

## Возможности рентгенэндоваскулярных технологий в коррекции редких сосудистых осложнений после трансплантации почки

А.В. Шабунин<sup>1,2</sup>, В.В. Бедин<sup>1,2</sup>, А.В. Араблинский<sup>1</sup>, М.Г. Минина<sup>1</sup>,  
В.А. Цуркан<sup>1</sup>, П.А. Дроздов<sup>✉1,2</sup>, И.В. Нестеренко<sup>1,2</sup>, А.Х. Целоева<sup>1</sup>,  
Ю.В. Колбасова<sup>1</sup>, Л.П. Семенова<sup>1</sup>, Е.Ю. Ветлугина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ ММНКЦ им. С.П. Боткина ДЗМ,  
125284, Россия, Москва, 2-й Боткинский пр-д, д. 5;

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ,  
125993, Россия, Москва, Баррикадная ул., д. 2/1, стр. 1

✉ Автор, ответственный за переписку: Павел Алексеевич Дроздов, д-р мед. наук, заместитель директора по науке ММНКЦ им. С.П. Боткина; доцент кафедры хирургии РМАНПО, dc.droz dov@gmail.com

### Аннотация

**Цель.** Продемонстрировать эффективность рентгенэндоваскулярных методов в лечении редких осложнений после трансплантации почки.

**Материал и методы.** У реципиентов почечного трансплантата, полученного от посмертного донора, развились осложнения – ложная аневризма междолевой артерии почки после выполнения пункции лимфоцеле в одном случае и субинтимальная гематома наружной подвздошной артерии с субокклюзией последней и нарушением перфузии почечного трансплантата – в другом.

**Результаты.** Данные осложнения удалось купировать с помощью рентгенэндоваскулярных технологий, что позволило сохранить почечные трансплантаты в обоих случаях с удовлетворительными отдаленными результатами.

**Заключение.** Ранняя диагностика и применение рентгенэндоваскулярных технологий позволили справиться с осложнениями малоинвазивно для пациента и профилактировать развитие негативных последствий в отдаленном периоде.

**Ключевые слова:** трансплантация почки, ложная аневризма сегментарной артерии почки, субинтимальная гематома наружной подвздошной артерии

**Конфликт интересов** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов  
**Финансирование** Исследование проводилось без спонсорской поддержки

**Для цитирования:** Шабунин А.В., Бедин В.В., Араблинский А.В., Минина М.Г., Цуркан В.А., Дроздов П.А. и др. Возможности рентгенэндоваскулярных технологий в коррекции редких сосудистых осложнений после трансплантации почки. *Трансплантология*. 2024;16(4):483–490. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2024-16-4-483-490>

## Potential of X-ray endovascular technologies in the correction of rare vascular complications after kidney transplantation

A.V. Shabunin<sup>1,2</sup>, V.V. Bedin<sup>1,2</sup>, A.V. Arablinskii<sup>1</sup>, M.G. Minina<sup>1</sup>, V.A. Tsurkan<sup>1</sup>, P.A. Drozdov<sup>✉1,2</sup>,  
I.V. Nesterenko<sup>1,2</sup>, A.Kh. Tseloeva<sup>1</sup>, Yu.V. Kolbasova<sup>1</sup>, L.P. Semenova<sup>1</sup>, E.Yu. Vetlugina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin,  
5 2-nd Botkinskiy Dr., Moscow 125284 Russia;

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education,  
2/1 Bldg. 1 Barrikadnaya St., Moscow 125993 Russia

✉Corresponding author: Pavel A. Drozdov, Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Science, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin; Associate Professor of the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, dc.drozdov@gmail.com

### Abstract

**Objective.** The paper aims at demonstrating the efficacy of endovascular interventional techniques in the treatment of rare vascular complications after kidney transplantation.

**Material and methods.** Recipients of renal grafts obtained from a deceased donor developed the following complications: a false aneurysm of the interlobar renal artery after lymphocele puncture in one case and a subintimal hematoma of the external iliac artery with subocclusion of the latter and impaired perfusion of the renal graft in the other one.

**Results.** These complications were successfully managed using X-ray endovascular technologies, which allowed saving the renal grafts in both cases with satisfactory long-term results.

**Conclusion.** Early diagnosis and endovascular technologies made it possible to cope with complications minimally invasively and prevent the development of adverse events in the long term.

**Keywords:** kidney transplantation, false aneurysm of the segmental renal artery, subintimal hematoma of the external iliac artery

**CONFLICT OF INTERESTS** Authors declare no conflict of interest  
**FINANCING** The study was performed without external funding

**For citation:** Shabunin AV, Bedin VV, Arablinskii AV, Minina MG, Tsurkan VA, Drozdov PA, et al. Potential of X-ray endovascular technologies in the correction of rare vascular complications after kidney transplantation. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2024;16(4):483–490. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2024-16-4-483-490>

НПА – наружная подвздошная артерия  
ОБА – общая бедренная артерия

УЗИ – ультразвуковое исследование

### Введение

Трансплантация почки является наилучшим методом заместительной почечной терапии у больных с терминальной стадией хронической почечной недостаточности или 4–5-й стадии хронической болезни почек [1]. В то же время трансплантация почки, как любое хирургическое вмешательство, ассоциируется с развитием ранних и поздних послеоперационных осложнений, развитие которых может угрожать не только почечному трансплантату, но и жизни реципиента, что нередко является фактором отказа от операции у данной категории больных [2, 3]. Хирургические осложнения преимущественно имеют сосудистую этиологию, их частота составляет от 3 до 15% [4]. Благодаря динамичному развитию рентгенэн-

доваскулярной службы появилась возможность применять данные технологии для коррекции сосудистых осложнений после трансплантации солидных органов [5, 6]. Целью данной публикации является демонстрация эффективности рентгенэндоваскулярных методов в лечении редких осложнений после трансплантации почки – ложной аневризмы междолевой артерии почки после выполнения пункции лимфоцеле в одном случае и субинтимальной гематомы наружной подвздошной артерии с субокклюзией последней и нарушением перфузии почечного трансплантата – в другом.

Клиническое наблюдение № 1  
Пациентке Ж., 39 лет, 07.07.2022 года по поводу терминальной стадии хронической почечной недо-

статочности в исходе хронического гломерулонефрита была выполнена аллогенная трансплантация трупной почки, полученной от донора с необратимой остановкой сердечной деятельности. В послеоперационном периоде наблюдалась отсроченная функция почечного трансплантата, проводились сеансы гемодиализа в течение 12 дней после трансплантации. Мочеточниковый стент был удален на 14-е сутки. Через 4 дня по данным лабораторного исследования отмечалось увеличение креатинина плазмы с 280 мкмоль/л до 310 мкмоль/л, несмотря на проводимую консервативную терапию. На 21-е сутки по данным ультразвукового исследования (УЗИ) было диагностировано жидкостное скопление в области нижнего полюса почечного трансплантата, прилегающее к мочевому пузырю. С целью дифференциальной диагностики между мочевым затеком и лимфоцеле была выполнена диагностическая пункция с эвакуацией 20 мл содержимого для биохимического анализа. На основании лабораторных данных был установлен диагноз: «Лимфоцеле забрюшинного пространства», однако на следующий день после пункции по данным УЗИ в структуре почечного трансплантата ближе к верхнему полюсу определялось анэхогенное образование размерами 17×10 мм с гиперэхогенными включениями, с артериальным кровотоком и «шейкой» от междолевой почечной артерии, что наиболее соответствовало картине ложной аневризмы и лимфоцеле в прежнем объеме. На следующий день по данным контрольного УЗИ размер аневризмы увеличился до 20×14 мм. Диагноз был подтвержден данными мультиспиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием (рис. 1).



Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томограмма органов малого таза и забрюшинного пространства с внутривенным контрастированием. Ложная аневризма междолевой почечной артерии, лимфоцеле забрюшинного пространства (стрелкой указана ложная аневризма размером 24×10 мм)

Fig. 1. Multislice spiral computed tomography of the pelvic organs and retroperitoneum with intravenous contrast. False aneurysm of the interlobar renal artery, retroperitoneal lymphocele (the arrow indicates a false aneurysm 24×10 mm)

В связи с динамическим увеличением размеров ложной аневризмы на мультидисциплинарном консилиуме было принято решение о выполнении рентгенэндоваскулярной эмболизации междолевой почечной артерии.

В условиях рентгенооперационной была произведена катетеризация правой общей бедренной артерии по Сельдингеру, установлен интродьюсер 5 F. На ангиограммах наружная подвздошная артерия (НПА) проходима, анастомоз и почечная артерия проходимы, просвет достаточный. В проекции верхнего полюса органа (интрапаренхиматозно) визуализируется образование овальной формы с ровными контурами, размерами 32×19 мм, накапливающее контрастное вещество вплоть до венозной фазы, сообщающееся с междолевой ветвью почечной артерии (рис. 2). Венозный отток от трансплантата не нарушен.



Рис. 2. Ангиограмма. Ложная аневризма междолевой почечной артерии размером 32×19 мм (указана стрелкой)

Fig. 2. Angiogram. False aneurysm of the interlobar renal artery of 32×19 mm in size (indicated by the arrow)

Была выполнена эндоваскулярная окклюзия полости аневризмы через афферентную ветвь с имплантацией одной отделяемой платиновой микроспирали (Микроспираль эмболизационная Hilal, Cook Medical, США), покрытой полимером гидрогеля. Время экспозиции составило 5 минут.

При контрольной ангиографии полость ложной аневризмы не контрастировалась, ствол и сегментарные ветви органа были проходимы, венозный отток нарушен не был (рис. 3).

При контрольном УЗИ на следующие сутки в верхнем полюсе почечного трансплантата определялось образование 20×12 см с ровным, четким контуром, с неоднородным «слоистым» содержимым, без кровотока при цветовом доплеровском картировании (рис. 4).



Рис. 3. Ангиограмма. Ложная аневризма междолевой почечной артерии не контрастируется (стрелкой указана микроспираль в просвете ложной аневризмы)

Fig. 3. Angiogram. The false aneurysm of the interlobar renal artery is non-contrast (the arrow indicates the microcoil in the false aneurysm lumen)

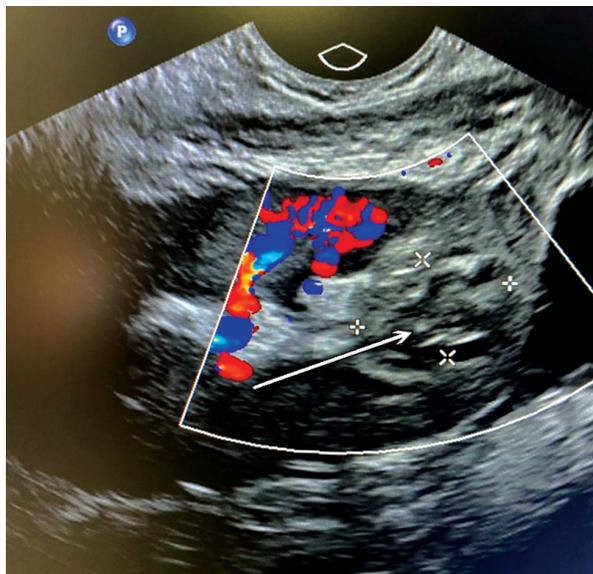


Рис 4. Допплерограмма почечного трансплантата – отсутствие контрастирования полости ложной аневризмы после эмболизации (стрелкой указана тромбированная полость ложной аневризмы)

Fig. 4. The renal graft image at Doppler ultrasonography. No contrast enhancement of the false aneurysm sac after embolization (the arrow indicates the thrombosed false aneurysm sac)

Через 14 дней после рентгенэндоваскулярного вмешательства была выполнена лапароскопическая фенестрация брюшины по поводу лимфоцеле забрюшинного пространства. Функция почечного трансплантата восстановилась. Пациентка была выписана с креатинином сыворотки крови 182 мкмоль/л. В настоящее время срок наблюдения составляет

22 месяца, почечный трансплантат функционирует, креатинин сыворотки крови – 179 мкмоль/л.

*Клиническое наблюдение № 2*

Пациенту К., 42 лет по поводу терминальной стадии хронической почечной недостаточности в исходе глобального сегментарного гломерулосклероза 06.03.2023 года была выполнена аллогенная трансплантация трупной почки, полученной от посмертного донора. Оперативное вмешательство было проведено по стандартной методике, без технических трудностей. Наружные подвздошные сосуды были без особенностей. На первые послеоперационные сутки – анурия, рост мочевины и креатинина, гиперкалиемия. По данным УЗИ почечного трансплантата – скорость кровотока по НПА до 200 см/сек, с выраженной турбулентностью, коллатеральный кровоток по правой общей бедренной артерии (ОБА), внутривисцеральный сосудистый рисунок дифференцировался до субкапсулярных отделов, был значительно обеднен на уровне коркового слоя, скорости кровотока по внутривисцеральным артериям были ниже нормативных значений с индексом резистентности 0,4.

Мультидисциплинарным консилиумом было принято решение о выполнении экстренной ангиографии. Через 17 часов после завершения трансплантации почки в условиях рентгеноперационной была произведена катетеризация правой ОБА по Сельдингеру, катетер типа Pigtail 5F был установлен в инфраренальном отделе аорты, на ангиограммах – общая подвздошная артерия, ОБА были проходимы, НПА субтотально стенозирована, артерия почечного трансплантата отходила дистальнее места стеноза от НПА, проходима (рис. 5).

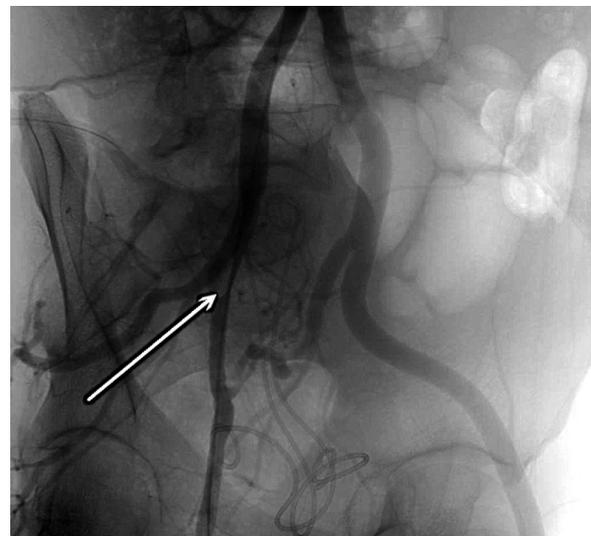


Рис. 5. Ангиограмма. Стеноз наружной подвздошной артерии до 90% (стрелкой указана область стеноза)

Fig. 5. Angiogram. Stenosis of the external iliac artery up to 90% (the arrow indicates the stenotic area)

Была выполнена имплантация баллонрасширяемого стента (Protégé EverFlex, Medtronic, США), при контрольной ангиографии отмечалось полное восстановление просвета НПА, пульсация на артериях правой нижней конечности определялась на всех уровнях (рис. 6).

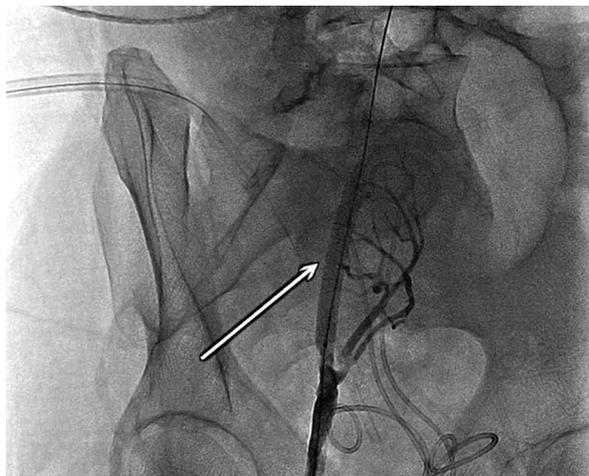


Рис. 6. Ангиограмма. Стент в наружной подвздошной артерии. Просвет восстановлен (стрелкой указан стент в наружной подвздошной артерии)

Fig. 6. Angiogram. The stent is in the external iliac artery. The lumen patency has been restored (the arrow indicates the stent in the external iliac artery)

По данным УЗИ: на следующие сутки кровотока по правой ОБА был магистральный, правая НПА была проходима, внутрипочечный сосудистый рисунок дифференцировался до субкапсулярных отделов, индекс резистентности 0,72. Больному была назначена двойная антиагрегантная терапия (клопидогрел 75 мг 1 раз в сутки+ацетилсалициловая кислота 100 мг 1 раз в сутки). В послеоперационном периоде отмечалось медленное восстановление функции почечного трансплантата, больной был выписан на 29-е сутки с креатинином сыворотки крови 250 мкмоль/л. В настоящее время срок наблюдения составляет 13 месяцев, при визите 15.08.2024 в нефроцентр ГБУЗ ММНКЦ им. С. П. Боткина ДЗМ креатинин плазмы – 197 мкмоль/л.

## Обсуждение

Ложная аневризма междолевой почечной артерии – редкое ятрогенное осложнение после пункции лимфоцеле забрюшинного пространства, за 6 лет функционирования программы трансплантации почки мы единожды встретились с данным осложнением. Потенциально данное осложнение могло привести к потере почечного трансплантата, поэтому в настоящее время после пункционной биопсии почечных трансплантатов и пункции жидкостных скоплений вокруг почечного графта обязательным является УЗ-скрининг через несколько часов после процедуры. Отрицательная динамика явилась показанием к активной хирургической тактике, возможность проведения мультидисциплинарного консилиума с привлечением рентгенэндоваскулярных хирургов экстренной службы [7] с большим опытом эмболизации висцеральных артерий – все это позволило эффективно купировать развившееся осложнение с минимальным воздействием на паренхиму почечного трансплантата и сохранить трансплантат с удовлетворительной функцией.

Во втором случае ранняя диагностика и применение рентгенэндоваскулярных технологий, как и в первом случае, позволили купировать развитие редкого сосудистого осложнения (субтотального стеноза НПА) и профилактировать развитие негативных последствий в отдаленном периоде.

## Заключение

Ранняя диагностика и применение рентгенэндоваскулярных технологий – ключевые аспекты успешной коррекции редких ятрогенных сосудистых осложнений после трансплантации почки.

## Список литературы/References

1. Готье С.В. Трансплантология XXI века: высокие технологии в медицине и инновации в биомедицинской науке. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2017;19(3):10–32. Gautier SV. Transplantology of the 21<sup>st</sup> century: High technology in medicine and innovation in biomedical science. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs*. 2017;19(3):10–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2017-3-10-32>
2. Хубутия М.Ш., Лосьшаков Д.В., Балкаров А.Г., Анисимов Ю.А., Шмарина Н.В., Загородникова Н.В. и др. Опыт лечения первично инфицированного почечного аллотрансплантата. *Трансплантология*. 2023;15(2):216–225. Khubutiya MSh, Lonshakov DV, Balkarov AG, Anisimov YuA, Shmarina NV, Zagorodnikova NV, et al. Experience in the treatment of a primary infected kidney transplant. *Transplantation. The Russian Journal of Transplantation*. 2023;15(2):216–225. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2023-15-2-216-225>
3. Ozban M, Aydin C, Dursun B, Yagci B, Birsen O, Tekin K. Post-kidney transplantation external iliac artery stenosis due to vascular clamp: report of a case. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2014;13(3):254–256. <https://doi.org/10.1590/jvb.2014.037>
4. Reyna-Sepúlveda F, Ponce-Escobedo A, Guevara-Charles A, Escobedo-Villarreal M, Pérez-Rodríguez E, Muñoz-Maldonado G, et al. Outcomes and surgical complications in kidney transplantation. *Int J Organ Transplant Med*. 2017;8(2):78–84. PMID: 28828167
5. Шабунин А.В., Дроздов П.А., Цуркан В.А., Нестеренко И.В., Макеев Д.А., Журавель О.С. и др. Ранние и отдаленные результаты применения баллонной ангиопластики со стентированием в лечении стеноза артерии почечного трансплантата. *Трансплантология*. 2023;15(2):168–176. Shabunin AV, Drozdov PA, Tsurkan VA, Nesterenko IV, Makeev DA, Zhuravel OS, et al. Immediate and long-term results of the use of balloon angioplasty with stenting in the treatment of renal graft arterial stenosis. *Transplantation. The Russian Journal of Transplantation*. 2023;15(2):168–176. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2023-15-2-168-176>
6. Коробка В.Л., Кострыкин М.Ю., Малеванный М.В., Котов О.В., Коробка Р.В., Пак Е.С. и др. Лечение сосудистых осложнений после ортотопической трансплантации печени. Опыт регионального центра. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2023;25(4):22–31. Korobka VL, Kostrykin MYu, Malevanny MV, Kotov OV, Korobka RV, Pak ES, et al. Treatment of vascular complications following orthotopic liver transplantation. The experience of a regional centre. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs*. 2023;25(4):22–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2023-4-22-31>
7. Духанина И.В., Багателия З.А. Анализ потока urgentных хирургических больных с заболеваниями органов брюшной полости. *Фундаментальные исследования*. 2015;1–5:938–940. Dukhanina IV, Bagatelia ZA. Flow analysis for urgent surgical patients with diseases of abdominal cavity organs. *Fundamental research*. 2015;1–5:938–940. (In Russ.).

Информация об авторах

<b>Алексей Васильевич Шабунин</b>	акад. РАН, проф., д-р мед. наук, директор ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ; заведующий кафедрой хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, <a href="https://orcid.org/0000-0002-0522-0681">https://orcid.org/0000-0002-0522-0681</a> , <a href="mailto:shabunin-botkin@mail.ru">shabunin-botkin@mail.ru</a> 20% – концепция и дизайн исследования
<b>Владимир Владимирович Бедин</b>	д-р мед. наук, заместитель директора по инновационному развитию ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ; доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, <a href="https://orcid.org/0000-0001-8441-6561">https://orcid.org/0000-0001-8441-6561</a> , <a href="mailto:bedinvv@yandex.ru">bedinvv@yandex.ru</a> 10% – формирование идеи коррекции осложнений с использованием рентгенэндоваскулярных технологий
<b>Александр Владимирович Араблинский</b>	д-р мед. наук, заведующий отделением рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="http://orcid.org/0000-0003-0854-3598">http://orcid.org/0000-0003-0854-3598</a> 10% – коррекция текста статьи
<b>Марина Геннадьевна Минина</b>	проф. РАН, д-р мед. наук, руководитель Московского координационного центра органного донорства ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="http://orcid.org/0000-0001-5473-2272">http://orcid.org/0000-0001-5473-2272</a> , <a href="mailto:minmar50@yahoo.com">minmar50@yahoo.com</a> 10% – коррекция текста статьи
<b>Владимир Андреевич Цуркан</b>	врач интервенционный радиолог отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="http://orcid.org/0000-0001-5176-9061">http://orcid.org/0000-0001-5176-9061</a> , <a href="mailto:tsurkan_v@mail.ru">tsurkan_v@mail.ru</a> 10% – формирование и коррекция иллюстрационного материала статьи
<b>Павел Алексеевич Дроздов</b>	д-р мед. наук, заместитель директора по науке ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ; доцент кафедры хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО МЗ РФ, <a href="http://orcid.org/0000-0001-8016-1610">http://orcid.org/0000-0001-8016-1610</a> , <a href="mailto:dc.drozdov@gmail.com">dc.drozdov@gmail.com</a> 10% – написание текста статьи
<b>Игорь Викторович Нестеренко</b>	проф., д-р мед. наук, врач хирург отделения трансплантации органов и/или тканей ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="https://orcid.org/0000-0002-3995-0324">https://orcid.org/0000-0002-3995-0324</a> 10% – написание текста статьи
<b>Аза Хусейновна Целоева</b>	врач анестезиолог-реаниматолог, заведующая отделением экстракорпоральных методов кровотока ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="https://orcid.org/0000-0001-6999-7353">https://orcid.org/0000-0001-6999-7353</a> 5% – написание текста статьи
<b>Юлия Владимировна Колбасова</b>	врач ультразвуковой диагностики отделения функциональной диагностики ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="https://orcid.org/0000-0001-6768-4628">https://orcid.org/0000-0001-6768-4628</a> 5% – редактирование рукописи
<b>Любовь Петровна Семенова</b>	врач анестезиолог-реаниматолог отделения экстракорпоральных методов кровотока ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="https://orcid.org/0009-0001-8403-4552">https://orcid.org/0009-0001-8403-4552</a> 5% – редактирование рукописи
<b>Екатерина Юрьевна Ветлугина</b>	врач анестезиолог-реаниматолог отделения экстракорпоральных методов кровотока ГБУЗ ММНKC им. С.П. Боткина ДЗМ, <a href="https://orcid.org/0009-0000-1122-602X">https://orcid.org/0009-0000-1122-602X</a> 5% – редактирование рукописи

## Information about the authors

<b>Aleksey V. Shabunin</b>	Academician of the Russian Academy of Sciences, Prof., Dr. Sci. (Med.), Director of Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin; Head of the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, <a href="https://orcid.org/0000-0002-0522-0681">https://orcid.org/0000-0002-0522-0681</a> , shabunin-botkin@mail.ru 20%, concept and design of the study
<b>Vladimir V. Bedin</b>	Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Innovative Development, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin; Associate Professor the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, <a href="https://orcid.org/0000-0001-8441-6561">https://orcid.org/0000-0001-8441-6561</a> , bedinvv@yandex.ru 10%, creating the concept of vascular complication treatment using x-ray endovascular technologies
<b>Aleksandr V. Arablinskii</b>	Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnostics and Treatment, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="http://orcid.org/0000-0003-0854-3598">http://orcid.org/0000-0003-0854-3598</a> 10%, correction of the text of the article
<b>Marina G. Minina</b>	Professor of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Head of the Moscow Coordination Center of Organ Donation, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="http://orcid.org/0000-0001-5473-2272">http://orcid.org/0000-0001-5473-2272</a> , minmar50@yahoo.com 10%, making corrections in the text of the article
<b>Vladimir A. Tsurkan</b>	Interventional Radiologist of the Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnostics and Treatment, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="http://orcid.org/0000-0001-5176-9061">http://orcid.org/0000-0001-5176-9061</a> , tsurkan_v@mail.ru 10%, creation and design of the illustrations to the article
<b>Pavel A. Drozdov</b>	Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Science, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin; Associate Professor of the Department of Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, <a href="https://orcid.org/0000-0001-8016-1610">https://orcid.org/0000-0001-8016-1610</a> , dc.drozdov@gmail.com 10%, writing the text of the article
<b>Igor V. Nesterenko</b>	Dr. Sci. (Med.), Surgeon of Department of Organ and/or Tissue Transplantation, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="http://orcid.org/0000-0002-3995-0324">http://orcid.org/0000-0002-3995-0324</a> 10%, writing the text of the article
<b>Aza Kh. Tseloeva</b>	Anesthesiologist-Intensivist, Head of the Department of Extracorporeal Circulation Techniques, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="https://orcid.org/0000-0001-6999-7353">https://orcid.org/0000-0001-6999-7353</a> 5%, writing the text of the article
<b>Yulia V. Kolbasova</b>	Medical Ultrasonologist, Functional Diagnostics Department, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="https://orcid.org/0000-0001-6768-4628">https://orcid.org/0000-0001-6768-4628</a> 5%, editing the manuscript
<b>Lubov P. Semenova</b>	Anesthesiologist-Intensivist, Department of Extracorporeal Circulation Techniques, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="https://orcid.org/0009-0001-8403-4552">https://orcid.org/0009-0001-8403-4552</a> 5%, editing the manuscript
<b>Ekaterina Yu. Vetlugina</b>	Anesthesiologist-Intensivist, Department of Extracorporeal Circulation Techniques, Moscow Multidisciplinary Scientific and Clinical Center n.a. S.P. Botkin, <a href="https://orcid.org/0009-0000-1122-602X">https://orcid.org/0009-0000-1122-602X</a> 5%, editing the manuscript

Статья поступила в редакцию 19.07.2024;  
одобрена после рецензирования 01.08.2024;  
принята к публикации 18.09.2024

The article was received on July 19, 2024;  
approved after reviewing on August 1, 2024;  
accepted for publication on September 18, 2024