

© CC BY Коллектив авторов, 2026
УДК 616.13-004.6 : 612.135-089.944 : 613.137.2
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-38-46>

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ В БАССЕЙНЕ ВНУТРЕННИХ ПОДВЗДОШНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ВЫСОКОЙ ПЕРЕМЕЖАЮЩЕЙСЯ ХРОМОТЫ

А. А. Моисеев^{1*}, А. Я. Бедров¹, А. Н. Крутиков^{1, 2}, Д. В. Овчаренко¹, Г. И. Попов¹,
А. В. Белозерцева¹, О. С. Ганенко², М. В. Назимова², С. М. Лазарев¹, Г. Г. Хубулава¹

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

² Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова 197341, Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2

Поступила в редакцию 25.06.2025 г.; принята к печати 11.03.2026 г.

ЦЕЛЬ. Проанализировать результаты открытых и эндоваскулярных реконструктивных операций в бассейне внутренних подвздошных артерий при лечении больных с синдромом высокой перемежающейся хромоты.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. В ретроспективное исследование включены 53 больных в возрасте от 40 до 77 лет (средний возраст 63,9±7,7 лет) с явлениями хронической ишемии нижних конечностей IIb стадии (по Фонтейну – Покровскому), которым в отделении сосудистой хирургии ПСПбГМУ имени академика И. П. Павлова в период с 2020 по 2025 г. при окклюзионно-стенотическом поражении с целью лечения синдрома высокой перемежающейся хромоты была выполнена открытая или эндоваскулярная реконструктивная операция на одной или обеих внутренних подвздошных и/или ягодичных артериях.

РЕЗУЛЬТАТЫ. 53 больным было выполнено 66 операций (56 эндоваскулярных и 10 открытых). Проходимость стентированных артерий после эндоваскулярных реконструкций к моменту выписки из стационара составила 100%, а имплантированных открытым путем сосудистых кондуитов – 50%. Среди 30 пациентов, опрошенных в отдаленном периоде после операции, 21 (70%) заявили о положительном результате лечения в виде купирования или уменьшения синдрома высокой перемежающейся хромоты с увеличением дистанции безболевого ходьбы. Причиной неудовлетворительного результата у 9 (30%) пациентов по данным компьютерной томоангиографии явились тромбозы сосудистых конструкций, резидуальное окклюзионно-стенотическое поражение ягодичных артерий, прогрессирование атеросклеротических изменений артерий нижних конечностей. Установлено, что 1- и 3-летняя проходимость бассейна оперированной ВПА составляют 91 % и 61% соответственно. Транскутанная оксиметрия выполненная у пациентов, большая часть которых имела положительный результат лечения, показала статистически значимое увеличение их толерантности к пробе с физической нагрузкой и чрескожного напряжения кислорода ягодичных областей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Достижение положительного клинического результата у 70 % опрошенных больных свидетельствует как о необходимости дальнейшего изучения методов диагностики и тактики лечения синдрома высокой перемежающейся хромоты, так и о возможности более широкого применения в клинической практике реконструктивных операций у больных с окклюзионно-стенотическим поражением внутренних подвздошных артерий и их ветвей.

Ключевые слова: внутренние подвздошные артерии, окклюзионно-стенотическое поражение, синдром высокой перемежающейся хромоты, реваскуляризация, результаты

Для цитирования: Моисеев А. А., Бедров А. Я., Крутиков А. Н., Овчаренко Д. В., Попов Г. И., Белозерцева А. В., Ганенко О. С., Назимова М. В., Лазарев С. М., Хубулава Г. Г. Результаты реконструктивных операций в бассейне внутренних подвздошных артерий при лечении больных с синдромом высокой перемежающейся хромоты. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2026;185(2):38–46. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-38-46>.

* **Автор для связи:** Алексей Андреевич Моисеев, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: moiseev85@mail.ru.

RESULTS OF RECONSTRUCTIVE OPERATIONS ON THE INTERNAL ILIAC ARTERIES POOL IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH BUTTOCK CLAUDICATION

Aleksei A. Moiseev^{1*}, Aleksandr Ya. Bedrov¹, Aleksandr N. Krutikov^{1,2}, Dmitrii V. Ovcharenko¹, Gurii I. Popov¹, Anastasiia V. Belozertseva¹, Olga S. Ganenko², Marina V. Nazimova², Sergei M. Lazarev¹, Gennadii G. Khubulava¹

¹ Pavlov University

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

² Almazov National Medical Research Center

2, Akkuratova str., Saint Petersburg, Russia, 197341

Received 25.06.2025; accepted 11.03.2026

The OBJECTIVE was to analyze the results of open and endovascular reconstructive operations in the internal iliac arteries pool in the treatment of patients with buttock claudication.

METHODS AND MATERIALS. The retrospective study included 53 patients aged from 40 to 77 years (mean age 63.9 ± 7.7 years) with chronic lower limb ischemia of stage IIb (according to Fontaine – Pokrovsky), who underwent open or endovascular reconstructive surgery on one or both of the internal iliac and/or gluteal arteries in the Department of Vascular Surgery at the Pavlov Moscow State Medical University in the period from 2020 to 2025 for occlusive-stenotic lesions in order to treat buttock claudication.

RESULTS. 66 operations (56 endovascular and 10 open) were performed in 53 patients. The patency of stented arteries after endovascular reconstructions by the time of discharge from the hospital was 100%, and that of open implanted vascular conduits was 50%. Among 30 (68%) of patients surveyed in the late period after surgery, 21 (70%) patients reported a positive treatment result in the form of relief or reduction of buttock claudication with an increase in pain-free walking distance. The reasons for the unsatisfactory result according to the computed tomography data were thrombosis of reconstruction zone, residual occlusion or stenosis of the gluteal artery or atherosclerotic changes progression of the lower extremities arteries. We established that the 1- and 3-year patency of the operated internal iliac artery bed is 91 % and 61%, respectively. Transcutaneous oximetry among patients, most of whom had a positive treatment result, showed a statistically significant increase in their exercise tolerance test and transcutaneous oxygen pressure of the gluteal regions.

CONCLUSION. Achieving a positive clinical result in 70 % of the surveyed patients indicates both the need for further study of diagnostic methods and treatment tactics for buttock claudication, and the possibility of wider application in clinical practice of reconstructive surgery in patients with occlusive-stenotic lesions of the internal iliac arteries and their branches.

Keywords: internal iliac arteries, occlusive-stenotic lesion, buttock claudication, revascularization, results

For citation: Moiseev A. A., Bedrov A. Ya., Krutikov A. N., Ovcharenko D. V., Popov G. I., Belozertseva A. V., Ganenko O. S., Nazimova M. V., Lazarev S. M., Khubulava G. G. Results of reconstructive operations on the internal iliac arteries pool in the treatment of patients with buttock claudication. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2026;185(2):38–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2026-185-2-38-46>.

* **Corresponding author:** Alexey A. Moiseev, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: moiseev85@mail.ru.

Введение. Синдром высокой перемежающейся хромоты (ПХ) описан в литературе преимущественно при окклюзионно-стенотическом поражении (ОСП) аорты или общих подвздошных артерий [1–3]. Менее изучен вопрос диагностики, тактики и результатов хирургического лечения этого синдрома у больных с нарушением проходимости самой внутренней подвздошной артерии (ВПА) и ее ветвей, прежде всего, ягодичных [4–7]. Последнее может не сопровождаться какими-либо симптомами в случае хорошо развитого коллатерального кровоснабжения, а в случае его функциональной недостаточности развивается синдром высокой ПХ [2, 3, 8–10]. Анализ научной медицинской периодики последних двух десятилетий свидетельствует о возрастающем интересе исследователей к вопросам, касающимся возможности реконструкции ВПА при нарушении их проходимости, в первую очередь, с целью лечения синдрома высокой ПХ, а также эректильной дисфункции [11, 12]. Однако

данные о результатах открытых и эндоваскулярных реконструкций ВПА и их ягодичных ветвей представлены в литературе весьма ограниченно [1–3, 5].

Цель исследования – проанализировать результаты открытых и эндоваскулярных реконструктивных операций в бассейне ВПА при лечении больных с синдромом высокой ПХ.

Методы и материалы. В ретроспективное одноцентровое исследование включены 53 больных в возрасте от 40 до 77 лет (средний возраст $63,9 \pm 7,7$ лет) с хронической ишемией нижних конечностей IIb стадии (по Фонтейну – Покровскому) и ведущим синдромом высокой ПХ, которым в отделении сосудистой хирургии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова в период с 2020 г. по 2025 г. была выполнена открытая или эндоваскулярная реконструктивная операция на одной или обеих внутренних подвздошных и/или ягодичных артериях. С целью дифференциальной диагностики других причин жалоб больные перед операцией

были консультированы невропатологом и травматологом-ортопедом клиники. Из исследования были исключены случаи критической ишемии, угрожающей потерей нижней конечности.

Катетерная аортоартериография и эндоваскулярные операции выполнялись доступом через лучевую или плечевую артерию на ангиографическом комплексе «Innova 3100» фирмы «General Electric» (США). В качестве контрастного препарата использовали «Ультравист» 370 мг йода/мл (Bayer Schering Pharma AG, Германия).

КТ-ангиография (КТА) брюшной аорты, артерий таза и нижних конечностей выполнялась на 64-срезовом мультиспиральном компьютерном томографе General Electric Optima CT660 (GE Healthcare, США), при этом контрастный препарат вводили внутривенно в объеме 60–80 мл с помощью автоматического инжектора Dual Shot Alpha фирмы Nemoto Kyorindo (Япония) со скоростью 3,3–3,5 мл/с с последующим однократным сканированием и получением артериальной фазы контрастного усиления.

Проба с физической нагрузкой проводилась на беговой дорожке с электроприводом. В течение первой минуты ходьбы при уклоне 10 % скорость постепенно увеличивалась до 3 км/ч и далее сохранялась на том же уровне до прекращения нагрузки. Противопоказаниями к тестированию на беговой дорожке являлись хронические сердечно-сосудистые и костно-суставные заболевания, препятствующие ходьбе на беговой дорожке с указанной скоростью. При проведении тредмил-теста фиксировали время дебюта жалоб пациента на появление боли или неприятных ощущений в ягодичных областях (ЯО) и нижних конечностях, их сторону и локализацию, дистанцию безболевой ходьбы (ДБХ) и максимальную дистанцию ходьбы (МДХ). Исследование прекращали по требованию пациента, а при нормальной толерантности к физической нагрузке через 10 мин после начала ходьбы.

Для транскутанной оксиметрии (ТКО) использовали прибор TCM 400 (Radiometer, Дания). Калибровку прибора, замену мембран датчиков и процедуру измерения проводили в строгом соответствии с рекомендациями производителя устройства. Пациенту минимум за 2 часа перед обследованием запрещалось курение, употребление кофе или чая. Исследование проводилось после отдыха пациента в течение не менее 15 мин. В рамках одной процедуры измерение чрескожного напряжения кислорода (tcpO_2) проводилось в ЯО одновременно с обеих сторон. Поверхность кожи обезжиривалась спиртовым раствором, после чего измерительные электроды позиционировали в верхненаружных квадрантах обеих ЯО в соответствии с ангиосомами ВПА. Регистрацию tcpO_2 (в мм рт. ст.) осуществляли последовательно через каждые 20 секунд: сначала в положении пациента сидя (в течение 1 мин), затем стоя (в течение 1 мин), во время ходьбы на беговой дорожке и в восстановительном

периоде в положении стоя вплоть до возвращения показателя к исходному уровню в покое. Индекс tcpO_2 в ЯО вычислялся как отношение минимальных значений tcpO_2 ($\text{tcpO}_{2\min}$) из серии зарегистрированных показателей в восстановительном периоде после пробы с физической нагрузкой к таковому в покое в положении сидя.

Статистический анализ выполнен в программе MedCalc Ver. 20.010 (Бельгия). Для проверки статистических гипотез о виде распределения был применен критерий Шапиро – Уилка. При нормальном распределении количественные величины представлены как среднее и стандартная ошибка среднего ($M \pm m$), а данные связанных выборок сравнивались с помощью парного t-критерия Стьюдента. При распределении, отличном от нормального, количественные величины представлены в виде медианы и интерквартильного размаха, а данные связанных выборок сравнивались с помощью критерия Вилкоксона. Для оценки кумулятивной проходимости бассейна ВПА использован метод построения кривой Каплана – Мейера. Уровень статистической значимости различий принят при $p < 0,05$. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013 г.).

Результаты. Клинико-демографическая характеристика и анамнестические данные 53 оперированных больных представлены в *табл. 1*.

Таким образом, были оперированы преимущественно пациенты мужского пола, у 25 (47%) из которых имела место клиническая картина только синдрома высокой ПХ, а у 28 (53%) – в сочетании с явлениями низкой ПХ. Структура гемодинамически значимого (стеноз по диаметру >50 % или окклюзия) атеросклеротического ОСП аорто-подвздошного сегмента (АПС) и бедренных артерий по результатам предоперационной артериографии представлена в *табл. 2*.

Изолированное одно- или двустороннее поражение бассейна ВПА имело место у 5 (10%) больных, в то время как у 48 (90%) пациентов – в сочетании с поражением других артерий нижних конечностей, чаще всего инфраингвинальных. Кроме того, из данных таблицы следует, что более чем у половины больных имелось сочетанное поражение ствола ВПА и ее ягодичных ветвей.

Схема проведенного исследования и непосредственные результаты хирургического лечения больных изображены на *рис. 1*.

У 42 (79%) больных была выполнена односторонняя, а у 11 (21%) – двухсторонняя реконструкция в бассейне ВПА, еще у 2 больных – повторные операции. Структура 66 операций, выполненных у 53 больных, представлена в *табл. 3*.

Интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде летальных исходов не было. Прокладимость сосудистых кондуитов, имплантированных

Таблица 1

Характеристика оперированных больных (N=53)

Table 1

Characteristics of the operated patients (N=53)

Характеристика	Абс.	%
Возраст старше 65 лет, n	25	47
Мужской пол, n	42	79
Артериальная гипертензия 2–3 ст., n	52	98
Инфаркт миокарда в анамнезе, n	16	30
Реваскуляризация миокарда в анамнезе, n	22	42
Ишемический инсульт/транзиторная ишемическая атака в анамнезе, n	12	23
Реваскуляризация головного мозга в анамнезе, n	14	26
Хроническая обструктивная болезнь легких тяжелого течения, n	7	13
Хроническая болезнь почек 3–5 ст., n	6	11
Сахарный диабет, n	11	21
Дегенеративно-дистрофические заболевания пояснично-крестцового отдела позвоночника, n	8	15
Операции на поясничном отделе позвоночника в анамнезе, n	1	2
Коксартроз, n	6	11
Реконструкция аортоподвздошного сегмента в анамнезе, n	24	45
Реконструкция инфраингвинальных артерий в анамнезе, n	14	26
Низкая перемежающаяся хромота, n	28	53

Таблица 2

Структура гемодинамически значимого поражения АПС, ягодичных и бедренных артерий у оперированных больных (N=53)

Table 2

Structure of hemodynamically significant lesions of the aortoiliac segment, gluteal and femoral arteries in the operated patients (N=53)

Артерия	Число больных (%)
Подпочечный сегмент аорты	2 (4)
Общая подвздошная (ОПА)	1 ст. 8 (15)
	2 ст. 5 (10)
Внутренняя подвздошная (ВПА)	1 ст. 8 (15)
	2 ст. 45 (85)
Верхняя ягодичная (ВЯА)	1 ст. 13 (25)
	2 ст. 16 (30)
Нижняя ягодичная (НЯА)	1 ст. 10 (19)
	2 ст. 17 (32)
Наружная подвздошная (НПА)	1 ст. 13 (25)
	2 ст. 11 (21)
Общая бедренная (ОБА)	1 ст. 10 (19)
	2 ст. 1 (2)
Глубокая бедренная (ГБА)	1 ст. 16 (30)
	2 ст. 1 (2)
Поверхностная бедренная (ПБА)	1 ст. 16 (30)
	2 ст. 23 (43)

Примечание: 1 ст. – одностороннее; 2 ст. – двустороннее поражение.

открытым путем, составила к моменту выписки из стационара лишь 50%, в то время как после эндоваскулярных реконструкций ранних тромбозов стентированных артерий выявлено не было. В одном наблюдении развитие пульсирующей гематомы

в области сосудистого доступа при эндоваскулярной реконструкции потребовало ушивания постпункционного дефекта стенки плечевой артерии.

В результате телефонного анкетирования установлено, что в отдаленном периоде после операции

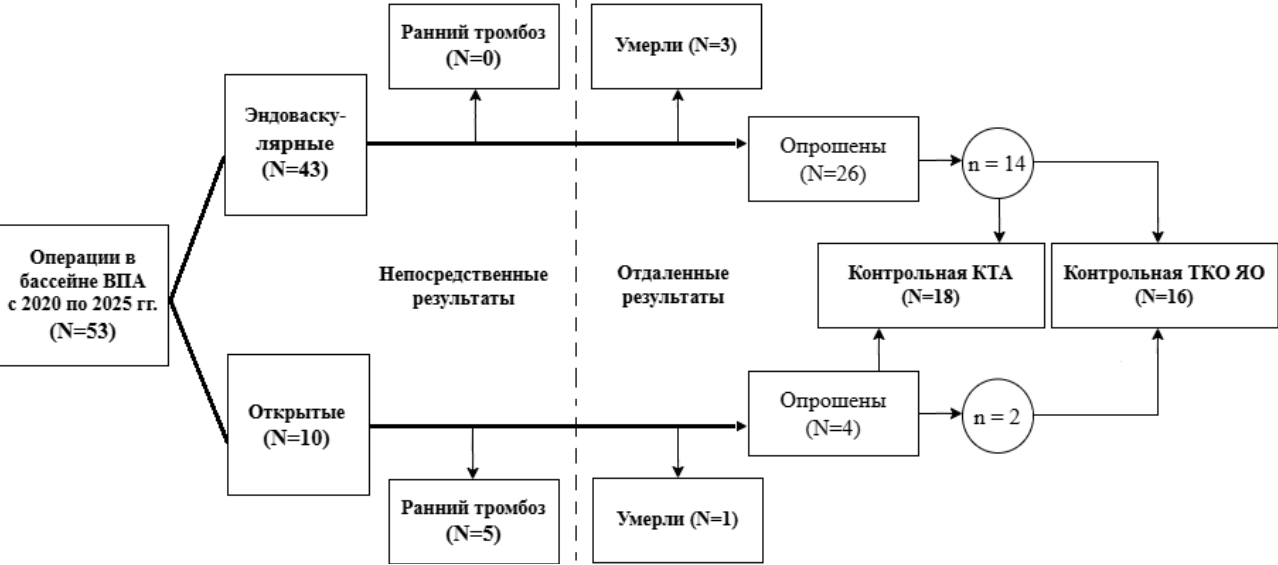


Рис. 1. Схема исследования (N=53)
Fig. 1. Flowchart of research (N=53)

Таблица 3

Структура выполненных операций (N=66)

Table 3

Операция	Абс.	%
Эндоваскулярная ангиопластика и стентирование, п:	56	85
только ствола ВПА, п	38	58
ствола ВПА + ВЯА и/или НЯА, п	10	15
ствола ВПА + ОПА и/или НПА, п	6	9
только ВЯА, п	2	3
– в том числе потребовавшая реканализации окклюзии, п	6	9
Открытые операции, п:	10	15
шунтирование ВПА при аорто-бедренной реконструкции, п	6	9
глубокобедренно-верхнеягодичное аутовенозное шунтирование, п	4	6

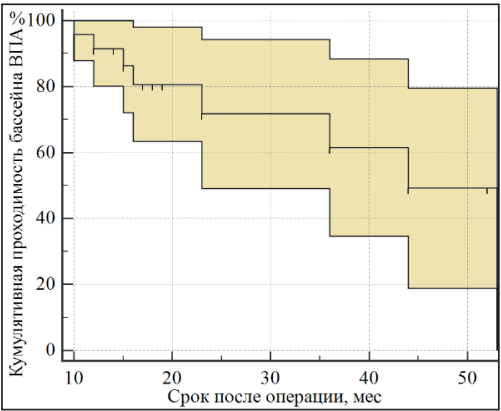


Рис. 2. Кривая Каплан – Мейера и 95 % доверительный интервал кумулятивной проходимости бассейна ВПА в отдаленном периоде после операции (N=23)
Fig. 2. Kaplan – Meier curve and 95 % confidence interval of the VPA bed cumulative patency in the long-term period after surgery (N=23)

скончались 4 пациента: в 2 случаях – от злокачественных новообразований, в 1 наблюдении – от острого нарушения мезентериального кровообращения, еще 1 больной – от осложнений сахарного

диабета. На амбулаторный визит явились 30 (68%) пациентов, выписанных из клиники с сохранением проходимости реконструированных артерий, в том числе 26 – после эндоваскулярного лечения и 4 – после открытой операции. Опрос пациентов был проведен в сроки от 1 месяца до 4,5 лет после операции (медиана 17 месяцев), в результате было установлено, что у 21 (70%) пациента имеется положительный результат лечения в виде купирования или уменьшения синдрома высокой ПХ с увеличением ДБХ. В то же время 9 (30%) пациентов (в том числе 7 – после эндоваскулярной операции, 1 – после шунтирования ВПА от аорто-бедренного протеза и 1 – после глубокобедренно-верхнеягодичного аутовенозного шунтирования) сообщили об отсутствии на момент осмотра положительного результата от лечения, что выражалось в виде отсутствия эффекта от операции (n=4), рецидиве синдрома высокой ПХ (n=4) или же в снижении ДБХ в связи с прогрессированием явления низкой ПХ (n=1).

Контрольная КТА в послеоперационном периоде выполнена у 18 пациентов (у 14 – после эндоваскулярного лечения, у 2 – после шунтирования

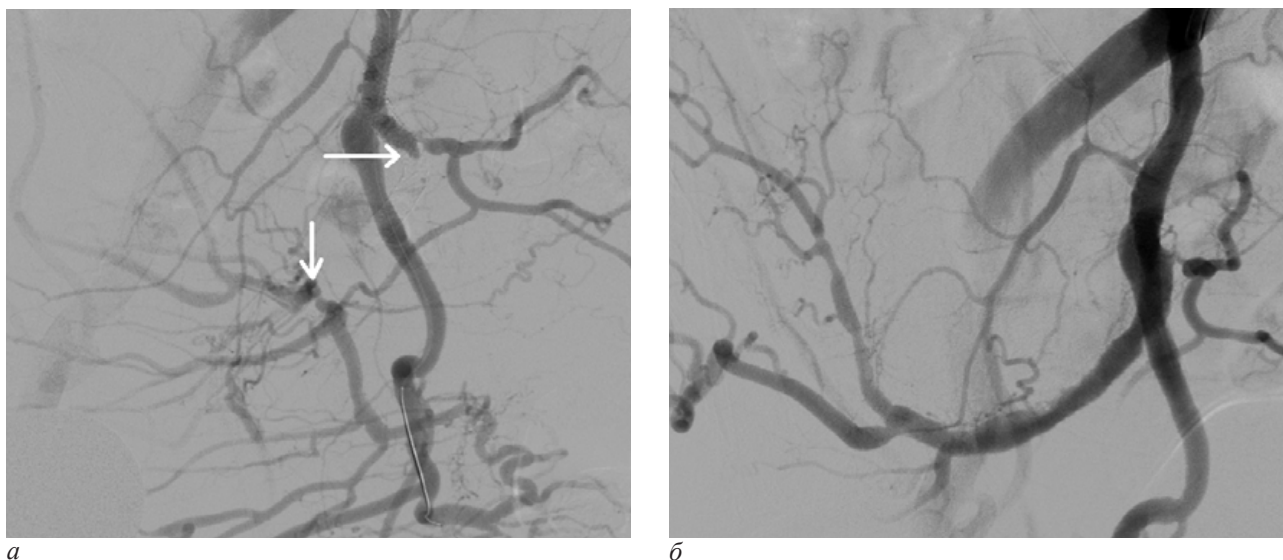


Рис. 3. Ангиография правой ВПА у больной Н.: а – перед реконструкцией (стрелками показаны проксимальная и дистальная граница окклюзии в стенке ВЯА); б – после реканализации окклюзии, ангиопластики и стентирования

Figure 3. Angiography of the right internal iliac artery in patient N.: a – before reconstruction (arrows indicate the proximal and distal boundaries of stenosis in the superior gluteal artery); б – after recanalization of occlusion, angioplasty and stenting

ВПА, еще у 2 – после глубокобедренно-верхнеягодичного аутовенозного шунтирования), в том числе всем больным с отсутствием положительного результата выполненной реконструкции. Была оценена проходимость бассейна 23 оперированных ВПА в промежутке от 10 месяцев до 4,5 лет (медиана – 19 месяцев) после операции. На основании проведенного статистического анализа данных КТА было установлено, что 1- и 3-летняя кумулятивная проходимость бассейна оперированной ВПА составляют 91 % и 61% соответственно (рис. 2).

Установлено, что причинами неудовлетворительных клинических результатов в группе эндоваскулярного вмешательства стали: у 3 больных тромбоз в стенке ВПА; резидуальный стеноз или окклюзия ВЯА – в 3 наблюдениях, в 1 случае при нормальной проходимости стента ВПА выявлен значимый стеноз ипсилатеральной НПА, что, несмотря на купирование синдрома высокой ПХ, привело к прогрессированию синдрома низкой ПХ и снижению ДБХ. Кроме того, еще у одного пациента через 2 года после этапного двустороннего стентирования бассейнов ВПА был констатирован тромбоз в стенке НЯА без какой-либо клинической симптоматики.

В группе открытого хирургического лечения среди 2 пациентов после аорто-бедренного в сочетании с протезно-внутреннеподвздошным шунтированием в одном случае через год после операции был диагностирован тромбоз протезной вставки к ВПА с рецидивом синдрома высокой ПХ. У 2 пациентов после глубокобедренно-верхнеягодичного шунтирования аутовенозные трансплантаты сохраняют свою проходимость на протяжении 12 и 15 месяцев, однако положительный клинический эффект лечения наблюдается лишь у одного пациента. У второго пациента был зафиксирован прирост

ДБХ при выполнении контрольного тредмил-теста после операции, однако после ранее перенесенных повторных операций на поясничном отделе позвоночника в клинической картине сохраняется неврологическая симптоматика.

На момент проведения исследования повторные эндоваскулярные реконструкции были выполнены у 2 больных, в результате чего был достигнут положительный результат лечения: в одном наблюдении у пациента из-за наличия резидуального стеноза ВЯА через 6 месяцев после первой операции, не давшей эффекта, а в другом случае – в связи с рецидивом синдрома высокой ПХ через 5 лет вследствие развития окклюзии в стенке ВЯА (рис. 3).

С целью объективизации результатов лечения у 16 пациентов до и после операции (в том числе в 3 случаях при отсутствии положительного клинического результата реконструкции) выполнена проба с физической нагрузкой в сочетании с ТКО ЯО: у 14 – после эндоваскулярного лечения, у 2 – после глубокобедренно-верхнеягодичного аутовенозного шунтирования. Временной промежуток между первичным и контрольным исследованием составил от 1 до 18 месяцев (медиана – 6 месяцев). Полученные данные представлены на рис. 4.

Статистический анализ показал значимое увеличение ДБХ и МДХ, их медианы до операции составляли 69 и 300 м, а после – 114 и 378 м соответственно. Также установлено статистически значимое увеличение как индекса tcrO_2 в ЯО на стороне реконструкции, так абсолютных значений показателя в покое в положении стоя и при физической нагрузке.

Обсуждение. Согласно положениям трансатлантического межобщественного согласительного документа по ведению больных с заболеванием

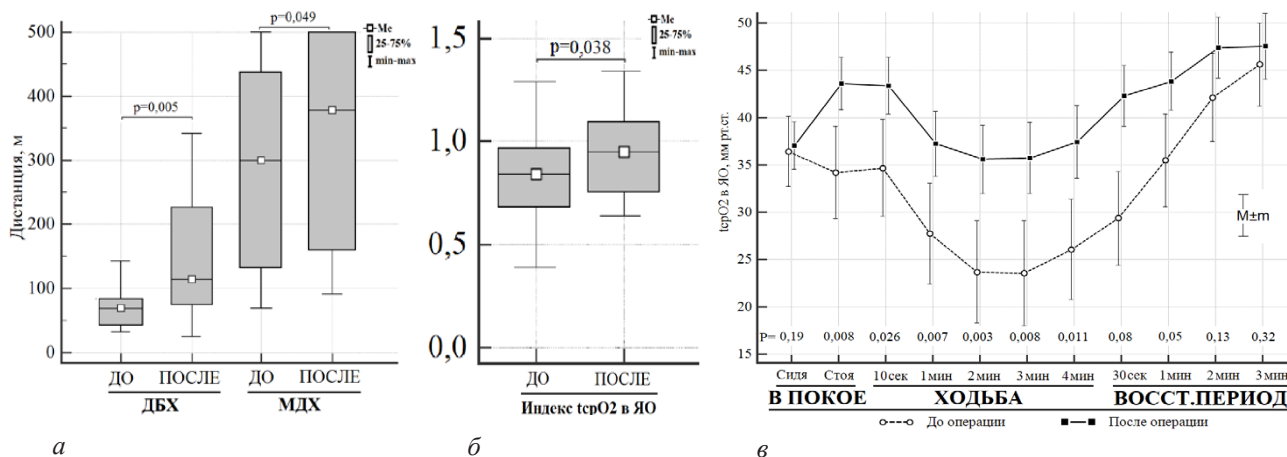


Рис. 4. Результаты тредмил-теста и ТКО ЯО при пробе с физической нагрузкой до и после операции (N=16):

а – ДБХ и МДХ; б – индекс tcpO₂; в – средние показатели tcpO₂ в ЯО при пробе с физической нагрузкой

Fig. 4. Dynamics of treadmill-test and exercise transcutaneous oximetry pressure measurement of the buttocks before and after surgery (N=16): а – pain-free and maximum walking distance; б – tcpO₂ index; в – average tcpO₂ values in gluteal region during treadmill-test

периферических артерий (TASC II) выбор метода реваскуляризации при хронической ишемии нижних конечностей зависит от характера и распространенности поражения артерий в соответствии с анатомической классификацией, в которой, однако, состояние проходимости бассейна ВПА не нашло отражения [13].

Открытая реваскуляризация бассейна ВПА, в основном, направлена на профилактику развития синдрома высокой ПХ, равно как ишемии левой половины ободочной кишки и эректильной дисфункции при хирургическом лечении аневризматического поражения АПС. При окклюзионно-стенотическом поражении последнего открытые вмешательства, в первую очередь, направлены на купирование явлений синдрома низкой ПХ. Ряд авторов считают, что эффективная реваскуляризация ягодичных мышц возможна путем улучшения их коллатерального кровоснабжения при восстановлении магистрального кровотока по ГАБ [10]. В то же время, другие исследователи сообщают о высокой частоте сохранения явлений высокой ПХ после аорто-бедренного шунтирования [9]. Шунтирование ВПА при открытых реконструкциях АПС с целью лечения синдрома высокой ПХ в настоящее время практически не используется, что связано как с часто встречающейся при этом хронической окклюзией ВПА или распространенного атеросклероза ее стенки, так и с риском повреждения тазовых вен при мобилизации артерии в случае ее протяженного стенозирующего поражения [1].

На сегодняшний день ангиопластика со стентированием является ведущим методом реваскуляризации ВПА и их ветвей у больных с синдромом высокой ПХ [1–7]. В опубликованных немногочисленных клинических наблюдениях было показано, что эндоваскулярный метод является относительно безопасным и эффективным для лечения синдрома высокой ПХ при стенозирующем поражении бассейна ВПА, однако до сих пор такие вмеша-

тельства выполняются достаточно редко [1–7]. При хронической окклюзии ВПА и отсутствии ретроградного контрастирования ее ветвей, по мнению ряда исследователей, процедура эндоваскулярной реканализации сопряжена с высоким риском технической неудачи и развития осложнений, прежде всего кровотечения, поэтому выполняется крайне редко [14]. При невозможности восстановления кровотока по ВПА при ее хронической окклюзии и сохранении магистрального кровотока по ГАБ, в ряде случаев, возможно использование последней в качестве артерии-донора для выполнения операции аутовенозного шунтирования ВЯА [15].

Малая распространенность эндоваскулярных реконструктивных операций в бассейне ВПА может быть объяснена отсутствием общепризнанного метода диагностики синдрома высокой ПХ, который по характеру клинических проявлений чаще представлен не типичным болевым синдромом, индуцируемым ходьбой, а жалобами на дискомфорт, слабость в области тазобедренного сустава и верхней трети бедра. Больные с коксартрозом и дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника могут предъявлять сходные жалобы, что затрудняет клиническую дифференциальную диагностику [2–4]. К сожалению, до сих пор доказательством правильной постановки диагноза является купирование или уменьшение явлений синдрома высокой ПХ после операции [3]. Для объективизации степени выраженности регионарной гипоперфузии в бассейне ВПА и динамического контроля результатов лечения может быть использован метод ТКО ЯО при пробе с физической нагрузкой [16].

Безусловно, на результаты любого метода реконструкции ВПА оказывают влияние многие факторы, в частности технические особенности выполнения операции, но кроме того – степень выраженности и распространенности ОСП путей оттока, а именно ягодичных артерий. Исходное нарушение прохо-

димости ВЯА и НЯА имело место более чем у половины оперированных больных и в ряде случаев потребовало выполнения повторных вмешательств с целью купирования синдрома высокой ПХ. Кроме того, на функциональные результаты реваскуляризации бассейна ВПА оказывает влияние наличие у больных синдрома низкой ПХ на почве нарушения проходимости артерий нижних конечностей. В случае купирования или уменьшения синдрома высокой ПХ после операции сохранение или прогрессирование низкой ПХ оказывает негативное влияние на увеличение толерантности к физической нагрузке и дистанции ходьбы [17].

Выводы. 1. Достижение положительного результата хирургического лечения синдрома высокой ПХ у 70 % опрошенных больных свидетельствует о необходимости более широкого применения в клинической практике реконструктивных операций на ВПА и их ягодичных ветвях;

2. После выполненной реконструкции 1- и 3-летняя кумулятивная проходимость бассейна ВПА составляет 91 % и 61% соответственно;

3. В среднесрочной перспективе сохранение проходимости бассейна ВПА после реваскуляризации сопровождается статистически значимым увеличением ДБХ, МДХ чрескожного напряжения кислорода в ЯО.

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.

Вклад авторов

Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

Authors' contribution

All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

ЛИТЕРАТУРА

1. Maugin E., Abraham P., Paumier A. et al. Patency of direct revascularisation of the hypogastric arteries in patients with aortoiliac occlusive

disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011. Vol. 42, № 1. P. 78–82. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.03.014>.

2. Carpenter S. W., Panuccio G., Debus E. S. et al. Verschlusskrankheit der A. iliaca interna. *Gefäßschirurgie.* 2019. Vol. 24. P. 295–305. <https://doi.org/10.1007/s00772-019-0538-5>
3. de Borst G. J., Moll F. L. Commentary: endovascular treatment for buttock claudication: the proof of the pudding is in the eating! *J Endovasc Ther.* 2014. Vol. 21, № 3. P. 407–9. <https://doi.org/10.1583/14-467C.1>. PMID: 24915589.
4. Manunga J., Peret A., Moore B. H., Skeik N. Endovascular revascularization of isolated internal iliac artery for symptomatic occlusive atherosclerotic disease is a viable and underused option for patients with gluteal muscle claudication. *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques.* 2023. Vol. 9, № 2. Art. 101090. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2022.101090>.
5. Batt M., Baqué J., Ajmia F., Cavalier M. Angioplasty of the superior gluteal artery in 34 patients with buttock claudication. *J Endovasc Ther.* 2014. Vol. 21, № 3. P. 400–6. <https://doi.org/10.1583/13-4676R.1>. PMID: 24915588.
6. Brewer M. B., Lau D. L., Lee J. T. Endovascular Treatment of Claudication due to Isolated Internal Iliac Artery Occlusive Disease. *Ann Vasc Surg.* 2019. Vol. 57. P. 48.e1–48.e5. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.07.034>.
7. Prince J. F., Smits M. L., van Herwaarden J. A. et al. Endovascular treatment of internal iliac artery stenosis in patients with buttock claudication. *PLoS One.* 2013. Vol. 8. P. e73331.
8. Picquet J., Paumier A., Maugin E. et al. The role of the deep femoral artery in the treatment of thigh claudication in case of hypogastric occlusion. *Ann Vasc Surg.* 2013. Vol. 27, № 4. P. 474–479. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.11.046>.
9. Jaquinandi V., Picquet J., Bouyé P. et al. High prevalence of proximal claudication among patients with patent aortobifemoral bypasses. *J Vasc Surg.* 2007. Vol. 45, № 2. P. 312–8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.09.050>.
10. Picquet J., Paumier A., Maugin E. et al. The role of the deep femoral artery in the treatment of thigh claudication in case of hypogastric occlusion. *Ann Vasc Surg.* 2013. Vol. 27, № 4. P. 474–9. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.11.046>.
11. Кавтеладзе З. А., Петренко П. Н., Даниленко С. Ю. и др. Эндоваскулярное лечение двусторонней окклюзии внутренних подвздошных артерий. *Эндоваскулярная хирургия.* 2016. Т. 3, № 1. С. 41–44.
12. Hsieh C. H., Hsu G. L., Chang S. J. et al. Surgical niche for the treatment of erectile dysfunction. *Int J Urol.* 2020. Vol. 27, № 2. P. 117–133. <https://doi.org/10.1111/iju.14157>.
13. Mahé G., Kaladji A., Le Faucheur A., Jaquinandi V. Internal Iliac Artery Disease Management: Still Absent in the Update to TASC II (Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease). *J Endovasc Ther.* 2016. Vol. 23, № 1. P. 233–4. <https://doi.org/10.1177/1526602815621757>.
14. Adlakha S., Burket M., Cooper C. Percutaneous intervention for chronic total occlusion of the internal iliac artery for unrelenting buttock claudication. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009. Vol. 74, № 2. P. 257–259. <https://doi.org/10.1002/ccd.21966>.
15. Моисеев А. А., Бедров А. Я., Попов Г. И. и др. Положительный результат глубоководно-ягодичного шунтирования у пациента с хронической окклюзией внутренней подвздошной артерии. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2024. Т. 183, № 6. С. 54–57. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-6-54-57>.
16. Abraham P., Ramondou P., Hersant J. et al. Investigation of arterial claudication with transcutaneous oxygen pressure at exercise: Interests and limits. *Trends Cardiovasc Med.* 2021. Vol. 31, № 4. P. 218–223. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2020.03.003>.
17. Paumier A., Abraham P., Mahé G. et al. Functional outcome of hypogastric revascularisation for prevention of buttock claudication in patients with peripheral artery occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010. Vol. 39, № 3. P. 323–9. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.10.009>.

REFERENCES

1. Maugin E., Abraham P., Paumier A. et al. Patency of direct revascularisation of the hypogastric arteries in patients with aortoiliac occlusive

- disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2011;42(1):78–82. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2011.03.014>.
2. Carpenter S. W., Panuccio G., Debus E. S. et al. Verschlusskrankheit der A. iliaca interna. *Gefäßschirurgie.* 2019;24:295–305. <https://doi.org/10.1007/s00772-019-0538-5>
3. de Borst G. J., Moll F. L. Commentary: endovascular treatment for buttock claudication: the proof of the pudding is in the eating! *J Endovasc Ther.* 2014;21(3):407–9. <https://doi.org/10.1583/14-467C.1>. PMID: 24915589.
4. Manunga J., Peret A., Moore B. H., Skeik N. Endovascular revascularization of isolated internal iliac artery for symptomatic occlusive atherosclerotic disease is a viable and underused option for patients with gluteal muscle claudication. *Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques.* 2023;9(2):101090. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2022.101090>.
5. Batt M., Baqué J., Ajmia F., Cavalier M. Angioplasty of the superior gluteal artery in 34 patients with buttock claudication. *J Endovasc Ther.* 2014;21(3):400–6. <https://doi.org/10.1583/13-4676R.1>. PMID: 24915588.
6. Brewer M. B., Lau D. L., Lee J. T. Endovascular Treatment of Claudication due to Isolated Internal Iliac Artery Occlusive Disease. *Ann Vasc Surg.* 2019;57:48.e1–48.e5. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.07.034>.
7. Prince J. F., Smits M. L., van Herwaarden J. A. et al. Endovascular treatment of internal iliac artery stenosis in patients with buttock claudication. *PLoS One.* 2013;8:e73331.
8. Picquet J., Paumier A., Maugin E. et al. The role of the deep femoral artery in the treatment of thigh claudication in case of hypogastric occlusion. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(4):474–479. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.11.046>.
9. Jaquinandi V., Picquet J., Bouyé P. et al. High prevalence of proximal claudication among patients with patent aortobifemoral bypasses. *J Vasc Surg.* 2007;45(2):312–8. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2006.09.050>.
10. Picquet J., Paumier A., Maugin E. et al. The role of the deep femoral artery in the treatment of thigh claudication in case of hypogastric occlusion. *Ann Vasc Surg.* 2013;27(4):474–9. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2011.11.046>.
11. Kavteladze Z. A., Petrenko P. N., Danilenko S. Yu. et al. Ertman Endovascular treatment of bilateral occlusion of the internal iliac arteries. *Russian journal of endovascular surgery.* 2016;3(1):41–44. (In Russ.).
12. Hsieh C. H., Hsu G. L., Chang S. J. et al. Surgical niche for the treatment of erectile dysfunction. *Int J Urol.* 2020;27(2):117–133. <https://doi.org/10.1111/iju.14157>.
13. Mahé G., Kaladji A., Le Faucheur A., Jaquinandi V. Internal Iliac Artery Disease Management: Still Absent in the Update to TASC II (Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease). *J Endovasc Ther.* 2016;23(1):233–4. <https://doi.org/10.1177/1526602815621757>.
14. Adlakha S., Burket M., Cooper C. Percutaneous intervention for chronic total occlusion of the internal iliac artery for unrelenting buttock claudication. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;74(2):257–259. <https://doi.org/10.1002/ccd.21966>.
15. Moiseev A. A., Bedrov A. Ya., Popov G. I. et al. Positive results of profundogluteal bypass grafting in a patient with chronic occlusion of the internal iliac artery. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2024;183(6):54–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-6-54-57>.
16. Abraham P., Ramondou P., Hersant J. et al. Investigation of arterial claudication with transcutaneous oxygen pressure at exercise: Interests and limits. *Trends Cardiovasc Med.* 2021;31(4):218–223. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2020.03.003>.
17. Paumier A., Abraham P., Mahé G. et al. Functional outcome of hypogastric revascularisation for prevention of buttock claudication in patients with peripheral artery occlusive disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(3):323–9. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.10.009>.

Информация об авторах:

Моисеев Алексей Андреевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургии госпитальной с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9923-4688; **Бедров Александр Ярославович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии госпитальной с клиникой, зав. отделением сосудистой хирургии научно-исследовательского института хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8382-1127; **Крутиков Александр Николаевич**, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела инфильтративных заболеваний сердца, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), старший научный сотрудник лаборатории кардиомиопатий НИИ сердечно-сосудистых заболеваний Научно-клинического исследовательского центра, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6897-6171; **Овчаренко Дмитрий Владимирович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия); **Попов Гурий Иванович**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургии факультетской с курсом лапароскопической хирургии и сердечно-сосудистой хирургии с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6334-7456; **Белозерцева Анастасия Валерьевна**, врач-рентгенолог отделения рентгеновской компьютерной томографии № 1, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9367-9918; **Ганенко Ольга Сергеевна**, зав. отделением восстановительного лечения и медицинской реабилитации № 2, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7989-3785; **Назимова Марина Владиленовна**, врач лечебной физкультуры отделения восстановительного лечения и медицинской реабилитации № 2, Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0000-9659-914X; **Лазарев Сергей Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, и/о зав. кафедрой хирургии госпитальной с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5269-5233; **Хубулава Геннадий Григорьевич**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, зав. кафедрой хирургии факультетской с курсом лапароскопической хирургии и сердечно-сосудистой хирургии с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9242-9941.

Information about authors:

Moiseev Aleksei A., Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9923-4688; **Bedrov Aleksandr Ya.**, Cand. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Hospital Surgery, Head of the Department of Vascular Surgery of the Scientific Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8382-1127; **Krutikov Aleksandr N.**, Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow of the Research Department of Infiltrative Heart Diseases, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), Senior Research Fellow of the Laboratory of Cardiomyopathy of the Research Institute of Cardiovascular Diseases-Clinical Research Center, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6897-6171; **Ovcharenko Dmitrii V.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment No. 2, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia); **Popov Gurii I.**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Faculty Surgery with the course of Laparoscopic Surgery and Cardiovascular Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6334-7456; **Belozertseva Anastasiia V.**, Radiologist of the Department of X-ray Computed Tomography № 1, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9367-9918; **Ganenko Olga S.**, Head of the Department of Rehabilitation and Medical Rehabilitation № 2, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7989-3785; **Nazimova Marina V.**, Doctor of Physical Therapy of the Department of Rehabilitation and Medical Rehabilitation № 2, Almazov National Medical Research Center (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0009-0000-9659-914X; **Lazarev Sergei M.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Acting Head of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5269-5233; **Khubulava Gennadii G.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the RAS, Head of the Department of Faculty Surgery with the course of Laparoscopic Surgery and Cardiovascular Surgery with Clinic, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9242-9941.