

© CC BY Коллектив авторов, 2023
 УДК [578.834.1-06 : 616.717-005.4-005.6]-072.1-053.9
 DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-6-55-59

СЛУЧАЙ ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА С ОБЛИТЕРИРУЮЩИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ И КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОЙ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ОСЛОЖНИВШЕЙСЯ ТРОМБОЗОМ БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОГО ШУНТА

Г. Г. Хубулава¹, О. И. Кудрявцев², А. В. Олексюк¹, И. Б. Олексюк^{1*}, С. С. Михайлов¹, В. И. Коробка², В. В. Зеленин², Е. А. Бабинцев², Н. Н. Яковлев², Г. А. Альпер¹

¹ Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская Мариинская больница», Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 22.03.2024 г.; принята к печати 03.04.2024 г.

За все время пандемии новая коронавирусная инфекция привела к смерти более 6 млн человек в мире. Одним из наиболее тяжелых осложнений этой чрезвычайно опасной инфекции является поражение кровеносной сосудистой системы, обусловленное повреждением эндотелия сосудов, что приводит к развитию тромботических осложнений. Они могут возникать в бассейнах головного мозга, сердца, в спланхической системе кровообращения, а также в сосудах конечностей, особенно в условиях сопутствующего атеросклеротического поражения. Мы представляем случай лечения пациентки старческого возраста с облитерирующим атеросклерозом и критической ишемией нижней конечности после перенесенной инфекции COVID-19, осложнившейся тромбозом бедренно-подколенного шунта.

Ключевые слова: COVID-19, тромбоз артерий нижних конечностей, критическая ишемия, баллонная ангиопластика, старческий возраст

Для цитирования: Хубулава Г. Г., Кудрявцев О. И., Олексюк А. В., Олексюк И. Б., Михайлов С. С., Коробка В. И., Зеленин В. В., Бабинцев Е. А., Яковлев Н. Н. Случай эндоваскулярного лечения пациентки старческого возраста с облитерирующим атеросклерозом и критической ишемией нижней конечности после перенесенной новой коронавирусной инфекции, осложнившейся тромбозом бедренно-подколенного шунта. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2023;182(6):55–59. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-6-55-59.

* **Автор для связи:** Игорь Богданович Олексюк, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6. E-mail: ig_oleksjuk@mail.ru.

THE CASE OF ENDOVASCULAR TREATMENT OF AN ELDERLY PATIENT WITH OBLITERATING ATHEROSCLEROSIS AND CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA AFTER SUFFERING A NEW CORONAVIRUS INFECTION COMPLICATED BY THROMBOSIS OF THE FEMORAL-POPLITEAL SHUNT

Gennadiy G. Khubulava¹, Oleg I. Kudryavtsev², Anastasiia V. Oleksjuk¹, Igor B. Oleksjuk^{1*}, Sergey S. Mikhailov¹, Vyacheslav I. Korobka², Vyacheslav V. Zelenin², Ekaterina A. Babinets², Nikolay N. Yakovlev², Grigorii A. Alper¹

¹ Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

² Mariinsky Hospital, Saint Petersburg, Russia

Received 22.03.2024; accepted 03.04.2024

Throughout the pandemic, a new coronavirus infection has led to the death of more than 6 million people worldwide. One of the most severe complications of this extremely dangerous infection is damage to the coronary vascular system.

caused by damage to the endothelium of the vessels, which leads to the development of thrombotic complications. They can occur in the basins of the brain, heart, in the splanchnic circulatory system, as well as in the vessels of the extremities, especially in conditions of concomitant atherosclerotic lesion. We present the case of treatment of an elderly patient with obliterating atherosclerosis and critical lower limb ischemia after a COVID-19 infection complicated by thrombosis of the femoral-popliteal shunt.

Keywords: COVID-19, arterial thrombosis of the lower extremities, critical ischemia, balloon angioplasty, senile age

For citation: Khubulava G. G., Kudryavtsev O. I., Oleksjuk A. V., Oleksjuk I. B., Mikhailov S. S., Korobka V. I., Zelenin V. V., Babinets E. A., Yakovlev N. N. The case of endovascular treatment of an elderly patient with obliterating atherosclerosis and critical lower limb ischemia after suffering a new coronavirus infection complicated by thrombosis of the femoral-popliteal shunt. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023;182(6):55–59. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-6-55-59.

* **Corresponding author:** Alexey A. Sazonov, Military Medical Academy, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia. E-mail: ig_oleksjuk@mail.ru.

Введение. Частота тромбоза магистральных периферических артерий различных бассейнов при заболевании новой коронавирусной инфекцией составляет 11,1 % [1]. Факторами риска развития артериальных тромбозов являются заболевания сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия), эндокринная патология (сахарный диабет), хронические заболевания почек и легких, онкологические заболевания [2–5]. Однако были выявлены случаи острых артериальных осложнений у пациентов с наличием только одного фактора риска и даже при отсутствии такового [3, 5]. Большинство острых артериальных осложнений возникает при средних и тяжелых формах коронавирусной инфекции, однако развитие острой ишемии возможно и при легкой форме COVID-19 [6–9]. Наиболее часто тромботические процессы возникают в мозговых, коронарных

и периферических сосудах [1]. Эндоваскулярные технологии позволяют значительно расширить показания к выполнению минимально инвазивных вмешательств у пациентов пожилого и старческого возраста с обширной коморбидностью, что существенно снижает число осложнений и улучшает ближайшие результаты лечения [10].

Клиническое наблюдение. Пациентка К., 87 лет, поступила в отделение сосудистой хирургии Санкт-Петербургского бюджетного учреждения здравоохранения «Городская Мариинская больница» 10.03.2022 г. с диагнозом «Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей. Хроническая артериальная недостаточность IV стадии по Фонтейну-Покровскому». При поступлении предъявляла жалобы на боль в первом пальце и стопе правой нижней конечности в покое, отсутствие возможности спать из-за выраженного болевого синдрома в ноге, необходимость постоянно опускать ногу с кровати для снижения выраженности болевого синдрома, трофическую незаживающую язву первого пальца стопы. Из анамнеза известно, что перемежающаяся хромота беспокоит в течение 10 лет, по поводу чего в 2013 г. было выполнено бедренно-подколенное шунтирование правой нижней конечности. После оперативного вмешательства чувствовала себя удовлетворительно. В феврале 2022 г. перенесла COVID-19, лечение проводилось амбулаторно под наблюдением участкового терапевта, компьютерная томография и обзорная рентгенография груди не выполнялись. В это же время отметила резкое уменьшение дистанции безболевого ходьбы и появление болей в покое в правой нижней конечности, а также возникновение трофической язвы первого пальца стопы. Также в анамнезе имел место инфаркт миокарда от 21.01.2021 г., тогда же были выполнены коронарография и стентирование инфаркт-зависимой артерии. С учетом многососудистого поражения коронарного русла, рекомендована консультация кардиохирурга. При дообследовании выявлена хроническая расслаивающаяся аневризма грудного отдела аорты 1 типа по DeBakey, тип A по Stanford (рис. 1).

Было решено воздержаться от операции аорто-коронарного шунтирования и выбрать консервативную тактику с применением оптимальной медикаментозной терапии. По данным лабораторного исследования, уровень креатинина – 106 мкмоль/л, гипергликемия – 9,13 ммоль/л, мочевины – 11,6 ммоль/л.

При объективном осмотре: состояние средней степени тяжести. Тяжесть обусловлена прогрессирующими явлениями ишемии правой нижней конечности. Сознание ясное. Кожные покровы нижних конечностей бледные, прохладные. Пальпация мышц правой голени резко болезненная. Пульсация правой общей бедренной артерии ослаблена, на более низком уровне в контрольных точках артериальная пульсация не определяется. Пульсация левой общей бедренной артерии отчетливая. Поверхностная трофическая язва 1-го пальца правой



Рис. 1. Реконструкция МСКТ грудной аорты: стрелки – зона хронического расслоения аорты, ложный тромбированный канал, не контрастируется; 1 – восходящий отдел аорты, зона хронического расслоения, истинный просвет контрастирован; 2 – дуга аорты; 3 – нисходящий отдел аорты, контрастирован истинный просвет; 4 – участки кальциноза аорты

Fig. 1. MSCT reconstruction of the thoracic aorta: arrows – zone of chronic aortic dissection, false thrombosed canal, not contrasted; 1 – ascending aorta, zone of chronic dissection, true lumen is contrasted; 2 – aortic arch; 3 – descending aorta, the true lumen is contrasted; 4 – areas of aortic calcification

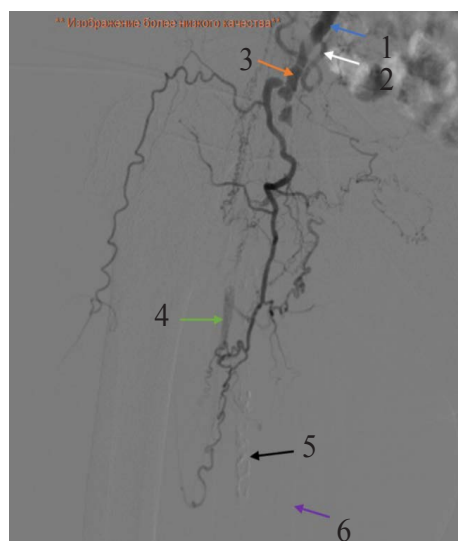


Рис. 2. Ангиография артерий правой нижней конечности:

1 – правая наружная подвздошная артерия; 2 – правая нижняя эпигастральная артерия; 3 – общая бедренная артерия (ОБА); 4 – коллатеральное заполнение глубокой артерии бедра (ГБА); 5 – кальциноз поверхностной бедренной артерии; 6 – контуры синтетического бедренно-подколенного шунта

Fig. 2. Angiography of the arteries of the right lower limb:

1 – right external iliac artery; 2 – right inferior epigastric artery; 3 – common femoral artery; 4 – collateral filling of the deep femoral artery; 5 – calcification of the superficial femoral artery; 6 – contours of a synthetic femoral-popliteal shunt

стопы диаметром 6 мм, по классификации WIFI (Wound, Ischemia, foot Infection) – W-1 I-3 FI-0.

Учитывая обширный коморбидный фон и старческий возраст пациентки, было принято решение в пользу эндоваскулярной тактики лечения критической ишемии правой нижней конечности. Под местной инфильтрационной анестезией была выполнена пункция левой общей бедренной артерии в ретроградном направлении. По результатам интраоперационной ангиографии правой нижней конечности выявлены субокклюзия общей бедренной артерии на уровне средней трети головки бедренной кости, тромботическая окклюзия общей бедренной артерии в дистальной трети, коллатеральное заполнение глубокой артерии бедра в средней трети бедра (рис. 2).

Первым этапом была выполнена реканализация и баллонная ангиопластика правой общей бедренной артерии и глубокой артерии бедра. Вторым этапом гидрофильный проводник при поддержке диагностического катетера проведен в зону окклюзии бедренно-подколенного шунта справа. Выполнена ангиография через просвет диагностического катетера, по результатам которой выявлены множественные тромбы в просвете бедренно-подколенного шунта справа. При аспирации из шунта получена масса фрагментов тромбов. В зоне окклюзии бедренно-подколенного шунта справа выполнена баллонная ангиопластика. Был получен антеградный кровоток по бедренно-подколенному шунту (рис. 3).

На этапной ангиографии выявлена дистальная эмболия задней большеберцовой артерии, определяется коллатеральное заполнение малоберцовой артерии через соединительную ветвь. Выполнена реканализация и баллонная ангиопластика задней большеберцовой артерии (рис. 4).

Определяется заполнение латеральной и медиальной подошвенных артерий и коллатеральное заполнение малоберцовой артерии и передней большеберцовой артерии. При контрольной ангиографии в зоне выраженного кальциноза общей



Рис. 3. Ангиография после реканализации, тромбаспирации и баллонной ангиопластики бедренно-подколенного шунта:

1 – дистальный анастомоз бедренно-подколенного шунта; 2 – передняя большеберцовая артерия; 3 – тибιοперонеальный ствол; 4 – задняя большеберцовая артерия; 5 – малоберцовая артерия

Fig. 3 Angiography after recanalization, thromboaspiration and balloon angioplasty of the femoral-popliteal bypass:

1 – distal anastomosis of the femoral-popliteal shunt; 2 – anterior tibial artery; 3 – tibiofibular trunk; 4 – posterior tibial artery; 5 – peroneal artery

бедренной артерии выявлен рекойл до 90 %, в проксимальной трети глубокой бедренной артерии – ограничивающая диссекция со стенозированием просвета до 80 %. В глубокую и общую бедренные артерии имплантированы баллонорасширяемые стенты (рис. 5).

На контрольной ангиографии правой нижней конечности общая, глубокая артерии бедра и бедренно-подколенный шунт проходимы, без признаков диссекций, тромбоза и дистальной эмболизации. Послеоперационный период протекал без особенностей и осложнений, 14.03.2022 г. пациентка в удовлетворительном состоянии выписана под наблюдение врача поликлиники с рекомендациями повторного обследования. В дальнейшем пациентка отмечала увеличение дистанции безболевого ходьбы до 300 метров и заживление трофической язвы первого пальца правой стопы.

Спустя полгода после проведенного лечения была выполнена МСКТ-ангиография артерий нижних конечностей, при которой определялась адекватная проходимость бедренно-подколенного шунта правой нижней конечности. Дистанция безболевого ходьбы составляла 300 метров.

Спустя еще полгода пациентка была госпитализирована в Мариинскую больницу с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST, по поводу чего выполнено стентирование правой коронарной артерии. В рамках дополнительного обследования была выполнена УЗДГ артерий нижних конечностей, которая подтвердила наличие магистрального кровотока по задней большеберцовой артерии справа. За прошедшее время после операции дистанция безболевого ходьбы не уменьшилась.

Заключение. Тромбоз артерий нижних конечностей у пациентов с новой коронавирусной инфекцией на фоне атеросклеротического поражения сосудов является тяжелым осложнением, которое требует срочного хирургического лечения в случаях критической ишемии конечности.

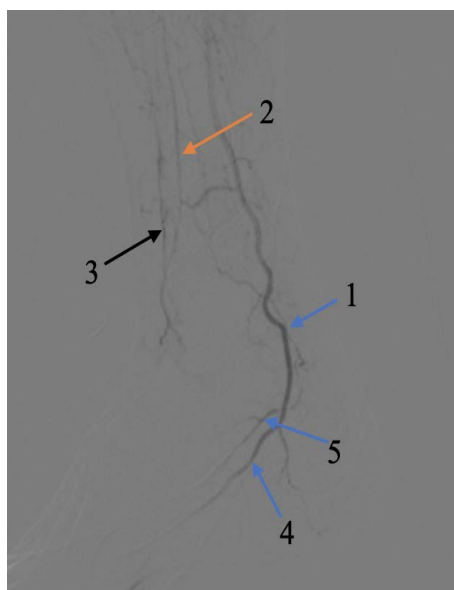


Рис. 4. Контрольная ангиография после реканализации и баллонной ангиопластики задней большеберцовой артерии: 1 – задняя большеберцовая артерия; 2 – коллатеральное заполнение малоберцовой артерии; 3 – коллатеральное заполнение передней большеберцовой артерии; 4 – латеральная подошвенная артерия; 5 – медиальная подошвенная артерия

Fig. 4. Control angiography after recanalization and balloon angioplasty of the posterior tibial artery: 1 – posterior tibial artery; 2 – collateral filling of the peroneal artery; 3 – collateral filling of the anterior tibial artery; 4 – lateral plantar artery; 5 – medial plantar artery

Рациональный выбор метода реваскуляризации определяется в первую очередь уровнем тромбоза и распространенностью поражения артерий, а также степенью операционно-анестезиологического риска по классификации ASA, особенно у пациентов пожилого и старческого возраста.

На сегодняшний день, по мнению большинства специалистов, имплантации стентов в бедренную артерию желательно избегать из-за повышенной мобильности сосуда и, как следствие, высокого риска фрагментации стента в отдаленном периоде. Несомненно, открытое вмешательство с эндартерэктомией и пластикой общей бедренной артерии является приоритетной тактикой лечения при поражении общей бедренной артерии, но учитывая многоуровневое поражение и риски анестезиологического пособия, мы выбрали эндоваскулярный вариант операции с целью устранения критической ишемии нижней конечности у пациентки старческого возраста.

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

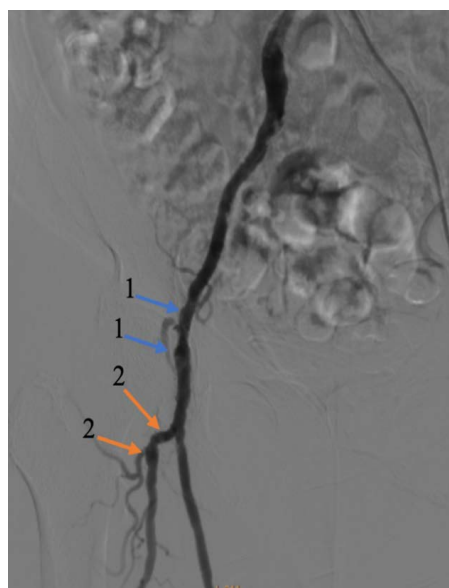


Рис. 5. Контрольная ангиография после имплантации стентов в общую бедренную и глубокую бедренную артерию: 1 – зона имплантированного баллонорасширяемого стента в общей бедренной артерии; 2 – зона имплантации баллонорасширяемого стента в глубокой бедренной артерии

Fig. 5. Control angiography after implantation of stents in the common femoral and deep femoral arteries: 1 – zone of implanted balloon-expandable stent in the common femoral artery; 2 – zone of implantation of a balloon-expandable stent in the deep femoral artery

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

- Indes J. E., Koleilat I., Hatch A.N. et al. Early experience with arterial thromboembolic complications in patients with COVID-19 // J Vasc Surg. 2021. Vol. 73, № 2. P. 381–389.
- McBane R. D. 2nd. Arterial thrombosis and coronavirus disease 2019 // Mayo Clin Proc. 2021. Vol. 96, № 2. P. 274–276.
- Sánchez J. B., Cuipal Alcalde J. D., Ramos Isidro R. et al. Acute limb ischemia in a Peruvian cohort infected by COVID-19 // Ann Vasc Surg. 2020. Vol. 96, № 2. P. 311–315.
- Zhou F., Yu T., Du R. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // Lancet. 2020. Vol. 395, № 10229. P. 1054–1062.
- Bellosta R., Luzzani L., Natalini G. et al. Acute limb ischemia in patients with COVID-19 pneumonia // J Vasc Surg. 2020. Vol. 72, № 6. P. 1864–1872.
- Connors J. M., Levy J. H. COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation // Blood. 2020. Vol. 135, № 23. P. 2033–2040.
- Etkin Y., Conway A. M., Silpe J. et al. Acute arterial thromboembolism in patients with COVID-19 in the New York City Area // Ann Vasc Surg. 2021. Vol. 70. P. 290–294.
- Helms J., Tacquard C., Severac F. et al. High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: A multicenter prospective cohort study // Intensive Care Med. 2020. Vol. 46, № 6. P. 1089–1098.
- Ilonzo N., Rao A., Berger K. et al. Acute thrombotic events as initial presentation of patients with COVID-19 infection // J Vasc Surg Cases Innov Tech. 2020. Vol. 6, № 3. P. 381–383.

10. Кудрявцев О. И., Козлов К. П., Олексюк А. В. и др. Послеоперационный делирий у пациентов пожилого и старческого возраста с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта // Клиническая геронтология. 2021. № 11–12. С. 35–41.

REFERENCES

- Indes J. E., Koleilat I., Hatch A.N. et al. Early experience with arterial thromboembolic complications in patients with COVID-19 // J Vasc Surg. 2021;73(2):381–389.
- McBane R. D. 2nd. Arterial thrombosis and coronavirus disease 2019 // Mayo Clin Proc. 2021;96(2):274–276.
- Sánchez J. B., Cuipal Alcalde J. D., Ramos Isidro R. et al. Acute limb ischemia in a Peruvian cohort infected by COVID-19 // Ann Vasc Surg. 2020;96(2):311–315.
- Zhou F., Yu T., Du R. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // Lancet. 2020;395(10229):1054–1062.
- Bellosta R., Luzzani L., Natalini G. et al. Acute limb ischemia in patients with COVID-19 pneumonia // J Vasc Surg. 2020;72(6):1864–1872.
- Connors J. M., Levy J. H. COVID-19 and its implications for thrombosis and anticoagulation // Blood. 2020;135(23):2033–2040.
- Etkin Y., Conway A. M., Silpe J. et al. Acute arterial thromboembolism in patients with COVID-19 in the New York City Area // Ann Vasc Surg. 2021;70:290–294.
- Helms J., Tacquard C., Severac F. et al. High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: A multicenter prospective cohort study // Intensive Care Med. 2020;46(6):1089–1098.
- Ilonzo N., Rao A., Berger K. et al. Acute thrombotic events as initial presentation of patients with COVID-19 infection // J Vasc Surg Cases Innov Tech. 2020;6(3):381–383.
- Kudryavtsev O. I., Kozlov K. L., Oleksiuk A. V. et al. Postoperative delirium in elderly and senile patients with diseases of the cardiovascular system and gastrointestinal tract // Clinical gerontology. 2021; (11–12):35–41.

Информация об авторах:

Хубулава Геннадий Григорьевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий 1-й кафедрой (хирургии усовершенствования врачей), Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-9242-9941; **Кудрявцев Олег Игоревич**, кандидат медицинских наук, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1030-5337; **Олексюк Анастасия Вадимовна**, курсовой офицер-преподаватель факультета, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8416-0540; **Олексюк Игорь Богданович**, кандидат медицинских наук, доцент, преподаватель 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей), Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5087-7247; **Михайлов Сергей Сергеевич**, доктор медицинских наук, начальник отделения 1-й кафедры (хирургии усовершенствования врачей), Военно-медицинская академия (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-6093-2203; **Коробка Вячеслав Игоревич**, врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0009-0001-5204-9899; **Зеленин Вячеслав Викторович**, кандидат медицинских наук, начальник отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4594-397X; **Бабинцев Екатерина Александровна**, врач сосудистого отделения, Городская Мариинская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0036-0527; **Яковлев Николай Николаевич**, кандидат медицинских наук, врач сосудистого отделения, Городская Александровская больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 00000-0003-0980-4657; **Альпер Григорий Александрович**, кандидат медицинских наук, начальника отделения клиники госпитальной терапии, Военно-медицинская академия (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4131-9555.

Information about authors:

Khubulava Gennadiy G., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the First Department of Surgery (Advanced Medical Training), Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-9242-9941; **Kudryavtsev Oleg I.**, Cand. of Sci. (Med.), Doctor of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1030-5337; **Oleksjuk Anastasiia V.**, Course Officer-Teacher of the Faculty, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8416-0540; **Oleksjuk Igor B.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Teacher of the First Department of Surgery (Advanced Medical Training), Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5087-7247; **Mikhailov Sergey S.**, Dr. of Sci. (Med.), Head of the Department of the First Clinic of Surgery (Advanced Medical Training), Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-6093-2203; **Korobka Vyacheslav I.**, Doctor of the Department of X-ray Surgical Methods of Diagnosis and Treatment, Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1030-5337; **Babinets Ekaterina A.**, Doctor of the Department of Vascular Surgery, Mariinsky Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0036-0527; **Yakovlev Nikolay N.**, Cand. of Sci. (Med.), Doctor of the Department of Vascular Surgery, Aleksandrovsky Hospital, (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 00000-0003-0980-4657; **Alper Grigori A.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of the Clinic of Hospital Therapy, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4131-9555.