

© CC ① Коллектив авторов, 2025
 УДК [611.137.8-089 : 611.137.83]
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-3-61-67>

БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АОРТО-БЕДРЕННОГО ШУНТИРОВАНИЯ С ЗАПУСКОМ КРОВОТОКА ЧЕРЕЗ ГЛУБОКУЮ АРТЕРИЮ БЕДРА

К. М. Вахитов^{1, 2*}, А. А. Марченков¹, М. Ш. Вахитов³, П. А. Владимиров¹,
 А. Д. Садовникова²

¹ Ленинградская областная клиническая больница
 194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45, корп. 2

² Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова
 197349, Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова
 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

Поступила в редакцию 02.04.2025 г.; принята к печати 09.04.2025 г.

ВВЕДЕНИЕ. Вариантность анатомического строения глубокой артерии бедра хорошо известна и описана во множестве публикаций отечественных и зарубежных авторов. Являясь сосудом с обширной коллатеральной сетью, она становится прекрасным резервуаром в случае шунтирующих вмешательств на аорто-бедренном сегменте, а порой является артерией притока при реконструкции бедренно-подколенного сегмента. Несмотря на свою хорошую изученность, остается открытым вопрос эффективности хирургических вмешательств, выполненных с запуском на глубокую артерию бедра при ее магистральном и рассыпном типе строения.

ЦЕЛЬ. Оценить результаты открытого хирургического вмешательства – аорто-бедренного шунтирования, с запуском на глубокую артерию бедра с учетом типа ее анатомического строения.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Проведен анализ ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения 63 пациентов с поражением аорто-бедренного сегмента, соответствующего типу D, по классификации TASC II. Все больные были разделены на 2 группы, в зависимости от типа строения глубокой артерии бедра: I – магистральный тип; II – рассыпной. Анализ включал результаты ближайшей и отдаленной проходимости конструкции, эффективность выполненных вмешательств, выживаемость пациентов, а также наличие факторов, способных прямым или косвенным образом повлиять на течение послеоперационного периода.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Ближайшие результаты выполненных вмешательств показали свою эффективность, проявившуюся увеличением дистанции безболевой ходьбы, купированием болевого синдрома, заживлением трофических язв, вне зависимости от типа строения глубокой артерии бедра ($p<0,001$). Через 5 лет после операции отмечено большее число тромбозов аорто-бедренного шунта при рассыпном типе строения артерии ($p=0,03$). Факторами, повышающими риск развития тромбоза в отдаленном послеоперационном периоде, стали рассыпной тип строения глубокой бедренной артерии, и фибрillация предсердий ($p=0,04$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Аорто-бедренное шунтирование с запуском на глубокую артерию бедра является эффективным методом лечения вне зависимости от типа строения изучаемой артерии, однако отдаленные результаты показывают значимое преимущество магистрального типа с позиции проходимости конструкции и сохранения качества жизни.

Ключевые слова: облитерирующий атеросклероз, глубокая бедренная артерия, аорто-бедренное шунтирование

Для цитирования: Вахитов К. М., Марченков А. А., Вахитов М. Ш., Владимиров П. А., Садовникова А. Д. Ближайшие и отдаленные результаты аорто-бедренного шунтирования с запуском кровотока через глубокую артерию бедра. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2025;184(3):61–67. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-3-61-67>.

* **Автор для связи:** Карим Мавлетович Вахитов, Ленинградская областная клиническая больница, 194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45-49. E-mail: karimv87@yahoo.com.

IMMEDIATE AND LATE RESULTS OF AORTOFEMORAL BYPASS GRAFTING WITH BLOOD FLOW INITIATION THROUGH THE DEEP FEMORAL ARTERY

Karim M. Vakhitov^{1, 2*}, Alexandr A. Marchenkov¹, Mavlet Sh. Vakhitov³,
 Pavel A. Vladimirov¹, Anna D. Sadovnikova²

¹ Leningrad Regional Clinical Hospital
 45, Lunacharsky pr., build. 2, Saint Petersburg, Russia, 194291

² Almazov National Medical Research Centre
 2, Akkuratova str., Saint Petersburg, Russia, 197341

³ Pavlov University
 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, Russia, 197022

Received 02.04.2025; accepted 09.04.2025

INTRODUCTION. The variability of the anatomical structure of the deep femoral artery is well known and described in many publications by Russian and foreign authors. Being a vessel with an extensive collateral ways, it becomes an

excellent reservoir in case of bypass interventions on the aorto-femoral segment, and sometimes is an in-flow artery during reconstruction of the femoro-popliteal segment. Despite its good study, the question of the effectiveness of surgical interventions performed with a launch on the deep femoral artery with its magistral or scattered type of structure remains open. The OBJECTIVE was to evaluate the results of open surgery – aorto-femoral bypass, with a launch on the deep femoral artery, taking into account the type of its anatomical structure.

METHODS AND MATERIALS. An analysis of the results of surgical treatment of 63 patients with the aorto-femoral segment occlusion, corresponding to type D, according to the TASC II classification, was carried out. All patients were divided into 2 groups depending on the type of structure of the deep femoral artery: I – magistral type; II – scattered type. The analysis included the results of the immediate and remote patency of the structure, the effectiveness of the interventions performed, patient survival, as well as the presence of factors that can directly or indirectly affect the course of the postoperative period.

RESULTS. The immediate results of the interventions performed showed their effectiveness, manifested by an increase in the distance of pain-free walking, relief of pain, healing of trophic ulcers, regardless of the type of structure of the deep femoral artery ($p<0.001$). Five years after the operation, a greater number of thromboses of the aorto-femoral bypass graft was noted with a scattered type of artery structure ($p=0.03$). Factors that increase the risk of thrombosis in the late postoperative period were the scattered type of structure of the deep femoral artery and atrial fibrillation ($p=0.04$).

CONCLUSION. Aorto-femoral bypass grafting with initiation to the deep femoral artery is an effective treatment method regardless of the type of structure of the deep femoral artery, but late results show a significant advantage of the magistral type in terms of patency of the structure and maintaining quality of life.

Keywords: *obliterating atherosclerosis, chronic limb ischemia, deep femoral artery*

For citation: Vakhitov K. M., Marchenkov A. A., Vakhitov M. Sh., Vladimirov P. A., Sadovnikova A. D. Immediate and late results of aortofemoral bypass grafting with blood flow initiation through the deep femoral artery. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2025;184(2):61–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-2-61-67>.

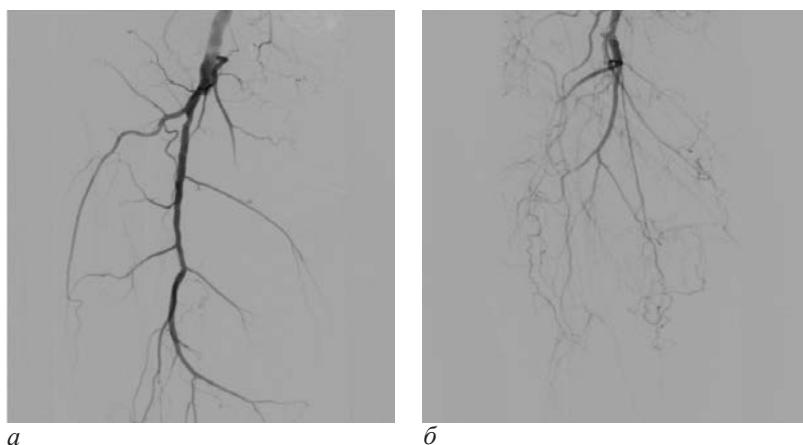
* **Corresponding author:** Karim M. Vakhitov, Leningrad Regional Clinical Hospital, 45, Lunacharsky pr., build. 2, Saint Petersburg, 194291, Russia. E-mail: karimv87@yahoo.com.

Введение. Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей является одной из причин ампутации и инвалидизации ежегодно у миллионов пациентов во всем мире. Согласно данным F. G. Fowkes et al. (2013), опубликованным в журнале *Lancet*, в 2010 г. число пациентов с ОАСНК достигло 202 млн [1]. Начиная с 1990 г. к 2019 г. зарегистрировано увеличение числа больных с хронической артериальной недостаточностью нижних конечностей в мировой популяции, достигшее 1470 человек на 100 000 населения [2, 3]. На сегодняшний день по данным отечественной и зарубежной литературы существует большое число рекомендаций по профилактике и лечению пациентов с атеросклерозом различных сосудистых бассейнов. Одной из наиболее актуальных и дающих практические указания к выбору открытой или эндоваскулярной тактики лечения является классификация TASC II, впервые опубликованная в 2007 г. Так, говоря о поражении аорто-подвздошного сегмента, относящегося к типу D данной классификации, рекомендуемым методом вмешательства является открытая операция – аорто-бедренное шунтирование [4]. Однако выполнение шунтирующих вмешательств требует адекватного периферического русла, коим в большом проценте случаев является глубокая артерия бедра (ГБА) [5]. Принимая на себя основной кровоток и обладая обширной коллатеральной сетью, данная артерия не раз становилась спасительной как для пациентов, так и оперирующих хирургов. Однако при этом важным условием ее успешного использования являются анатомо-морфологические особенности строения. Выбор оптимальной, «шунтабельной» артерии на сегодняшний день в подавляющем большинстве случаев зависит от визуальной оценки хи-

рургом ее проходимости и выраженности ветвей. Итоги оценки параметров, как правило, сводятся к двум характеристикам – «хорошая» или «плохая».

Цель исследования – оценить результаты открытого хирургического вмешательства – аорто-бедренного шунтирования, с запуском на глубокую артерию бедра с учетом типа ее анатомического строения.

Методы и материалы. В исследование включено 63 пациента, оперированных в отделении сосудистой хирургии ГБУЗ «Ленинградская областная больница» в период с 2018 по 2022 гг. Включенным в исследование пациентам выполнялось реконструктивное хирургическое вмешательство на аорто-бедренном сегменте (аорто-бедренное (АБШ), либо аорто-бедренное бифуркационное шунтирование (АББШ)), с запуском кровотока на глубокую артерию бедра. Критерием включения в исследование являлись наличие окклюзированного аорто-бедренного сегмента, соответствующего типу D по классификации TASC II и проходимой глубокой артерии бедра (ГБА) при окклюзированной поверхностной бедренной артерии. Операции выполнялись у пациентов со степенью артериальной недостаточности II б (при ходьбе менее 100 м), III и IV по классификации А. В. Покровского [6]. Диагностика поражения артериального русла проводилась путем выполнения МСКТ-ангиографии брюшной аорты и артерий нижних конечностей на аппарате GE Revolution Evo, либо выполнения прямой ангиографии. В зависимости от типа строения глубокой артерии бедра все пациенты были разделены на 2 группы. В первую вошло 52 (82,5 %) пациента с магистральным типом строения, во вторую 11 (17,4 %) больных с рассыпным типом. Критериями дифференцировки строения ГБА были: наличие и протяженность основного ствола, наличие,



*Рис. 1. Варианты анатомического строения глубокой артерии бедра:
а – магистральный тип строения; б – рассыпной тип строения*

*Fig. 1. Variants of the anatomical structure of the deep femoral artery:
а – magistral type of structure; б – scattered type of structure*

Характеристика пациентов с поражение аорто-бедренного сегмента в зависимости от типа строения глубокой артерии бедра

Characteristics of patients with aorto-femoral segment lesions depending on the type of structure of the deep femoral artery

Характеристика	Группа 1 (магистральный тип ГБА) n=52	Группа 2 (рассыпной тип ГБА) n=11	p
Возраст, лет	65 (60,5–69)	68 (62,5–72)	0,59
Пол, абс. (%) муж. жен.	43 (82,7 %) 9 (17,3 %)	10 (90,9 %) 1 (9,1 %)	0,68
Артериальная гипертензия (2–3 степени) абс. (%)	44 (84,6 %)	8 (72,7 %)	>0,05
ИБС абс. (%)	41 (78,8 %)	8 (72,7 %)	0,67
ФП абс. (%)	11 (21,2 %)	1 (9,1 %)	<0,05
Перенесенный в анамнезе инфаркт миокарда, абс. (%)	36 (69,2 %)	6 (54,5 %)	>0,05
Перенесенный в анамнезе ОНМК абс. (%)	12 (23,1 %)	1 (9,1 %)	0,67
Наличие поражений брахиоцефальных артерий абс. (%)	12 (23,1 %)	2 (18,2 %)	>0,05
Хроническая артериальная недостаточность (до операции) абс. (%) II б III IV	18 (34,6 %) 23 (44,2 %) 11 (21,2 %)	4 (36,4 %) 3 (27,2 %) 4 (36,4 %)	0,491
Сахарный диабет 2 типа абс. (%)	5 (9,6 %)	1 (11,1 %)	0,07

Примечание: ИБС – ишемическая болезнь сердца; ФП – фибрилляция предсердий; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения. Статистическая обработка производилась в программе IBM SPSS Statistics, 27.0. Порог статистической значимости был установлен на уровне p=0,05.

количество и выраженность перфорантных ветвей (*рис. 1, а, б*).

Помимо указанных параметров производилась оценка артериального русла голени, а также наличие и характер сопутствующей патологии, что могло бы прямым или косвенным образом повлиять на ближайшие и отдаленные результаты лечения. Анализ результатов включал:

- оценку эффективности выполненного вмешательства в зависимости от типа строения ГБА;
- развитие тромбоза после выполненной реконструктивной операции в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде;
- выживаемость пациентов.

Характеристика пациентов представлена в таблице.

Результаты. Как показало наше исследование, выполненные реконструктивные вмешательства в большинстве случаев продемонстрировали

свою эффективность, доказанную статистически p<0,001, выражавшуюся купированием болевого синдрома, увеличением дистанции безболевой ходьбы, а также заживлением имевшихся трофических язв. Эффективность выполненных вмешательств через 1 год после операции была достигнута в 61 случае (96,8 %), при этом при рассыпном типе строения ГБА (II группа) частота артериальной недостаточности II б ст. и меньше была отмечена в 90,9 %, а у пациентов с магистральным типом (I группа) в 98,1 % случаев (*рис. 2*).

Анализ проходимости конструкции продемонстрировал наличие раннего послеоперационного тромбоза после выполненной операции у 5 (7,9 %) пациентов: в I группе данное осложнение встретилось у 4 (7,7 %) больных, во II – у 1 (9,1 %). При этом статистически значимой взаимосвязи типа строения ГБА и развития раннего послеоперационного тромбоза выявлено не было (p=0,876).

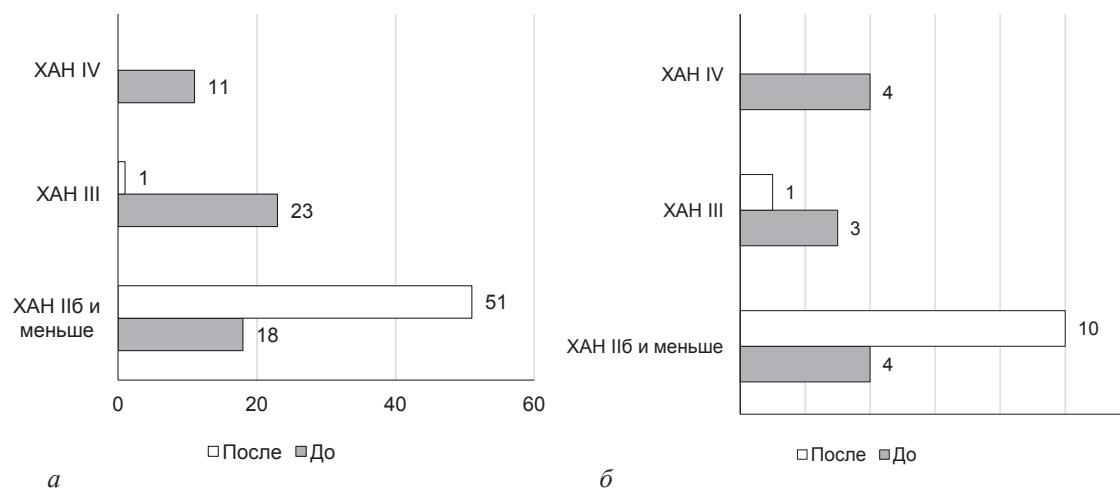


Рис. 2. Эффективность аортобедренного шунтирования через 1 год после операции: а – пациенты с магистральным типом строения ГБА; б – пациенты с рассыпным типом строения ГБА

Fig. 2. Efficiency of aorto-femoral bypass grafting 1 year after surgery: a – patients with a magistral type of deep femoral artery structure; б – patients with a scattered type

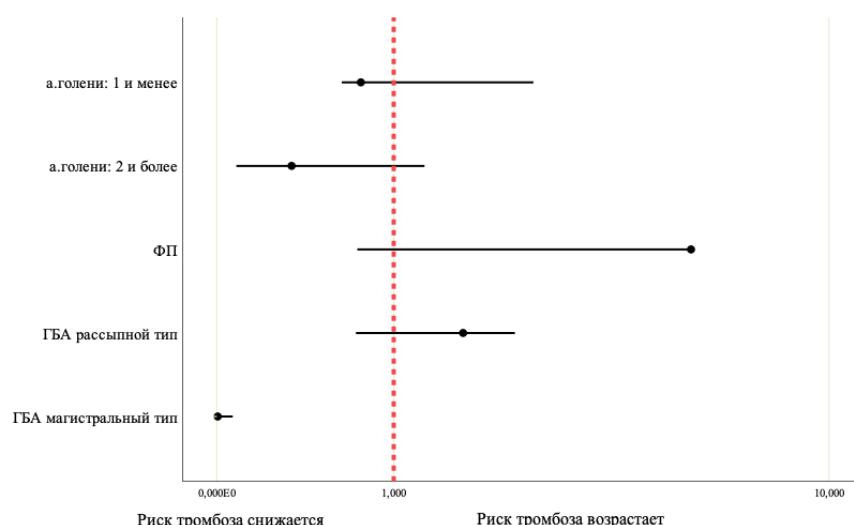


Рис. 3. Факторы риска развития тромбоза аортобедренного шунта в отдаленном послеоперационном периоде

Fig. 3. Risk factors for the development of aorto-femoral bypass graft thrombosis in the late postoperative period

В свою очередь, анализ отдаленной проходимости шунта через 5 лет после вмешательства показал наличие тромбоза у 9 (14,3 %) пациентов. Важно отметить, что в большинстве случаев – 6 из 9 (66,7 %) – тромбоз был выявлен в группе пациентов с рассыпным типом строения ГБА (II группа) ($p=0,03$).

Анализ риска развития тромбоза в отдаленном послеоперационном периоде в зависимости от факторов риска и типа строения глубокой артерии бедра по методу логистического регрессионного анализа представлен на рис. 3. Полученная регрессионная модель является статистически значимой, $p<0,001$, псевдо- R^2 Найджелкерка составляет 0,660.

Как видно из представленной диаграммы, при магистральном типе строения ГБА риск развития тромбоза снижается в 0,6 раза ($p<0,001$), тогда как при рассыпном типе строения и наличии фибрил-

ляции предсердий риск данного осложнения в отдаленном послеоперационном периоде возрастает в 1,6 и 3,4 раза соответственно ($p=0,04$).

Что касается выживаемости пациентов, за все время наблюдения было выявлено 18 (28,6 %) летальных исходов. Причиной смерти в большинстве случаев – 11 (17,4 %) явилось прогрессирование системного атеросклероза, проявившегося в виде развития острого инфаркта миокарда у 7 (38,9 %) пациентов, острым нарушением мозгового кровообращения у 3 (16,7 %), в 1 (5,6 %) случае был выявлен острый мезентериальный тромбоз. Так как часть пациентов были оперированы и наблюдались в период манифеста новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2, достоверно оценить причину летального исхода в ряде случаев было затруднительно. Анализ выживаемости представлен на кривой Каплан – Майера (рис. 4).

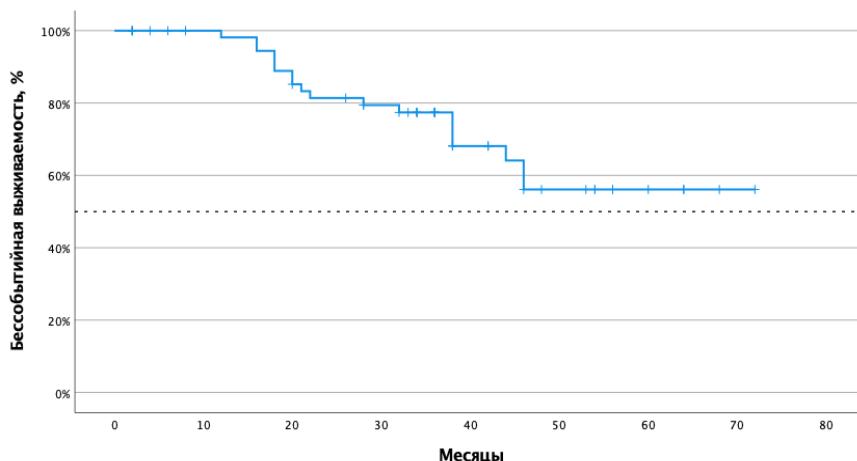


Рис. 4. Кривая Каплан – Майера. Выживаемость пациентов после перенесенного аорто-бедренного шунтирования

Fig. 4. Kaplan – Meier curve. Survival of patients after aorto-femoral bypass grafting

Обсуждение. Реконструктивная хирургия аорто-бедренного сегмента до сих пор по праву считается одной из сложнейших в сосудистой хирургии как с позиции технических особенностей вмешательства, так и с позиции анестезиологического обеспечения и течения послеоперационного периода. Ранее нами был проведен анализ вариантов строения глубокой артерии бедра и зависимости от этого степени ишемии при поражении бедренного-подколенного сегмента [7]. Согласно полученным данным, факторами, значимо влияющими на сохранение степени артериальной недостаточности, не требующей хирургического вмешательства, являются протяженность глубокой артерии бедра (т. е. ее магистральный тип строения), а также сохранность артериального русла голени ($p<0,001$).

Результаты настоящего исследования свидетельствуют об эффективности выполненных операций вне зависимости от типа строения глубокой артерии бедра в ближайшие сроки наблюдения, что доказано статистической обработкой полученных результатов ($p<0,001$). В доступной нам отечественной и зарубежной литературе имеется ряд публикаций, посвященных анатомическим особенностям строения глубокой артерии бедра, однако акцент в них делается в основном на варианты расположения перфорантных ветвей и углах отхождения основного ствола ГБА [8–10]. Работы, оценивающих проходимость и эффективность выполненных операций в зависимости от вариантов анатомии, нам не встретилось. Так, в публикации Т. Б. Рахматиллева и др. (2021) проводилась оценка отдаленных результатов реконструкций аорто-бедренного сегмента (аорто-бедренного шунтирования или петлевой эндартерэктомии), при этом запуск осуществлялся лишь на глубокую артерию бедра. Первичная проходимость сосудов к 5-летнему сроку наблюдения составила 84 % [11]. Зависимость результатов операции от особенностей строения ГБА автором не рассматривалась.

Как показывают другие исследования, отдаленная проходимость в 5-летний срок наблюдения по литературным данным колеблется от 65,7 до 91 % [12–14]. В нашей работе в указанные сроки наблюдения тромбоз конструкции был выявлен у 9 (14,3 %) пациентов. Таким образом, показатели отдаленной проходимости схожи с результатами приведенных выше исследований и составляют 85,7 %. При оценке результатов реконструктивной операции с учетом особенностей строения ГБА в большинстве случаев тромбоз в отдаленном периоде наблюдения был зарегистрирован в группе пациентов с рассыпным типом – 6 (66,7 %), $p=0,03$. У 3 из 6 указанных больных была выполнена ампутация конечности. В 2 случаях явления ишемии сохранились на уровне II степени по классификации А. В. Покровского и не потребовали хирургического вмешательства ввиду его крайне высокого риска. В оставшихся 4 случаях пациентам было выполнено реконструктивное вмешательство – тромбэктомия из аорто-бедренного шунта, реконструкция дистального анастомоза с дополнительным бедренно-подколенным шунтированием выше щели коленного сустава.

Проведенная статистическая оценка факторов риска развития тромбоза показала преимущественное влияние фибрилляции предсердий и рассыпного типа строения глубокой артерии бедра как факторов, способствующих снижению проходимости конструкции. Так, при наличии ФП риск тромбоза в отдаленном периоде возрастает в 3,4, а рассыпного типа ГБА в 1,6 раза ($p=0,04$). При этом магистральный тип строения ГБА, а также наличие 2 и более магистральных артерий голени снижают этот риск в 0,6 раза ($p<0,001$).

Ввиду мультифакторности атеросклеротического поражения и крайне высоких рисках его прогрессирования в критически важных органах и системах во многих отечественных и зарубежных работах 5-летний срок выживаемости может варьировать от

58,6 %, как это представлено в работе S. Hahtaporn-sawan et al. от 2024 г. [15], до 91,7 % в исследовании коллег из Южной Кореи [14]. Согласно результатам отечественных исследователей, 10-летний срок наблюдения показал 72 % выживаемость у пациентов с перенесенными открытыми хирургическими вмешательствами на аорто-бедренном сегменте [11]. По данным нашей работы, 5-летняя выживаемость составила 71,4 %.

Как видно из результатов проанализированных данных, глубокая артерия бедра, несмотря на закрытый бедренно-подколенный сегмент, является адекватной артерией-резервуаром, позволяющей скорректировать степень ишемии и значимо улучшить качество жизни. Наша работа демонстрирует, что ближайшие результаты шунтирующей операции сопоставимы вне зависимости от типа строения описываемого сосуда, тогда как в отдаленный период отмечено повышение процента тромбоза при рассыпной форме строения ГБА.

Выводы. 1. Аорто-бедренное шунтирование с запуском на глубокую артерию бедра является эффективным методом лечения атеросклеротического поражения аорто-бедренного сегмента ($p<0,001$).

2. Статистически значимая разница проходимости аорто-бедренного шунта и типа строения ГБА в ближайших результатах отсутствует ($p=0,87$).

3. Магистральный тип строения ГБА в отдаленном сроке наблюдения является фактором, предрасполагающим к снижению риска развития тромбоза ($p<0,001$).

4. Рассыпной тип строения ГБА, наряду с фибрillацией предсердий, является фактором высокого риска развития тромбоза конструкции в отдаленном послеоперационном периоде ($p=0,04$).

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

- Fowkes F. G., Rudan D., Rudan I. et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. Lancet. 2013. Vol. 382, № 9901. P. 1329–40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61249-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61249-0). PMID: 23915883.
- Diseases G. B. D., Injuries C. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease study 2019. Lancet 2020;396:1204–22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9).
- Lin J., Chen Y., Jiang N. et al. Burden of peripheral artery disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories from 1990 to 2019. Front Cardiovasc Med. 2022;9:868370. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.868370>.
- Norgren L., Hiatt W. R., Dormandy J. A. et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) Eur J Vasc Endovasc Surg. 2007. Vol. 33, № 1 Suppl. P. S1–S75. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.09.024>.
- Miyahara T., Shigematsu K., Nishiyama A. et al. Long-term results of combined aortoiliac and infrainguinal arterial reconstruction for the treatment of critical limb ischemia. Ann Vasc Dis. 2015. Vol. 8, № 1. P. 14–20. <https://doi.org/10.3400/avd.oa.14-00119>. PMID: 25848426; PMCID: PMC4369561.
- Национальные рекомендации по диагностике и лечению заболеваний артерий нижних конечностей. Москва. 2019. 89 с.
- Вахитов К. М., Вахитов М. Ш., Кувакукова А. Ф., Владимиров П. А. Анатомические особенности глубокой артерии бедра как фактор, влияющий на степень хронической артериальной недостаточности. Регионарное кровообращение и миокапилляризация. 2024. Т. 23, № 3. С. 50–56. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2024-23-3-50-56>.
- Manjappa T., Prasanna L. C. Anatomical variations of the profunda femoris artery and its branches—a cadaveric study in South Indian population. Indian J Surg. 2014. Vol. 76, № 4. P. 288–92. <https://doi.org/10.1007/s12262-012-0677-3>. PMID: 25278652; PMCID: PMC4175671.
- Tzouma G., Kopanakis N. A., Tsakotos G. et al. Anatomic Variations of the Deep Femoral Artery and Its Branches: Clinical Implications on Anterolateral Thigh Harvesting. Cureus. 2020. Vol. 12, № 4. P. e7867. <https://doi.org/10.7759/cureus.7867>. PMID: 32489722; PMCID: PMC7255544.
- Kalinin P. E., Сучков И. А., Климентова Э. А., Шанаев И. Н. Клиническая анатомия глубоких сосудов бедра области бедренного треугольника. Ангиология и сосудистая хирургия. 2021. Т. 27, № 1. С. 17–23. <https://doi.org/10.33529/ANGIO2021107>.
- Рахматиллаев Т. Б., Гусинский А. В., Шломин В. В. и др. Отдаленные результаты открытых реконструкций аортобедренного сегмента. Вестник хирургии имени И. И. Грекова. 2021. Т. 180, № 1. С. 54–59. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2021-180-1-54-59>.
- Hahtapornawan S., Chaisongrit T., Chinchalongporn W. et al. Long-term clinical outcomes of arterial bypass and the factors independently associated with the primary patency in patients with suprainguinal arterial occlusion, Asian Journal of Surgery. 2024. Vol. 47, Issue 10. P. 4330–4335. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2024.04.092>.
- de Vries S. O., Hunink M. G. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta-analysis. J Vasc Surg. 1997. Vol. 26, № 4. P. 558–69. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70053-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70053-3). PMID: 9357455.
- Lee G. C., Yang S. S., Park K. M. et al. Ten year outcomes after bypass surgery in aortoiliac occlusive disease. J Korean Surg Soc. 2012. Vol. 82, № 6. P. 365–9. <https://doi.org/10.4174/jkss.2012.82.6.365>. PMID: 22708098; PMCID: PMC3373986.

REFERENCES

- Fowkes F. G., Rudan D., Rudan I. et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. Lancet. 2013;382(9901):1329–40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61249-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61249-0). PMID: 23915883.
- Diseases G. B. D., Injuries C. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease study 2019. Lancet 2020;396:1204–22. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9).
- Lin J., Chen Y., Jiang N. et al. Burden of peripheral artery disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories from 1990 to 2019. Front Cardiovasc Med. 2022;9:868370. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.868370>.
- Norgren L., Hiatt W. R., Dormandy J. A. et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) Eur J Vasc Endovasc Surg. 2007;33(1 Suppl):S1–S75. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.09.024>.
- Miyahara T., Shigematsu K., Nishiyama A. et al. Long-term results of combined aortoiliac and infrainguinal arterial reconstruction for the treat-

- ment of critical limb ischemia. *Ann Vasc Dis.* 2015;8(1):14–20. <https://doi.org/10.3400/avd.oa.14-00119>. PMID: 25848426; PMCID: PMC4369561.
6. National guidelines for the management of patients with lower limb artery diseases. Moscow. 2019; 89. (In Russ.).
 7. Vakhitov K. M., Vakhitov M. Sh., Kuvazhukova A. F., Vladimirov P. A. Anatomical features of the profunda femoris artery as a factor in the degree of chronic limb ischemia. *Regional blood circulation and microcirculation.* 2024;23(3):50–56. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2024-23-3-50-56>.
 8. Manjappa T., Prasanna L. C. Anatomical variations of the profunda femoris artery and its branches—a cadaveric study in South Indian population. *Indian J Surg.* 2014;76(4):288–92. <https://doi.org/10.1007/s12262-012-0677-3>. PMID: 25278652; PMCID: PMC4175671.
 9. Tzouma G., Kopanakis N. A., Tsakotos G. et al. Anatomic Variations of the Deep Femoral Artery and Its Branches: Clinical Implications on Anterolateral Thigh Harvesting. *Cureus.* 2020;12(4):e7867. <https://doi.org/10.7759/cureus.7867>. PMID: 32489722; PMCID: PMC7255544.
 10. Kalinin R. E., Suchkov I. A., Klimentova É. A., Shanaev I. N. Clinical anatomy of deep femoral vessels in the area of femoral triangle. *Angiol Sosud Khir.* 2021;27(1):17–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.33529/ANGIO2021107>. PMID: 33825724.
 11. Rakhamatillaev T. B., Gusinskiy A. V., Shlomin V. V. et al. Long-term results of open aorto-femoral reconstructions. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2021;180(1):54–59. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2021-180-1-54-59>.
 12. Hahtapornawan S., Chaisongrit T., Chinachalpong W. et al. Long-term clinical outcomes of arterial bypass and the factors independently associated with the primary patency in patients with suprainguinal arterial occlusion. *Asian Journal of Surgery.* 2024;47(Issue 10):4330–4335. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2024.04.092>.
 13. de Vries S. O., Hunink M. G. Results of aortic bifurcation grafts for aortoiliac occlusive disease: a meta-analysis. *J Vasc Surg.* 1997;26(4):558–69. [https://doi.org/10.1016/s0741-5214\(97\)70053-3](https://doi.org/10.1016/s0741-5214(97)70053-3). PMID: 9357455.
 14. Lee G. C., Yang S. S., Park K. M. et al. Ten year outcomes after bypass surgery in aortoiliac occlusive disease. *J Korean Surg Soc.* 2012;82(6):365–9. <https://doi.org/10.4174/jkss.2012.82.6.365>. PMID: 22708098; PMCID: PMC3373986.

Информация об авторах:

Вахитов Карим Мавлетович, кандидат медицинских наук, врач – сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии, Ленинградская областная клиническая больница, ассистент кафедры факультетской хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8639-9435; **Марченков Александр Александрович**, врач – сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0003-2085-7968; **Вахитов Мавлет Шакирович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5997-3753; **Владимиров Павел Александрович**, врач – сердечно-сосудистый хирург, зав. отделением сосудистой хирургии, Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0863-0309; **Садовникова Анна Дмитриевна**, клинический ординатор по специальности «сердечно-сосудистая хирургия», Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0004-9229-1681.

Information about authors:

Vakhitov Karim M., Cand. of Sci (Med.), Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital, Assistant of the Department of Faculty Surgery, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8639-9435; **Marchenkov Alexander A.**, Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0003-2085-7968; **Vakhitov Mavlet Sh.**, Dr. of Sci (Med.), Professor of the Department of General Surgery, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5997-3753; **Vladimirov Pavel A.**, Cardiovascular Surgeon, Head of the Department of Vascular Surgery, Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0863-0309; **Sadovnikova Anna D.**, Clinical Resident of Cardiovascular Surgery, Almazov National Medical Research Centre (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0004-9229-1681.