

# Эффективность профундопластики при хирургическом лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей

© А.В. ГАВРИЛЕНКО<sup>1,2</sup>, А.Э. КОТОВ<sup>1</sup>, М.К. ЛЕПШОКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России, Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования** — выбор оптимального материала и протяженности заплаты при профундопластике у пациентов с критической ишемией нижних конечностей.

**Материал и методы.** В исследование включены 76 пациентов, оперированных по поводу критической ишемии нижних конечностей. Обследование проводилось в соответствии с рекомендациями TASC II: ультразвуковое дуплексное сканирование с регистрацией лодыжечного артериального давления и расчетом лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ), контрастная КТ-ангиография.

**Результаты.** ЛПИ через 5 лет был выше у пациентов с протяженной профундопластикой (0,8) по сравнению с типичной профундопластикой (0,66;  $p < 0,05$ ). Проходимость зоны реконструкции через 5 лет оказалась выше у пациентов с пластикой глубокой артерии бедра из аутоматериала (79,4%) по сравнению с профундопластикой с использованием синтетических материалов (65,4%;  $p < 0,05$ ). У больных после профундопластики с использованием аутоматериала частота сохранения нижней конечности через 5 лет была выше (82,4%), чем у пациентов с синтетическими материалами (67,5%;  $p < 0,05$ ).

**Выводы.** У пациентов с критической ишемией нижних конечностей и компрометированным дистальным руслом протяженная профундопластика из аутоматериала является приоритетной.

**Ключевые слова:** критическая ишемия нижней конечности, глубокая артерия бедра, профундопластика.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Гавриленко А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>

Котов А.Э. — <https://orcid.org/0000-0002-4584-371X>

Лепшочков М.К. — <https://orcid.org/0000-0002-4978-6070>

**Автор, ответственный за переписку:** Лепшочков М.К. — e-mail: murik09@mail.ru

## КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Гавриленко А.В., Котов А.Э., Лепшочков М.К. Эффективность профундопластики при хирургическом лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019;12(4):296-301.

<https://doi.org/10.17116/kardio201912041296>

## Profundoplasty in surgical treatment of patients with critical lower limb ischemia

© A.V. GAVRILENKO<sup>1,2</sup>, A.E. KOTOV<sup>1</sup>, M.K. LEPSHOKOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Petrovsky Russian Research Center for Surgery, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russia, Moscow, Russia

## ABSTRACT

**Objective** — to determine the optimal material and length of the patch for profundoplasty in patients with critical lower limb ischemia.

**Material and methods.** There were 76 patients who underwent surgery for critical lower limb ischemia. The examination was conducted in accordance with the TASC II guidelines: Doppler ultrasound with registration of ankle arterial pressure and ankle-brachial index, contrast CT-angiography.

**Results.** ABI after 5 years was higher in patients with extended profundoplasty (0.8) compared with conventional profundoplasty (0.66;  $p < 0.05$ ). Patency of reconstruction area after 5 years was higher after profundoplasty from autologous material (79.4%) compared with synthetic materials (65.4;  $p < 0.05$ ). Five-year freedom from amputation was higher after profundoplasty from autologous material (82.4%) compared with synthetic materials (67.5;  $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** Extended profundoplasty from autologous material is preferred in patients with critical lower limb ischemia and compromised distal vessels.

**Keywords:** critical lower limb ischemia, deep femoral artery, profundoplasty.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Gavrilenko A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7267-7369>

Kotov A.E. — <https://orcid.org/0000-0002-4584-371X>

Lepshokov M.K. — <https://orcid.org/0000-0002-4978-6070>

**Corresponding author:** Lepshokov M.K. — e-mail: murik09@mail.ru

## TO CITE THIS ARTICLE:

Gavrilenko AV, Kotov AE, Lepshokov MK. Profundoplasty in surgical treatment of patients with critical lower limb ischemia. *Russ. Jour. of Card. and Cardiovasc. Surg. = Kard. i serd.-sosud. khir.* 2019;12(4):296-301. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kardio201912041296>

Скромные успехи консервативного лечения хронической ишемии нижних конечностей вследствие атеросклеротического поражения терминального отдела аорты, подвздошных артерий и магистральных артерий нижних конечностей привели к тому, что было предложено множество различных реконструктивных операций на артериях нижних конечностей [1–3]. В то же время результаты вмешательств на артериях малого диаметра и при дистальных формах атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей значительно хуже, чем на сосудах большего диаметра [4, 5].

В настоящее время наряду с реконструктивными операциями на магистральных артериях широкое распространение получили пластические вмешательства, направленные на включение в магистральный кровоток крупных ветвей, способных обеспечить коллатеральный кровоток в пораженных отделах конечности [6].

Глубокая артерия бедра (ГАБ) играет значимую роль у пациентов с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) при окклюзии поверхностной бедренной артерии (ПБА). ГАБ образует коллатерали с подколенной артерией и артериями голени, являясь основным источником кровоснабжения нижней конечности. Атеросклеротическое поражение артерий нижней конечности со стенозированием ГАБ более 50% усугубляет ишемию нижней конечности, приводя к некрозу тканей стопы и голени [7, 8]. У больных с интактной глубокой бедренной артерией хроническая ишемия нижних конечностей выражена в меньшей степени и функция конечности сохраняется долгие годы [9, 10].

Ряд авторов [11, 12] описывают положительный опыт реваскуляризации конечности путем пластики глубокой бедренной артерии при КИНК. Наиболее распространенная техника реконструкции глубокой артерии бедра состоит в эндартерэктомии из ГАБ и ангиопластике заплатой. В качестве заплаты могут использоваться как аутогенные (аутовена, аутоартерия), так и синтетические материалы. При этом профундопластика классифицируется в зависимости от длины артериотомии: короткая (менее 2 см), стандартная (8 см или до перфорантных ветвей первого порядка), протяженная (более 8 см или дистальнее перфорантных ветвей первого порядка) [13].

Анализ данных литературы, касающихся реваскуляризации нижней конечности при КИНК, показывает, что остается нерешенным вопрос о показаниях к профундопластике, выборе тактики оперативного вмешательства и объективной оценке отдаленных результатов лечения.

## Материал и методы

В исследование включены 76 пациентов с КИНК, оперированных в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского. Средний возраст больных составил  $64 \pm 8,1$  года. Отмечалось преобладание больных мужского пола (80%). По степени тяжести КИНК больные распределены следующим образом: 3-я степень — 54 (71,1%) пациента, 4-я степень — 22 (28,9%). Сопутствующие заболевания были в основном связаны с распространенным атеросклерозом (табл. 1).

Обследование проводилось в соответствии с рекомендациями TASC II: ультразвуковое дуплексное сканирование с регистрацией лодыжечного артериального давления (ЛАД) и расчетом лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ),

**Таблица 1. Распределение больных по сопутствующей патологии и степени КИНК**

**Table 1. Distribution of patients regarding comorbidities and grade of critical lower limb ischemia**

Параметр	Частота, %
Сахарный диабет	20
ИБС	70
ПИКС	19
Артериальная гипертензия	90
Нарушение мозгового кровообращения	9
КИНК III степени	71,1
КИНК IV степени	28,9

*Примечание.* ИБС — ишемическая болезнь сердца, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз.

контрастная КТ-ангиография и/или рентгеноконтрастная ангиография.

Для прогнозирования результата операции использовали методы функциональной диагностики, предоставляющие ценную гемодинамическую информацию и характеризующие резервы коллатерального кровообращения. Выявлена четкая корреляция между степенью ишемии конечности и результатами хирургического лечения. Установлено, что чем меньше степень ишемии нижней конечности, тем лучше результат ее реваскуляризации через ГАБ. Особенно ценными оказались данные, основывающиеся на проходимости подколенной артерии и сохранности путей оттока из нее, в частности глубокобедренно-подколенный коллатеральный индекс, который отражает градиент давления между этими уровнями. При значениях индекса менее 0,3 вмешательства на ГАБ давали ощутимый эффект. Глубокобедренно-подколенный коллатеральный индекс в пределах 0,3–0,5 делает результаты операции сомнительными, а при его значении выше 0,5 рассчитывать на успех реваскуляризации ГАБ не приходится.

Критерием включения в исследование явился атеросклероз артерий нижней конечности с хронической критической ишемией.

Показанием к пластике ГАБ являлись удовлетворительный проксимальный кровоток и стеноз ГАБ более 50% в сочетании с окклюзией ПБА. Все операции ниже паховой связки выполнялись под эпидуральной анестезией.

Пластика ГАБ выполнена у 76 пациентов. В зависимости от методики оперативного вмешательства и выбора заплаты для пластики ГАБ больные были распределены на две группы с учетом длины артериотомии. 1-я группа включала 38 пациентов со стандартной пластикой ГАБ, 2-я группа — 38 пациентов с протяженной профундопластикой (табл. 2).

Также изучены результаты пластики ГАБ у этих пациентов в зависимости от материала заплаты. У 34 пациентов выполнена пластика ГАБ заплатой из аутоматериала (аутоартерия, аутовена), у 42 пациентов — из синтетической заплаты (табл. 3).

## Результаты

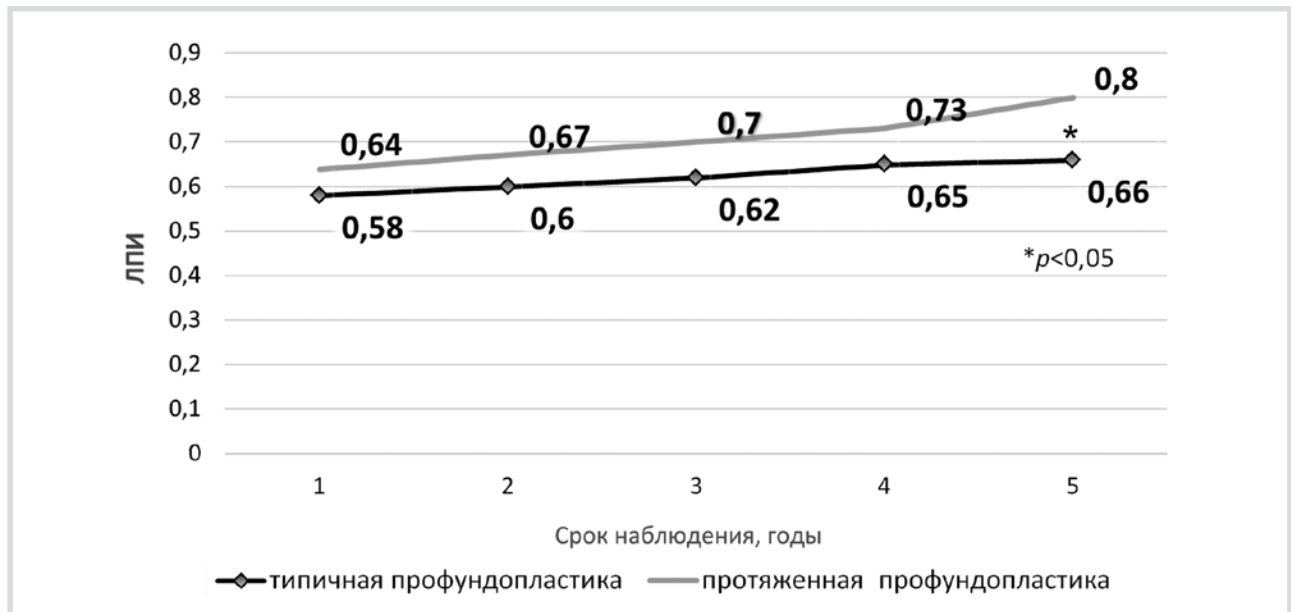
В госпитальном периоде успех реваскуляризации, подтвержденный проходимой зоной реконструкции, составил 100%. Летальных исходов и ампутаций в обеих группах не было.

**Таблица 2. Методы реконструкции ГАБ в зависимости от длины заплаты**  
**Table 2. Deep femoral artery repair depending on the length of the patch**

Вид профундопластики		Количество
Типичная	Изолированная, абс. (%)	30 (79)
	В сочетании с протезированием аорто-подвздошного сегмента, абс. (%)	8 (21)
Протяженная	Изолированная, абс. (%)	28 (73,7)
	В сочетании с протезированием аорто-подвздошного сегмента, абс. (%)	10 (26,3)

**Таблица 3. Виды реконструкции ГАБ в зависимости от материала заплаты**  
**Table 3. Deep femoral artery repair depending on the patch material**

Вид реконструкции ГАБ	Количество
Изолированная аутоартериальная профундопластика, абс. (%)	19 (25)
Изолированная аутовенозная профундопластика, абс. (%)	15 (19,7)
Изолированная профундопластика синтетической заплатой, абс. (%)	24 (31,6)
Бифуркационное аорто-глубокобедренное шунтирование, абс. (%)	8 (10,5)
Линейное аорто-глубокобедренное шунтирование, абс. (%)	4 (5,3)
Подвздошно-глубокобедренное шунтирование, абс. (%)	6 (7,9)



**Рис. 1. Динамика ЛПИ в течение 5 лет после стандартной и протяженной профундопластики.**

**Fig. 1. Dynamics of ABI within 5 years after conventional and extended profundoplasty.**

Пятилетняя выживаемость в обеих группах составила 51,6% без статистически значимых различий ( $p>0,05$ ).

В 1-й группе средний ЛПИ через 5 лет составил  $0,76\pm 0,18$ , частота проходимой зоны реконструкции ГАБ — 81,6%, сохранность конечности — 86,8%. Во 2-й группе аналогичные показатели составили  $0,68\pm 0,19$ , 79 и 67,5% соответственно.

Через 5 лет после профундопластики из аутоматериала ЛПИ в среднем составила  $0,73\pm 0,18$ , частота проходимой зоны реконструкции ГАБ — 79,4%, сохранность конечности — 82,4%. У больных после профундопластики с использованием синтетического материала аналогичные показатели составили  $0,69\pm 0,19$ , 69,4 и 72,2% соответственно.

Через 5 лет ЛПИ был выше у пациентов после протяженной профундопластики (0,8) по сравнению с типичной профундопластикой (0,66;  $p<0,05$ ) (рис. 1).

В течение 5 лет после пластики ГАБ из аутоматериала и синтетической заплатой ЛПИ не показал значимой разницы (0,73 против 0,69;  $p>0,05$ ) (рис. 2).

При сравнении проходимости зоны реконструкции после стандартной и протяженной профундопластики достоверных различий не выявлено (81,6% против 79%;  $p>0,05$ ) (рис. 3).

Проходимость зоны реконструкции через 5 лет была выше у пациентов с пластикой ГАБ аутоматериалом (79,4%) по сравнению с синтетической заплатой (65,4%;  $p<0,05$ ) (рис. 4).

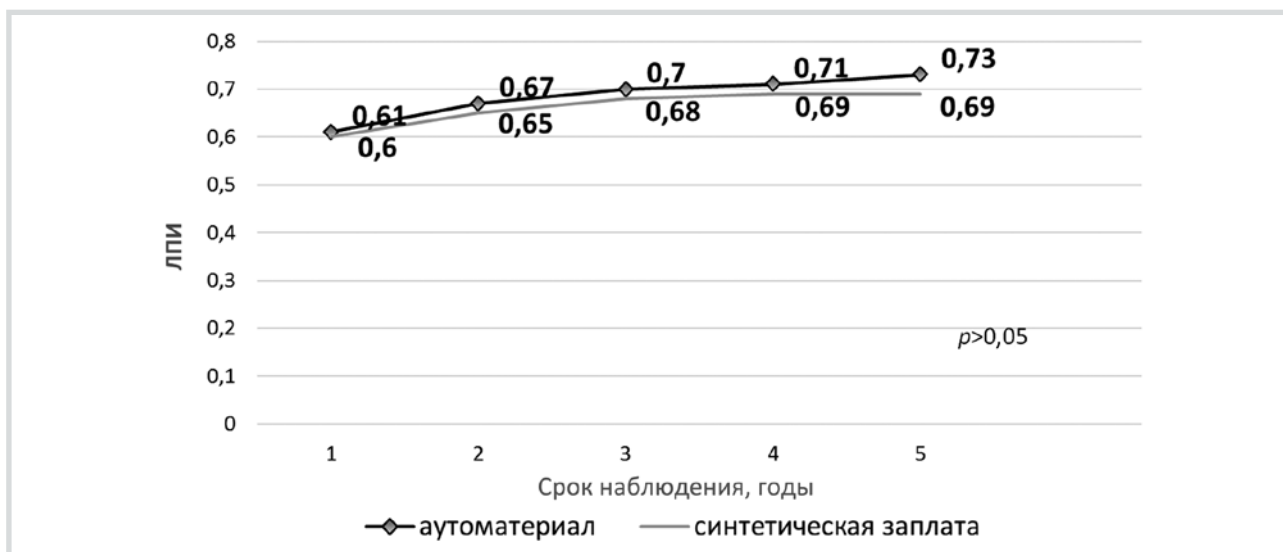


Рис. 2. Динамика ЛПИ в течение 5 лет после профундопластики заплатой из аутоматериала и синтетической заплатой.  
 Fig. 2. Dynamics of ABI within 5 years after profundoplasty with autologous and synthetic patch.

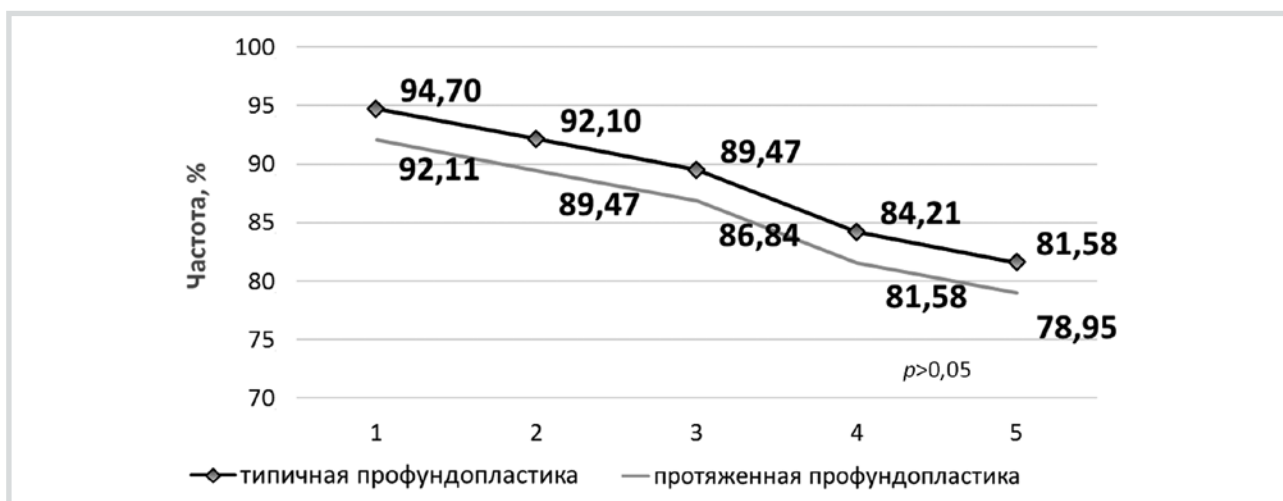


Рис. 3. Проходимость зоны реконструкции в течение 5 лет после стандартной и протяженной профундопластики.  
 Fig. 3. Vascular patency within 5 years after standard and extended profundoplasty.

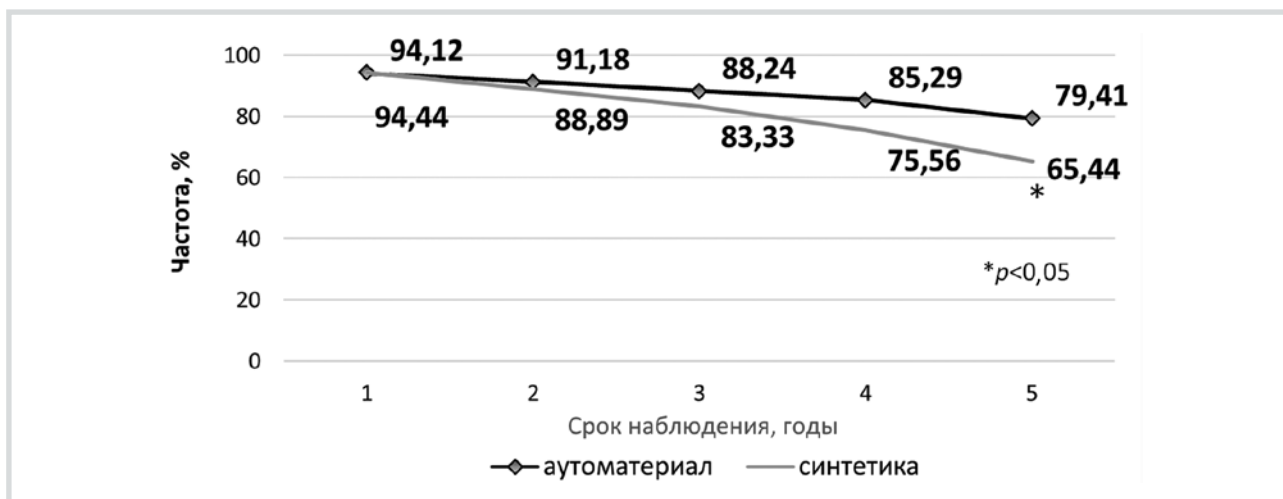


Рис. 4. Проходимость зоны реконструкции в течение 5 лет после профундопластики заплатой из аутоматериала и синтетической заплатой.  
 Fig. 4. Vascular patency of reconstruction area within 5 years after profundoplasty with autologous and synthetic patch.

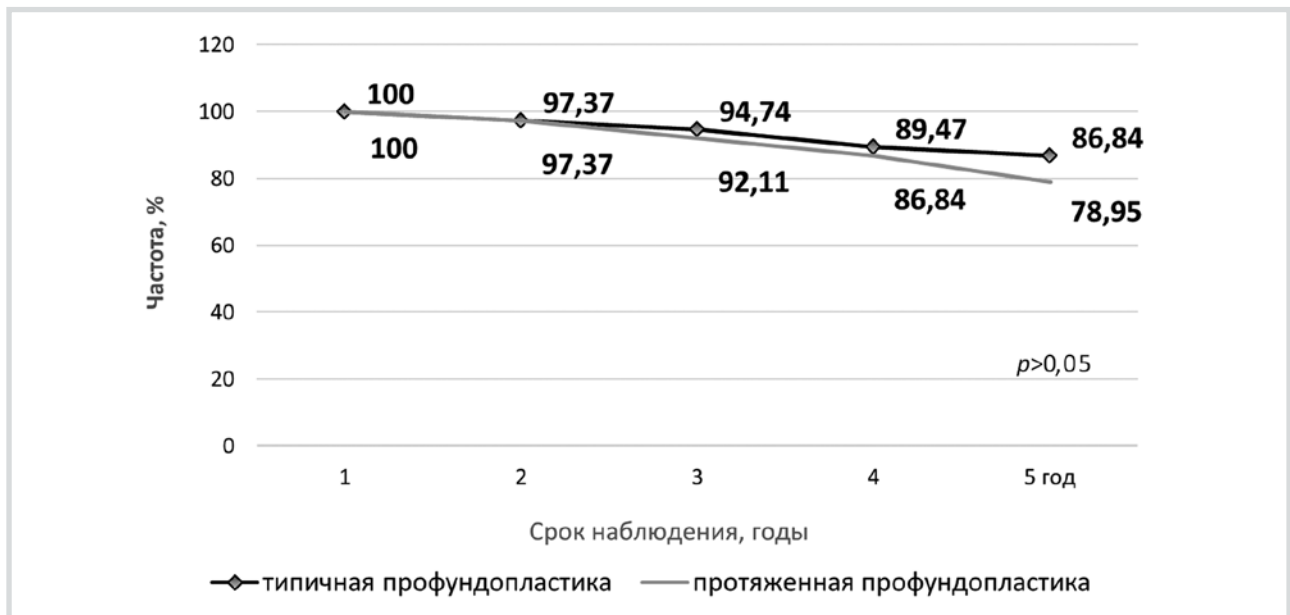


Рис. 5. Сохранность конечности в течение 5 лет после стандартной и протяженной профундопластики.  
 Fig. 5. Freedom from limb amputation within 5 years after standard and extended profundoplasty.

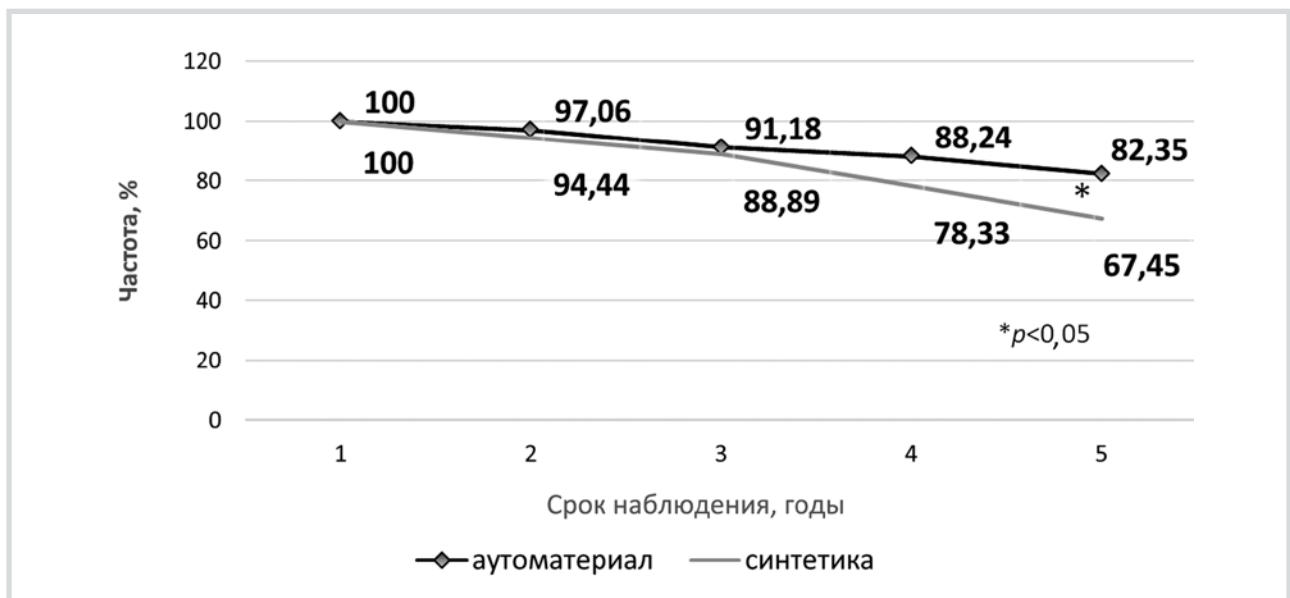


Рис. 6. Сравнение сохранности конечности в течение 5 лет после профундопластики заплатой из аутоматериала и синтетической заплатой.  
 Fig. 6. Freedom from limb amputation within 5 years after profundoplasty with autologous and synthetic patch.

Стандартная и протяженная профундопластики сопровождались схожей частотой сохранности конечности (86,8% против 79%;  $p>0,05$ ) (рис. 5).

У больных после профундопластики из аутоматериала сохранность нижней конечности через 5 лет была выше (82,4%) по сравнению с профундопластикой с использованием синтетической заплаты (67,5%,  $p<0,05$ ) (рис. 6).

### Вывод

При выборе материала заплаты и тактики профундопластики у пациентов с КИНК и компрометированным дистальным руслом, учитывая полученные данные, протяженная профундопластика из аутоматериала является приоритетной.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
 The authors declare no conflict of interest.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Белов Ю.В., Степаненко А.Б., Генс А.П., Халилов И.Г. Хирургическое лечение больных с множественным поражением артерий нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2002;(1):75-79.  
Belov YuV, Stepanenko AB, Gens AP, Khalilov IG. Surgical treatment of patients with multiple lesions of arteries of the lower extremities. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 2002;(1):75-79. (In Russ.).
2. Бурлева Е.П. Значение клинико-эпидемиологического и экономического анализа для организации помощи пациентам с хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2002;4:15-19.  
Burleva EP. The value of clinical and epidemiological and economic analysis for the organization of care for patients with chronic arterial insufficiency of the lower extremities. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 2002;(4):15-19. (In Russ.).
3. Tunis SR, Bass EB, Steinberg EP. The Use of Angioplasty Bypass Surgery, and Amputation in the Management of Peripheral Vascular Disease. *N Engl J Med*. 1991;325:556.  
<https://doi.org/10.1056/nejm199108223250806>
4. Gavrilenko AV, Kotov AE, Lepshokov MK. The results of profundoplasty in patients with critical ischemia of lower extremities. *Khirurgiya. Zhurnal im. NI Pirogova*. Media Sphere Publishing Group. 2017;(9):17.  
<https://doi.org/10.17116/hirurgia2017917-22>
5. Покровский А.В., Дан В.Н., Чупин А.В., Магомедова Л.С., Харазов А.Ф. Реально ли предсказать исход лечения критической ишемии нижних конечностей с помощью транскутанной оксиметрии? Тезисы докладов 10-го Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. М. 2004;126.  
Pokrovskiy AV, Dan VN, Chupin AV, Magomedova LS, Khara-zov AF. Is it possible to predict the outcome of treatment of critical lower limb ischemia with transcutaneous oxymetry? *Tezisy dokladov 10-go Vserossiiskogo s"ezda serdechno-sosudistykh khirurgov*. Moscow. 2004;126. (In Russ.).
6. Гвенетадзе Н.С. Значение глубокой артерии бедра в хирургическом лечении ишемии конечности: Дис. ... канд. мед.наук. М. 1971.  
Gvenetadze NS. *The importance of a deep femur artery in the surgical treatment of limb ischemia*: Dis. ... kand. med. sci. M. 1971. (In Russ.).
7. Князев М.Д., Белорусов О.С. Хирургические вмешательства на глубокой бедренной артерии при распространенных атеросклеротических поражениях бифуркации аорты и артерий нижних конечностей. *Вестник хирургии*. 1971;7:61-67.  
Knyazev MD, Belorусov OS. Surgical interventions on the deep femoral artery with prevalent atherosclerotic lesions of the aortic and lower limb bifurcations. *Vestnik Khirurgii*. 1971;7:61-67. (In Russ.).
8. Красовский В.В., Чиркова В.П., Балацкий О.А., Кацья Г.В. Различные варианты течения критической ишемии нижних конечностей и их лечение. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 1995;3:119-124.  
Krasovskiy VV, Chirkova VP, Balatskiy OA, Katsiya GV. Various variants of the course of critical lower limb ischemia and their treatment. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 1995;3:119-124. (In Russ.).
9. Гавриленко А.В., Омаржанов О.А. Выбор тактики и методов хирургической реваскуляризации у пациентов с хронической ишемией нижних конечностей на основе данных функционального резерва микроциркуляции и жизнеспособности ишемизированной ткани. Тезисы докладов 10-го Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. М. 2004;106.  
Gavrilenko AV, Omarzhanov OA. Choice of tactics and methods of surgical revascularization in patients with chronic ischemia of lower extremities on the basis of data of functional reserve of microcirculation and viability of ischemic tissue. *Tezisy dokladov 10-go Vserossiiskogo s"ezda serdechno-sosudistykh khirurgov*. Moscow. 2004;106. (In Russ.).
10. Silva JA, White CJ, Ramee SR, Collins TJ, Jenkins JS, Sabet S, Shamaileh Q, Vivekananthan K. Percutaneous profundoplasty in the treatment of lower extremity ischemia: results of long-term surveillance. *J Endovasc Ther*. 2001;8:75-82.
11. Witz M, Shnacker A, Lehmann JM. Isolated profundoplasty using endarterectomized superficial femoral artery for limb salvage in the elderly. *Minerva Cardioangiol*. 2000;48:451-454.
12. Graham AM, Gewertz BL, Zarins CK. Efficacy of isolated profundoplasty. *Can J Surg*. 1986;29:330-332.
13. Boren CH, Towne JB, Bernhard VM, Salles-Cunha S. Profundopopliteal Collateral Index. *Arch Surg*. 1980;115:1366-1372.

Поступила 05.03.18

Received 05.03.18

Принята в печать 10.07.18

Accepted 10.07.18