. В. Маслянюк¹, И. Б. Олексюк¹, А. В. Шатравка²,
А. С. Новокрещенова¹, К. В. Лаптев¹, А. А. Фокин³

¹ Городская Мариинская больница

191014, Россия, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56

² Областная Калининградская клиническая больница

236016, Россия, г. Калининград, ул. Клиническая, д. 74

³ Южно-Уральский государственный медицинский университет

454092, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64

Поступила в редакцию 16.10.2025 г.; принята к печати 21.01.2026 г.

ЦЕЛЬЮ нашей работы является внедрение в работу и оценка результатов гибридных реконструкций при лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей, обусловленной протяженным окклюзионным поражением артерий бедра и голени.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. За двухлетний период нами были выполнены 24 гибридные реконструктивные операции при инфраингвинальном поражении. Срок наблюдения 12 месяцев. У 17 пациентов было проведено классическое бедренно-подколенное шунтирование большой подкожной веной ниже щели коленного сустава и баллонная ангиопластика артерий голени. У 7 пациентов осуществлялась модифицированная операция, которая включала подколенно-дистальное шунтирование аутовеной с антеградной полузакрытой петлевой эндартерэктомией из поверхностной бедренной артерии с последующей баллонной ангиопластикой артерий голени и при необходимости стентированием поверхностной бедренной артерии.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Первичная проходимость артериального русла за 12 месяцев наблюдения составила 83,3 %. Вторичная проходимость составила 92 %. Сохранность конечности составила 92 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Гибридные вмешательства, включающие бедренно-подколенное аутовенозное шунтирование или модифицированный метод (при отсутствии пригодной аутовены), а также эндоваскулярная коррекция путей оттока, могут занять достойное место в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей, развившейся на фоне протяженного окклюзионного поражения бедренно-подколенного артериального сегмента.

Ключевые слова: облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей, аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование, петлевая эндартерэктомия, баллонная ангиопластика и стентирование, критическая ишемия нижних конечностей

Для цитирования: Фомин В. С., Маслянюк О. В., Олексюк И. Б., Шатравка А. В., Новокрещенова А. С., Лаптев К. В., Фокин А. А. Анализ результатов гибридных реконструктивных операций у пациентов с критической ишемией нижних конечностей, обусловленной протяженным окклюзионным поражением бедренно-подколенного артериального сегмента. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2026;185(1):23–29. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-1-23-29>.

* **Автор для связи:** Владимир Сергеевич Фомин, СПбГБУЗ «Городская Мариинская больница», 191014, Россия, Литейный пр., д. 56. E-mail: drfvs@mail.ru.

ANALYSIS OF THE RESULTS OF HYBRID RECONSTRUCTIVE SURGERIES IN PATIENTS WITH CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA CAUSED BY EXTENSIVE OCCLUSIVE LESION OF THE FEMOROPOPLITEAL ARTERIAL SEGMENT

Vladimir S. Fomin^{1*}, Oleg V. Maslyanyuk¹, Alexey V. Shatravka², Igor B. Oleksyuk¹, Anna S. Novokreshchenova¹, Kirill V. Laptev¹, Alexey A. Fokin³

¹ Mariinsky City Hospital

56, Liteiny pr., Saint Petersburg, Russia, 191014

² Kaliningrad Regional Clinical Hospital

74, Klinicheskaya str., Kaliningrad, Russia, 236016

³ South Ural State Medical University

64, Vorovskogo str., Chelyabinsk, 454092, Russia

Received 16.10.2025; accepted 21.01.2026

The OBJECTIVE of our work was to implement and evaluate the results of hybrid reconstructions in the treatment of patients with critical lower limb ischemia caused by extensive occlusive lesions of the femoral and lower leg arteries. METHODS AND MATERIALS. Over a two-year period, we performed 24 hybrid reconstructions for infrainguinal lesions. The follow-up period was 12 months. 17 patients underwent classic femoropopliteal bypass grafting using the great saphenous vein below the knee joint space and balloon angioplasty of the crural arteries. In 7 patients, a modified operation was performed, including popliteal-distal bypass grafting with an autovein with antegrade semi-closed remote endarterectomy from the superficial femoral artery using balloon angioplasty of the crural artery and, if necessary, stenting of the external femoral artery.

RESULTS. Primary arterial patency over 12 months of follow-up was 83.3 %. Secondary patency was 92 %. Limb preservation was 92 %.

CONCLUSIONS. Hybrid interventions including femoropopliteal autovenous bypass or a modified method (in the absence of a suitable autovein), as well as endovascular correction of outflow tracts, can take a worthy place in the treatment of patients with chronic limb-threatening ischemia, developed against the background of extended occlusive lesions of the femoropopliteal arterial segment.

Keywords: *obliterating atherosclerosis of arteries of lower extremities, autovenous femoropopliteal bypass grafting, remote endarterectomy, balloon angioplasty and stenting, critical lower limb ischemia*

For citation: Fomin V. S., Maslyanyuk O. V., Shatravka A. V., Oleksyuk I. B., Novokreshchenova A. S., Laptev K. V., Fokin A. A. Analysis of the results of hybrid reconstructive surgeries in patients with critical lower limb ischemia caused by extensive occlusive lesion of the femoropopliteal arterial segment. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2026;185(1):23–29. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-1-23-29>.

* **Corresponding author:** Vladimir S. Fomin, Mariinsky City Hospital, 56, Liteiny pr., Saint Petersburg, 191014, Russia. E-mail: drfvs@mail.ru.

Введение. Ведущей причиной поражений периферических артерий является атеросклероз. Заболевания артерий нижних конечностей (ЗАН) составляют около 20 % всех видов атеросклеротических заболеваний сердечно-сосудистой системы и выявляются у более чем 200 млн человек по всему миру [1]. При этом ЗАН неуклонно растут в связи со старением населения, распространенностью курения, сахарного диабета [2]. Более 50 % больных имеют асимптомное течение или отличительные симптомы от основного проявления ЗАН – перемежающей хромоты, которая встречается у 10 % пациентов [3]. Наиболее грозным последствием прогрессирования хронической ишемии нижних конечностей является критическая ишемия (КИНК). Ежегодный прирост составляет 500–1000 случаев на 1 млн населения. Средний возраст пациента с КИНК составляет 65 лет, при этом 70 % больных — это мужчины [4, 5]. Около 90 % больных с КИНК, которым не выполнено реконструктивных операций, теряют конечность в течение 1 года. При этом смертность составляет около 50 % [6].

По данным ряда исследований около 70 % поражений артерий нижних конечностей приходится на бедренно-подколенный сегмент. КИНК крайне редко бывает связана с изолированными поражениями ПБА, обычно выявляется бедренно-подколенное поражение в сочетании с поражением на уровне ниже колена. Эти данные подчеркивают актуальность этой проблемы и диктуют необходимость развития универсальных методов восстановления кровотока в этой зоне [7].

В настоящее время консервативное лечение может замедлить прогрессирование ишемических изменений в конечностях. Однако улучшить качество жизни, профилактировать дальнейшие осложнения с сохранением конечности при ЗАН может только реконструктивная операция [8].

Методы и материалы. В период с 2024 г. по октябрь 2025 г. года нами пролечено 24 пациента с протяженным атеросклеротическим поражением артерий бедра и голени на фоне КИНК, которым была выполнена гибридная реконструкция. Срок наблюдения составил 12 месяцев. Поло-

вая принадлежность: мужчин 20 (83 %), женщин 4 (17 %). Средний возраст 62 года \pm 12. Из сопутствующей патологии: ИБС – 18 пациентов (75 %), АГ – 20 пациентов (83 %), ЦВБ – 12 человек (50 %), СД 2 типа – 4 больных (17 %). Степень ишемии нижних конечностей III – IV ст. определена по классификации А. В. Покровского. Степень поражения артерий по классификации TASC II, тип D. Учитывая значимость поражения артерий нижних конечностей, наличие подходящей вены для реваскуляризирующей операции, больным выполнялось два вида гибридной реконструкции. У 17 пациентов было проведено классическое бедренно-подколенное шунтирование (БПШ) большой подкожной веной (БПВ) ниже щели коленного сустава и баллонная ангиопластика (БАП) артерий голени. У 7 пациентов осуществлялась модифицированная операция (МО), которая включала подколенно-дистальное шунтирование (ПДШ) аутовеной с антеградной полузакрытой петлевой эндартерэктомией (ПЭАЭ) из поверхностной бедренной артерии (ПБА) с последующей БАП артерий голени и при необходимости стентированием ПБА.

При поступлении в стационар больные дообследовались в объеме лабораторного контроля, ультразвукового дуплексного сканирования вен нижних конечностей, компьютерной томографии или прямой селективной рентгеноконтрастной ангиографии, осмотра кардиологом, эндоваскулярным и сосудистым хирургами.

БПШ, как открытый этап гибридной реконструкции, осуществлялось с использованием реверсированной аутовены или «in situ». При методике реверса, после выделения БПВ, осуществлялась перевязка или прошивание притоков, далее гидропрепаровка физиологическим раствором, переворот и последующая установка с проксимальным анастомозом на общей бедренной артерии (ОБА) и дистальным анастомозом на подколенной артерии (ПКА), тibiоперонеальном стволе (ТБС) с переходом на берцовые артерии. При методике «in situ»



Рис. 1. До операции

Fig. 1. Before surgery

БПВ оставалась в своем ложе. Перевязка притоков выполнялась через отдельные разрезы, клапаны разрушались с помощью вальвулотомы. Следующим этапом было выполнение эндоваскулярного этапа: контрольной ангиографии и проведение к берцовым артериям через аутовенозный шунт проводников и баллонов с последующей пластикой.

При отсутствии подходящей длины и диаметра БПВ выполнялась МО. Суть этой реконструкции заключалась в следующем (разработан авторский метод, подана заявка на патент). Вначале выполнялись три доступа: к ПБА в верхней и нижней трети бедра, а также в верхней трети голени, где осуществлялась оценка ПКА, дистального русла. Осуществлялся забор имеющегося участка БПВ (15–20 см), его подготовка. После артериотомии на ПКА на голени формировался дистальный анастомоз между реверсированной аутовеной и ПКА (или берцовым артериям). Проведение шунта через сформированный канал в нижнюю треть бедра (Jobert's fossa). Далее выполнялись артериотомии на ОБА и ПКА в нижней трети голени. С помощью петли Фольмара производилась ППЭ из ПБА в антеградном направлении до полного удаления

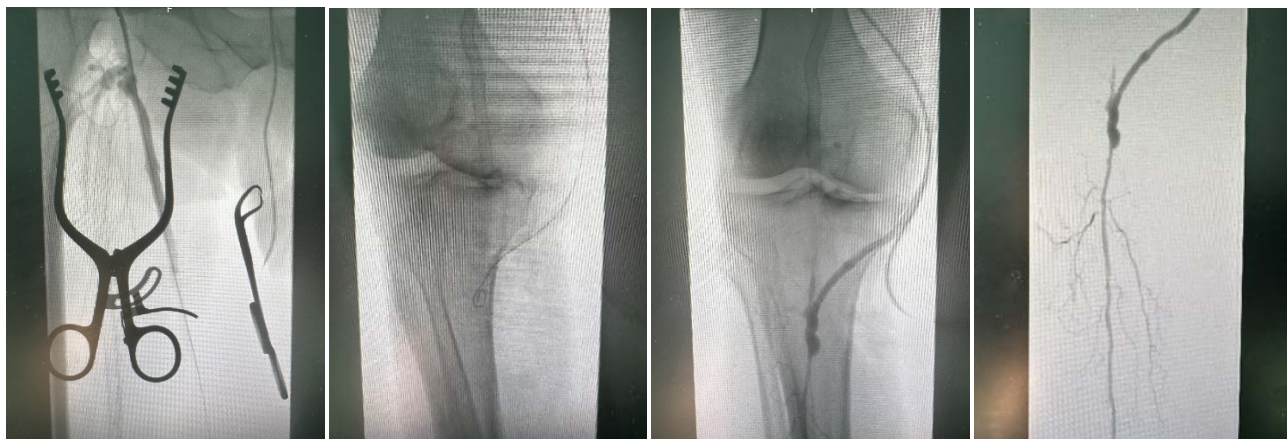


Рис. 2. После операции

Fig. 2. After surgery



Рис. 3. До операции
Fig. 3. Before surgery

атеросклеротического субстрата. После выполнялась пластика ОБА синтетической или аутовенозной заплатой. Восстановление кровотока по глубокой артерии бедра. Далее было формирование проксимального анастомоза между ПКА и проксимальным участком аутовенозного шунта. Запуск кровотока. Следующим этапом было выполнение эндоваскулярного этапа: контрольной ангиографии и проведение к берцовым артериям через восстановленный просвет ПБА и короткий аутовенозный шунт проводников и баллонов с последующей пластикой. При значимой диссекции ПБА выполнялось стентирование. Окончание операции послонными швами на раны с дренированием.

Несколько показательных примеров представлено на рисунках.

Пример 1. Пациент М., 68 лет, длительно страдает облитерирующим атеросклерозом артерий

нижних конечностей. Ранее выполнялось эндоваскулярное лечение: БАП и стентирование правой ПБА. Однако в течение года зона реконструкции закрылась с возвращением проявлений КИНК. Отмечается окклюзия ПБА, ПКА, тромбоз зоны стентирования, ТБС, частичное прокрашивание единственной артерии голени (рис. 1). Больной после дообследования взят в операционную, выполнено БПШ аутовеновой по методике «in situ» с последующей БАП единственной артерии голени (рис. 2).

Пример 2. Пациент С., 70 лет, поступил в отделение с явлениями КИНК. На ангиографии отмечается окклюзия ПБА, ПКА, ТБС, единственная функционирующая артерия голени с субокклюзией (рис. 3). Пациенту выполнено бедренно-берцовое шунтирование реверсированной аутовеновой с БАП артерий голени и дуги стопы (рис. 4).

Результаты. Наблюдение за пациентами осуществлялось на протяжении 12 месяцев. За этот период тромбоз зоны реконструкции наблюдался у 4 пациентов. Ампутация сделана двум больным в связи с прогрессированием атеросклеротического процесса, отсутствием путей оттока, выраженными трофическими расстройствами. Выполнены успешно 2 повторные операции (тромбэктомия, эндоваскулярная пластика), кровоток восстановлен.

Первичная проходимость артериального русла за 12 месяцев наблюдения составила 83,3 %. Вторичная проходимость составила 92 %. Сохранность конечности составила 92 %.

Результаты оценивались по следующим показателям: первичная проходимость, вторичная проходимость, сохранение конечности (отсутствие ампутации). Анализ проводился при помощи метода Каплана – Майера.

Обсуждение. При выборе вида реваскуляризации нижних конечностей необходимо ориентироваться на выраженность и протяженность



Рис. 4. После операции
Fig. 4. After surgery

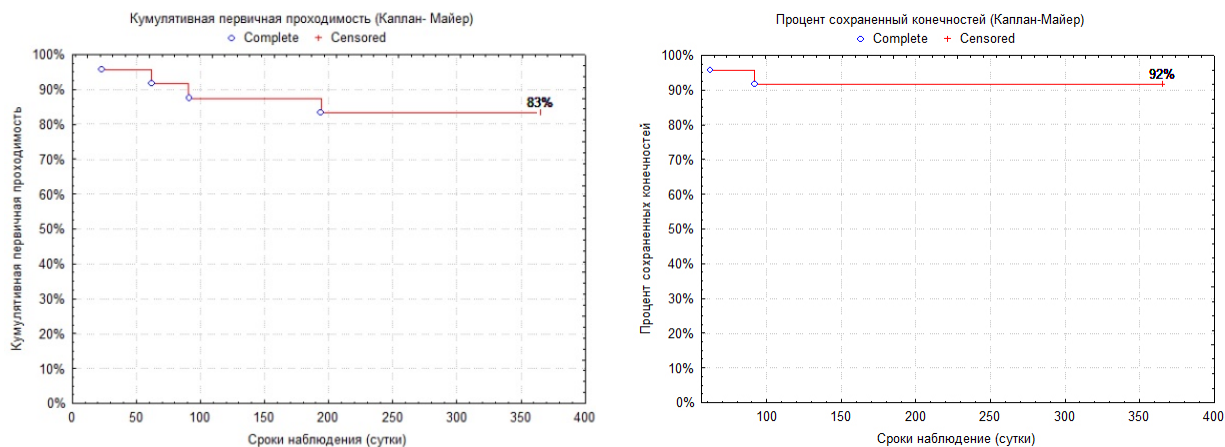


Рис. 5. Результаты реконструкции

Fig. 5. Reconstruction results

окклюзионно-стенотического поражения, общее состояние пациента и сопутствующую патологию, наличие пластического материала (наличие БПВ, ее длина, диаметр), а также финансовую составляющую [9].

При стенозах и коротких окклюзиях эндоваскулярное вмешательство может быть вариантом выбора. Для протяженных окклюзий бедренных артерий аутовенозное шунтирование обеспечивает хорошую долговременную проходимость. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки [10].

На протяжении многих лет при выполнении инфраингвинального шунтирования использование БПВ является «золотым стандартом» реваскуляризации, особенно у больных с КИНК. Аутологичная вена обладает лучшей приживаемостью, устойчива к инфекциям и имеет лучшие результаты по сохранению конечности. Однако при использовании длинного кондуита отмечается разница в диаметре между проксимальным и дистальным концами вены, что нарушает ламинарный поток и может приводить к ранним тромбозам. При применении вальвулотомы возможно повреждение вены изнутри с развитием перфорации и тромбоза [11].

В последние годы наблюдается быстрое развитие новых инструментов, включая проводники, катетеры, технологии с лекарственным покрытием, специализированные баллоны и биомиметические стенты. Эти достижения в эндоваскулярной хирургии за последнее десятилетие расширили возможности чрескожного лечения заболеваний периферических сосудов. Небольшой уровень местных осложнений, хорошая переносимость процедуры и быстрое восстановление пациента, короткий койко-день, делают этот метод реконструкции весьма привлекательным. Однако имеются и большие недостатки. Это рестеноз, тромбоз, поломка стента, кровотечения и пульсирующие гематомы, перфорация артерии, развитие почечной недостаточности, лучевая нагрузка, ограничивают этот вид вмешательства [12].

По данным ряда исследований, в 15–35 % случаев может отсутствовать пригодная БПВ. Это связано с анатомическими особенностями (рассыпной тип строения), варикозной трансформацией, а также использование аутовены в ранее выполняемых операциях, например, при аортокоронарном шунтировании [13]. В связи с этим приходится искать новые виды реконструкций. Одним из них является МО. Она имеет ряд преимуществ. Это использование короткого аутовенозного шунта, имеющего одинаковый диаметр по всей длине, биосовместимость, устойчивость к инфекциям. А также дезоблитерированная ПБА, сохраняющая свой диаметр, кровоснабжение, открытые коллатерали [14]. Все вышеуказанное способствует длительному функционированию зоны реконструкции, сохранению конечности, а следовательно, и жизни пациента.

Гибридным называют вмешательство, состоящее из двух этапов (сочетание эндоваскулярной процедуры с открытой артериальной реконструкцией), последовательно проводимых один за другим в течение одной операции, за одно анестезиологическое пособие и направленное на реваскуляризацию многоуровневого поражения сосудистого русла. В настоящий момент идет тенденция к постепенному слиянию открытых и эндоваскулярных методик в одну. Все чаще при многоуровневом поражении артерий используют гибридный подход к лечению пациентов с КИНК. При применении гибридных технологий увеличивается процент успешных операций и процент выживаемости пациентов [15, 16].

Применение гибридных реконструкций оправдано при протяженном поражении БПС и неудовлетворительных путях оттока. В целом гибридные операции показывают хорошие результаты в раннем и отдаленном послеоперационном периоде в виде высокого уровня первичной и вторичной проходимости, а также сохранения конечности.

Выводы. 1. Гибридные вмешательства, включающие бедренно-подколенное аутовенозное

шунтирование или модифицированный метод (при отсутствии пригодной аутовены), а также эндовазкулярная коррекция путей оттока, могут занять достойное место в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей, развившейся на фоне протяженного окклюзионного поражения бедренно-подколенного артериального сегмента.

2. Разработанный нами модифицированный метод артериальной реконструкции является методом выбора как открытый этап при выполнении гибридной реконструкции бедренно-подколенного сегмента, если отсутствует пригодная для реконструктивной операции аутовена.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Kothari P., Bodmer N. J., Vanneman M. W. et al. Highlights and Perioperative Implications from the 2024 European Society of Cardiology Guidelines for the Management of Peripheral Arterial and Aortic Diseases. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2025. Vol. 39, № 10. P. 2794–2806. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2025.03.022>. PMID: 40189450.
- Callegari S., Romain G., Aggarwal A. et al. Diabetes status and long-term mortality and major amputation outcomes following revascularization in chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*. 2025. Vol. 82, № 4. P. 1401–1411.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2025.04.065>. PMID: 40348290.
- Norgren L., Hiatt W. R., Dormandy J. A. et al. Intersociety consensus for the management of peripheral artery disease (TASC II). *J.Vasc. Surg*. 2007. Vol. 45. P. 5–67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>.
- Sigvant B., Lundin F., Wahlberg E. The Risk of Disease Progression in Peripheral Arterial Disease is Higher than Expected: A Meta-Analysis of Mortality and Disease 132 Progression in Peripheral Arterial Disease. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. 2016. Vol. 51, № 3. P. 395–403. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.10.022>.
- Hodge S., Jane Lowery J., Bowling F. et al. PRE-oPerative Assessment for Patients with Chronic Limb Threatening Ischemia (PREPARE): A Multinational Delphi Consensus. *Ann Vasc Surg*. 2025. Vol. 119. P. 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2025.04.122>. PMID: 40334977.
- Biancari F. Meta-analysis of the prevalence, incidence and natural history of critical limb ischemia. *J Cardiovasc Surg*. 2013. Vol. 54, № 6. P. 663–669.
- Park A. N., Ives J. A., Shiva A. et al. The Number of Revascularization Procedures is Associated With Final Amputation Level for Chronic Limb-Threatening Ischemia. *Am Surg*. 2025. P. 31348251381659. <https://doi.org/10.1177/00031348251381659>. Epub ahead of print. PMID: 40963484.
- Conte M. S., Bradbury A. W., Kolh P. et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J.Vasc. Surg*. 2019. Vol. 69, № 6S. P. 3S–125S.e40. <https://doi.org/10.106/j.jvs.2019.02.016>.

- Aboyans V., Ricco J. B., Bartelink M. E. L. et al. ECS Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J*. 2018. Vol. 39, № 9. P. 763–816. <https://doi.org/10.1093/eur-heartj/ehx0951>.
- Gentile F., Lundberg G., Hultgren R. Outcome for Endovascular and Open Procedures in Infrapopliteal Lesions for Critical Limb Ischemia: Registry Based Single Center Study. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. 2016. Vol. 52, № 5. P. 643–649. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.07.013>.
- Bloch R. A., Lin A., Caron E. et al. Bypass versus Endovascular Therapy in Chronic Limb Threatening Ischemia Requiring Infra-Popliteal Interventions. *Ann Vasc Surg*. 2025. Vol. 120. P. 400–410. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2025.07.006>. PMID: 40653193.
- Dun C., Columbo J. A., Hicks C. W., Lehmann H. P. et al. Early peripheral vascular intervention for treating patients with claudication: A decision analysis using national administrative claims data. *Surgery*. 2025. Vol. 186. P. 109589. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109589>. PMID: 40782724; PMCID: PMC12338061.
- Giacoppo D., Cassese S., Harada Y. et al. Drug-coated balloon versus plain balloon angioplasty for the treatment of femoropopliteal artery disease: an updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *JACC: Cardiovascular Interventions*. 2016. Vol. 9, № 16. P. 1731–1742. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.06.008>.
- Garbaisz D., Osztrogonác P., Boros A. M. et al. Comparison of arterial and venous allograft bypass in chronic limb-threatening ischemia. *PLoS One*. 2022. Vol. 17, № 10. P. e0275628. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275628>. PMID: 36301873; PMCID: PMC9612501.
- Shoraan S. B., Gostev A. A., Osipova O. S. et al. Femoro-popliteal bypass versus remote endarterectomy: a propensity matched analysis. *Int Angiol*. 2024. Vol. 43, № 3. P. 358–366. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.24.05216-7>. PMID: 38990277.
- Starodubtsev V., Mitrofanov V., Ignatenko P. et al. Editor's Choice - Hybrid vs. Open Surgical Reconstruction for Iliofemoral Occlusive Disease: A Prospective Randomised Trial. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. 2022. Vol. 63, № 4. P. 557–565. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.02.002>.
- Barilla D., Spinelli D., Stilo F. et al. Simultaneous Superficial Femoral Artery Angioplasty/Stent Plus Popliteal Distal Bypass for Limb Salvage. *Ann Vasc Surg*. 2020. Vol. 63. P. 443–449. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.10.032>. PMID: 31669474.

REFERENCES

- Kothari P., Bodmer N. J., Vanneman M. W. et al. Highlights and Perioperative Implications from the 2024 European Society of Cardiology Guidelines for the Management of Peripheral Arterial and Aortic Diseases. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2025;39(10):2794–2806. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2025.03.022>. PMID: 40189450.
- Callegari S., Romain G., Aggarwal A. et al. Diabetes status and long-term mortality and major amputation outcomes following revascularization in chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*. 2025;82(4):1401–1411.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2025.04.065>. PMID: 40348290.
- Norgren L., Hiatt W. R., Dormandy J. A. et al. Intersociety consensus for the management of peripheral artery disease (TASC II). *J.Vasc. Surg*. 2007;45:5–67. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>.
- Sigvant B., Lundin F., Wahlberg E. The Risk of Disease Progression in Peripheral Arterial Disease is Higher than Expected: A Meta-Analysis of Mortality and Disease 132 Progression in Peripheral Arterial Disease. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. 2016;51(3):395–403. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2015.10.022>.
- Hodge S., Jane Lowery J., Bowling F. et al. PRE-oPerative Assessment for Patients with Chronic Limb Threatening Ischemia (PREPARE): A Multinational Delphi Consensus. *Ann Vasc Surg*. 2025;119:79–90. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2025.04.122>. PMID: 40334977.
- Biancari F. Meta-analysis of the prevalence, incidence and natural history of critical limb ischemia. *J Cardiovasc Surg*. 2013;54(6):663–669.
- Park A. N., Ives J. A., Shiva A. et al. The Number of Revascularization Procedures is Associated With Final Amputation Level for Chronic Limb-Threatening Ischemia. *Am Surg*. 2025;31348251381659. <https://doi.org/10.1177/00031348251381659>. Epub ahead of print. PMID: 40963484.

8. Conte M. S., Bradbury A. W., Kolh P. et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J.Vasc.Surg.* 2019;69(6S):3S–125S.e40. <https://doi.org/10.106/j.jvs.2019.02.016>.
9. Aboyans V., Ricco J. B., Bartelink M. E. L. et al. ECS Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur Heart J.* 2018;39(9):763–816. <https://doi.org/10.1093/eur-heartj/ehx0951>.
10. Gentile F., Lundberg G., Hultgren R. Outcome for Endovascular and Open Procedures in Infrapopliteal Lesions for Critical Limb Ischemia: Registry Based Single Center Study. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2016; 52(5):643–649. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.07.013>.
11. Bloch R. A., Lin A., Caron E. et al. Bypass versus Endovascular Therapy in Chronic Limb Threatening Ischemia Requiring Infra-Popliteal Interventions. *Ann Vasc Surg.* 2025;120:400–410. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2025.07.006>. PMID: 40653193.
12. Dun C., Columbo J. A., Hicks C. W., Lehmann H. P. et al. Early peripheral vascular intervention for treating patients with claudication: A decision analysis using national administrative claims data. *Surgery.* 2025;186:109589. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2025.109589>. PMID: 40782724; PMCID: PMC12338061.
13. Giacoppo D., Cassese S., Harada Y. et al. Drug-coated balloon versus plain balloon angioplasty for the treatment of femoropopliteal artery disease: an updated systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *JACC: Cardiovascular Interventions.* 2016;9(16):1731–1742. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.06.008>.
14. Garbaisz D., Osztragonác P., Boros A. M. et al. Comparison of arterial and venous allograft bypass in chronic limb-threatening ischemia. *PLoS One.* 2022;17(10):e0275628. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275628>. PMID: 36301873; PMCID: PMC9612501.
15. Shoraan S. B., Gostev A. A., Osipova O. S. et al. Femoro-popliteal bypass versus remote endarterectomy: a propensity matched analysis. *Int Angiol.* 2024;43(3):358–366. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.24.05216-7>. PMID: 38990277.
16. Starodubtsev V., Mitrofanov V., Ignatenko P. et al. Editor's Choice - Hybrid vs. Open Surgical Reconstruction for Iliofemoral Occlusive Disease: A Prospective Randomised Trial. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery.* 2022;63(4):557–565. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2022.02.002>.
17. Barillà D., Spinelli D., Stilo F. et al. Simultaneous Superficial Femoral Artery Angioplasty/Stent Plus Popliteal Distal Bypass for Limb Salvage. *Ann Vasc Surg.* 2020;63:443–449. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.10.032>. PMID: 31669474.

Информация об авторах:

Фомин Владимир Сергеевич, врач – сердечно-сосудистый хирург, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7228-3810; **Маслянюк Олег Владиславович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением сосудистой хирургии, Городская Мариинская больница; доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО СПбГПМУ (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8613-7459; **Шатравка Алексей Владимирович**, доктор медицинских наук, зав. отделением сосудистой хирургии, Областная клиническая больница Калининградской области (г. Калининград, Россия), ORCID: 0000-0001-5621-2238; **Олексюк Игорь Богданович**, кандидат медицинских наук, доцент, преподаватель 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей), Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова; врач отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5087-7247; **Новокрещенова Анна Сергеевна**, клинический ординатор 3 года обучения, кафедра факультетской хирургии с курсом сердечно-сосудистой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0007-6831-9279; **Лаптев Кирилл Владимирович**, кандидат медицинских наук, врач – сердечно-сосудистый хирург, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0001-2225-5894; **Фокин Алексей Анатольевич**, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой хирургии ИДПО, Южно-Уральский государственный медицинский университет (г. Челябинск, Россия), ORCID: 0000-0001-5411-6437.

Information about authors:

Vladimir S. Fomin, Cardiovascular Surgeon, City Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7228-3810; **Oleg V. Maslyanyuk**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Vascular Surgery, Mariinsky City Hospital; Associate Professor of the Department of Hospital Surgery, Saint Petersburg State Pediatric Medical University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8613-7459; **Alexey V. Shatravka**, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of Vascular Surgery, Kaliningrad Regional Clinical Hospital (Kaliningrad, Russia), ORCID: 0000-0001-5621-2238; **Igor B. Oleskyuk**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Lecturer of the 1st Department (Advanced Medical Surgery), Military Medical Academy; Doctor of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, Mariinsky City Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5087-7247; **Anna S. Novokresthenova**, 3rd year Clinical Resident, Department of Faculty Surgery with the Course of Cardiovascular Surgery, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0007-6831-9279; **Kirill V. Laptev** Cand. of Sci. (Med.), Cardiovascular Surgeon, City Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0001-2225-5894; **Alexey A. Fokin**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery, South Ural State Medical University (Chelyabinsk, Russia), ORCID: 0000-0001-5411-6437.