

Статья поступила в редакцию 6.08.2023 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2023-3-43-48

EDN: ACVCOJ

**Информация для цитирования:**

Садовский А.А., Султанова Р.В., Туриева М.В., Мозес В.Г., Рудаева Е.В., Елгина С.И., Мозес К.Б., Центр Я. ТРОМБОЗ АРТЕРИОВЕНОЗНЫХ КРАФТОВ. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ // Медицина в Кузбассе. 2023. №3, С. 43-48.

**Садовский А.А., Султанова Р.В., Туриева М.В., Мозес В.Г., Рудаева Е.В., Елгина С.И., Мозес К.Б., Центр Я.**

Кузбасская клиническая больница имени С.В. Беляева, Кемеровский государственный медицинский университет, Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия, Медицинский центр Сорока, г. Беэр Шева, Израиль



## ТРОМБОЗ АРТЕРИОВЕНОЗНЫХ КРАФТОВ. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Программный гемодиализ является основным методом лечения пациентов с терминальной хронической болезнью почек. Для проведения адекватного гемодиализа необходимо формирование постоянного сосудистого доступа, как правило, это артериовенозная фистула. Одной из основных причин прекращения его функционирования является формирование тромбоза.

**Цель исследования** – выявление причин тромбоза артериовенозных фистул и выбор оптимального способа диагностики и хирургической коррекции.

В данное исследование были включены 20 пациентов с тромбозом нативных артерио-венозных фистул. В качестве диагностики пациентам выполнялось ультразвуковое дуплексное сканирование, гистологическое исследование стенозов фистульных вен и анастомозов. Всем пациентам проводилась хирургическая коррекция в объеме тромбэктомии, реконструкции артериовенозной фистулы, либо формирования нового доступа.

**Ключевые слова:** постоянный сосудистый доступ; артерио-венозная фистула; гемодиализ; неоинтима; тромбоз

**Sadovsky A.A., Sultanova R.V., Turieva M.V., Moses V.G., Rudaeva E.V., Elgina S.I., Moses K.B., Center Y.**Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo State Medical University, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia  
Soroka Medical Center, Beer Sheva, Israel

### THROMBOSIS OF ARTERIOVENOUS CRAFTS. RELEVANCE OF THE PROBLEM

Program hemodialysis is the main treatment for patients with terminal chronic kidney disease. To conduct adequate hemodialysis, it is necessary to form a permanent vascular access, as a rule, this is an arteriovenous fistula. One of the main reasons for the cessation of its functioning is the formation of thrombosis.

**The aim of the study** was to identify the causes of thrombosis of arteriovenous fistulas and to choose the optimal method for diagnosis and surgical correction.

This study included 20 patients with thrombosis of native arteriovenous fistulas. As a diagnosis, patients underwent ultrasound duplex scanning, histological examination of fistula vein stenoses and anastomoses. All patients underwent surgical correction in the amount of thrombectomy, reconstruction of an arteriovenous fistula, or the formation of a new access.

**Key words:** permanent vascular access; arteriovenous fistula; hemodialysis; neointima; thrombosis

Программный гемодиализ является основным методом лечения пациентов с терминальной хронической болезнью почек. Для проведения адекватного гемодиализа необходимо формирование постоянного сосудистого доступа, как правило, это артериовенозная фистула (АВФ) [1-4].

Проблема сохранения постоянного сосудистого доступа у пациентов на гемодиализе остается актуальной. Отсутствие постоянного сосудистого доступа приводит к серьезным проблемам для проведения сеансов заместительной почечной терапии. Временный сосудистый доступ в виде центрального венозного катетера (ЦВК) далеко не всегда способен решить данную проблему, особенно на длительное время. Перманентные катетеры, на которые изначально возлагались большие надежды, также не оказались панацеей в связи с ранними и достаточно

частыми осложнениями, такими как тромбоз и катетерный сепсис [4-7].

Основной причиной тромбоза нативных АВ-фистул, клинически и гистологически, является гиперплазия неоинтимы анастомоза или венозной фистулы. По другим данным, тромбоз АВ-фистул развивается вследствие патологии притока, пунктируемой части, путей оттока и сочетанного поражения. При этом изолированная тромбэктомия из постоянного сосудистого доступа без выявления и устранения причины оказывается, как правило, безуспешной [8-10].

**Цель настоящего исследования** – определение основных причин возникновения тромбоза артерио-венозной фистулы (АВФ), оптимальной тактики оперативного лечения, гистологических особенностей тромбированных артериовенозных фистул.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В клинической практике, при выполнении тромбэктомии из артериовенозных фистул, мы сталкивались с проблемами оттока (венозный конец). Проблем с притоком (артериальный конец) нами замечено не было.

Был проведен анализ 20 клинических случаев, осложнившихся тромбозом артериовенозных фистул в отдаленном послеоперационном периоде длительностью более 30 дней. В группы наблюдения были включены случаи, при которых гиперплазия неоинтимы была основной или одной из основных причин тромбоза. Пациенты были разделены на две группы по типу материала протеза, используемого для формирования АВФ. В группах исследования оценивалась степень развития гиперплазии неоинтимы

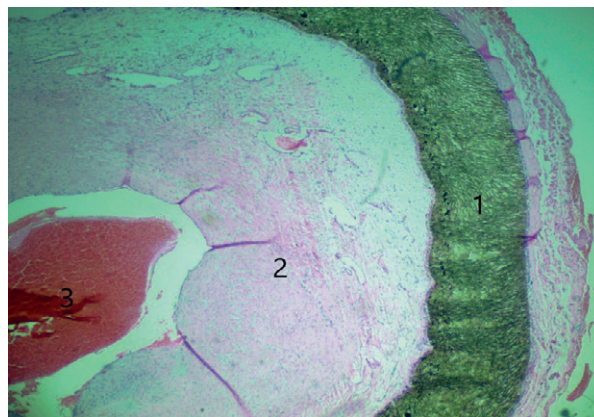
В первую группу были включены 10 пациентов с тромбозом АВФ, у которых использовался ксенобиопротез «КемАнгиопротез». Во вторую группу – 10 пациентов с тромбозом АВФ, у которых использовался синтетический протез «VENOFLOW». Во всех клинических случаях был резецирован участок в области анастомоза протеза и вены, в среднем около 4 см, а также было проведено гистологическое исследование.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пациенту А. было выполнено формирование АВФ с использованием синтетического протеза VENOFLOW. Через 12 месяцев был диагностирован тромбоз протеза. Из анамнеза: у пациента возникло стойкое снижение скоростных показателей при выполнении гемодиализа. На последнем сеансе скорость кровотока составила 110 мл/мин. Интраоперационно, при попытке тромбэктомии из протеза выявлено выраженное препятствие при прямом введении физиологического раствора в венозный конец, резко ослабленный ретроградный кровоток. При этом приток в артериальном конце был адекватный. Проведено резецирование участка анастомоза размером 4 см в области венозного конца. Заключение гистологического исследования: морфологическая картина гипертрофии неоинтимы протеза с выраженным стенозом просвета до 80 % и формирующимся обтурирующим тромбозом (рис. 1).

Пациенту Б. было выполнено формирование АВФ с использованием сосудистого ксенобиопротеза «КемАнгиопротез». Через 12 месяцев был диагностирован тромбоз протеза. Из анамнеза: при выполнении гемодиализа отмечено снижение скоростных показателей. На последнем сеансе скорость кровотока составила 160 мл/мин. Интраоперационно: при попытке тромбэктомии из протеза нарушений притока в артериальном конце не выявлено. В венозном конце возникло выраженное препятствие при попытке введения физиологического раствора и слабый ретроградный кровоток. Было проведено резецирование участка анастомоза на протяжении 4 см в области венозного конца. Заключение гисто-

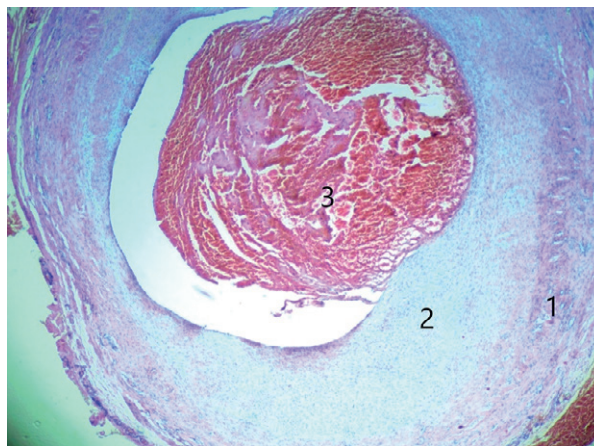
Рисунок 1  
Морфологическая картина гипертрофии неоинтимы протеза  
Figure 1  
Morphological picture of prosthesis neointimal hypertrophy



**Примечание:** Поперечный срез: 1 – стенка синтетического протеза, 2 – гиперболизированная неоинтима, 3 – организованные тромботические массы.

**Note:** Cross section: 1 – synthetic prosthesis wall, 2 – hyperbolic neo-intima, 3 – organized thrombotic masses.

Рисунок 2  
Морфологическая картина гипертрофии неоинтимы ксенобиопротеза  
Figure 2  
Morphological picture of xenobioprosthesis neointima hypertrophy



**Примечание:** Поперечный срез: 1 – стенка ксенобиопротеза, 2 – гиперболизированная неоинтима, 3 – организованные тромботические массы.

**Note:** Cross section: 1 – xenobioprosthesis wall, 2 – hyperbolic neo-intima, 3 – organized thrombotic masses.

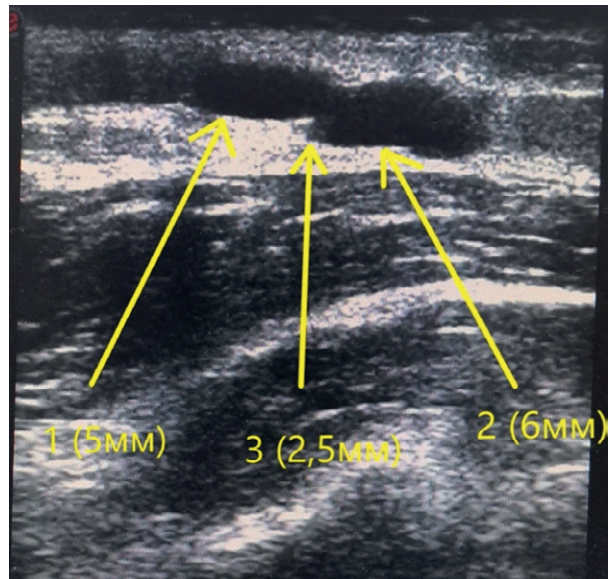
логического исследования: морфологическая картина гипертрофии неоинтимы ксенобиопротеза с выраженным стенозом просвета до 65 % с формирующимся тромбозом (рис. 2).

Во всех случаях неоинтима была представлена зрелой грануляционной тканью с наличием коллагеновых волокон, явлениями васкуляризации в об-

**Рисунок 3**  
Макроскопическое фото конечности пациента  
**Figure 3**  
Macroscopic photo of the patient's limb



**Рисунок 4**  
Картина УЗИ в режиме «В» дистального анастомоза  
**Figure 4**  
Ultrasound picture in the "B" mode of the distal anastomosis



**Примечание:** 1 – ксенобиопротез, 2 – вена, 3 – анастомоз (зона стеноза около 46 %).

**Note:** 1 – xenobioprosthesis, 2 – vein, 3 – anastomosis (the stenosis zone is about 46 %).

ласти наружной части, очаговой пролиферацией гладкомышечных клеток и неравномерно выраженным отеком.

Средний процент стенозов в области венозного конца у двух групп пациентов, подтвержденный гистологическим исследованием, составил:

- I группа «КемАнгиопротез» (10 человек) –  $\mu$   $65 \pm 20$  %;

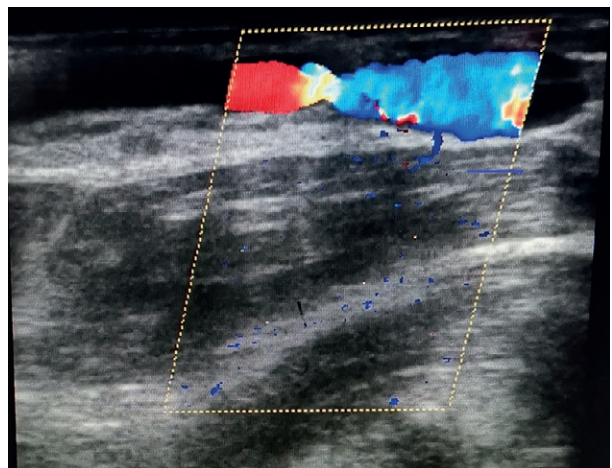
- II группа «VENOFLOW» (10 человек) –  $\mu$   $68 \pm 19$  %.

Таким образом, проблема актуальна как для АВФ с использованием ксенобиопротеза «КемАнгиопротез», так и для синтетического протеза «VENOFLOW», и имеет одинаковую гистологическую картину.

Всем пациентам после формирования артериовенозной фистулы с использованием ксенобиопротеза и синтетического протеза проводилось ультразвуковое исследование АВФ в «В» и «ЦДС» режимах, был рекомендован повторный осмотр через 3 месяца.

Пациенту Д. была сформирована АВФ с использованием ксенобиопротеза «КемАнгиопротез». При повторном осмотре через 3 месяца был выявлен стеноз анастомоза в венозном конце до 50 % ввиду гиперплазии неоинтимы, на последнем сеансе гемодиализа величина кровотока составила 200 мл/мин. На рисунке 3 представлено макроскопическое фото конечности пациента; на рисунке 4 – картина УЗИ в режиме «В» дистального анастомоза с указанием размеров диаметра ксенобиопротеза, вены и анасто-

**Рисунок 5**  
УЗИ картина дистального анастомоза в режиме ЦДС  
**Figure 5**  
Ultrasound picture of the distal anastomosis in the CDS mode



моза с зоной стеноза около 46 %; на рисунке 5 – УЗИ дистального анастомоза в режиме ЦДС; на рисунке 6 – снимок проксимального анастомоза в режиме ЦДС без видимого стеноза.

Несомненно, когда стеноз анастомоза артериовенозной фистулы диагностируется на амбулаторном этапе наблюдения, риск тромбоза в ближайшее время остается крайне высоким, что требует применения различных методов оперативного лечения. Золотым стандартом лечения стенозов анастомоза

первичных АВФ является выполнение баллонной ангиопластики. Данный метод позволяет увеличить продолжительность функционирования постоянно-го сосудистого доступа в среднем до одного года.

На базе отделения сосудистой хирургии «Кузбасской клинической больницы им. С.В. Беляева» было выполнено пять баллонных ангиопластик стенозов АВФ с использованием синтетического протеза VENOFLOW. Это позволило увеличить продолжительность пользования постоянно-го сосудистого доступа на  $\mu 10 \pm 5$  месяцев. Однако, в случае тромбоза артериовенозного графта, связанного с гиперплазией неоинтимы, золотого стандарта лечения не существует. На наш взгляд, наиболее оптимальным методом лечения является тромбэктомия из артериовенозного графта и протезирование венозного конца вставкой из ксенобиопротеза «КемАнгиопротез» (рис. 7).

В ходе операции мы выделяем дистальный анастомоз в зоне рубца. Проводим резекцию участка протеза и вены на участке пораженной неоинтимой, в среднем 5 см, тромбэктомии из протеза баллонным катетером Фограти. При возникновении технических трудностей во время тромбэктомии, делаем дополнительный небольшой поперечный разрез (1-2 см) на петле рядом с артериальным концом АВФ для удобства манипуляции в этой зоне. После получения адекватного притока, резецированный участок протезируем вставкой из ксенобиопротеза «КемАнгиопротез», анастомозы конец в конец.

Следует отметить, что данный метод применим в случае отсутствия проблем с артериальным притоком в виде стеноза или окклюзии магистральных артерий, отсутствия стеноза или окклюзии центральных вен и проблем, связанных с пунктируемой частью протеза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Венозный анастомоз ксенобиопротеза «КемАнгиопротез» и синтетического протеза VENOFLOW одинаково поражается неоинтимой. Гиперплазия неоинтимы в анастомозе венозного конца является одной из основных и значимых причин тромбоза артериовенозных графтов. Процессы гиперплазии неоинтимы с формированием тромба могут затрагивать и артериальный анастомоз, но нами не было диагностировано гемодинамически значимых стенозов, которые бы препятствовали адекватному притоку.

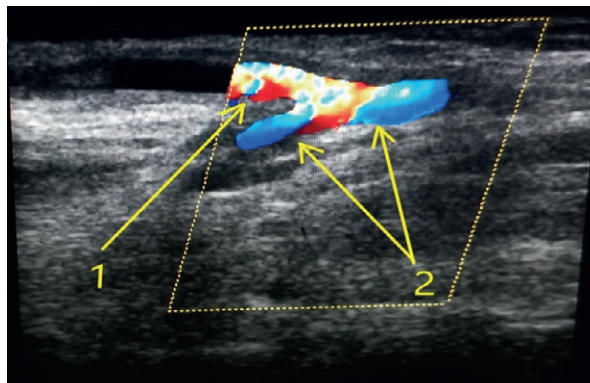
Баллонная ангиопластика является эффективным методом хирургического лечения, который позволяет продлить функционирование АВФ в среднем на 10 месяцев. Предложенный метод открытого хирургического лечения – тромбэктомия из артериовенозного графта и протезирование венозного конца вставкой из ксенобиопротеза «КемАнгиопротез» – технически прост, относительно малотравматичен и позволяет быстро начать использовать протез для проведения гемодиализа повторно. Однако отдаленные результаты нам еще предстоит оценить.

Рисунок 6

Снимок проксимального анастомоза в режиме ЦДС без видимого стеноза

Figure 6

A snapshot of the proximal anastomosis in the CDS mode without visible stenosis



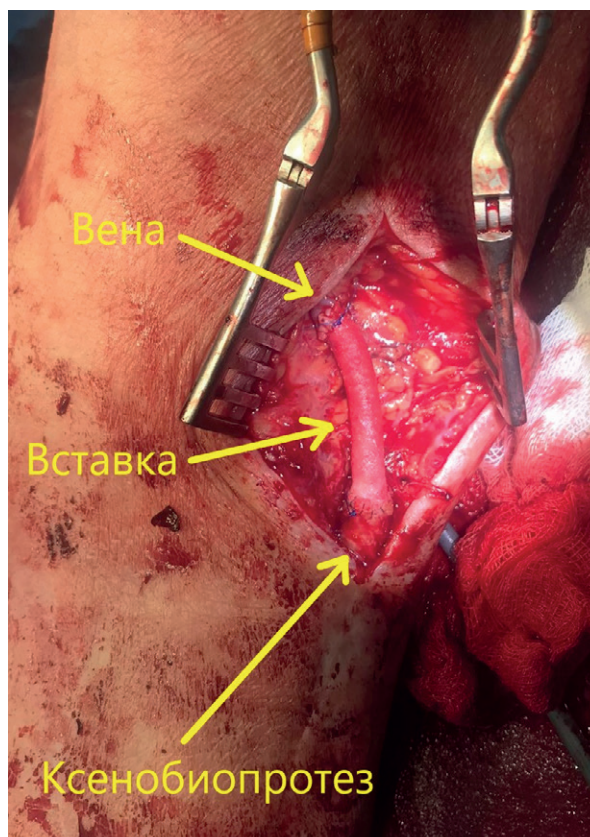
Примечание: 1 – ксенобиопротез, 2 – плечевая артерия.  
Note: 1 – xenobioprosthesis, 2 - brachial artery.

Рисунок 7

Тромбэктомия из артериовенозного графта и протезирование венозного конца вставкой из ксенобиопротеза «КемАнгиопротез»

Figure 7

Thrombectomy from the arteriovenous graft and prosthetics of the venous end with an insert from the xenobioprosthesis "KemAngioprosthesis"



**Информация о финансировании и конфликте интересов**

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:**

1. Kalinin RE, Suchkov IA, Egorov AA, Klimentova EA. Thrombosis of the arterio-venous fistula: thrombectomy or reconstruction? *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2020; 15(1): 32-34. Russian (Калинин Р.Е., Сучков И.А., Егоров А.А., Климентова Е.А. Тромбоз артерио-венозной фистулы: тромбэктомия или реконструкция? //Вестник Пироговского национального медико-хирургического центра. 2020. Т. 15, № 1. С. 32-34.) doi: 10.25881/BPNMSC.2020.18.38.005
2. Makarimov ESh, Feishanov AK, Gaysina EA, Mazitov MR, Maksimov AV. Treatment of thrombosis of permanent vascular access for hemodialysis. *Practical medicine*. 2016; 4-1(96): 117-119. Russian (Макаримов Э.Ш., Фейсханов А.К., Гайсина Э.А., Мазитов М.Р., Максимов. А.В. Тактика лечения тромбоза постоянного сосудистого доступа для гемодиализа //Практическая медицина. 2016. № 4-1(96). С. 117-119.)
3. Kalinin RE, Suchkov IA, Egorov AA. Possibilities of roentgen-endovascular and hybrid correction of permanent vascular access in dialysis-dependent patients. *Eruditio Juvenium*. 2018; 6(4): 561-568. Russian (Калинин Р.Е., Сучков И.А., Егоров А.А. Возможности рентгенэндоваскулярной и гибридной коррекции постоянного сосудистого доступа у диализных пациентов //Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2018. Т. 6, № 4. С. 561-568.) doi: 10.23888/HMJ201864561-568
4. Leivaditis K, Panagoutsos S, Roumeliotis A, Liakopoulos V, Vargemezis V. Vascular access for hemodialysis: postoperative evaluation and function monitoring. *Int Urol Nephrol*. 2014; 46(2): 403-409. doi: 10.1007/s11255-013-0564-2
5. Oleśkowska-Florek W, Połubinska A, Baum E, Matecka M, Pyda M, Pawlaczyk K, Bręborowicz A. Hemodialysis-induced changes in the blood composition affect function of the endothelium. *Hemodial Int*. 2014; 18(3): 650-656. doi: 10.1111/hdi.12148
6. Manafov EN, Batrashov VA, Sergeev OG, Yudaev SS. Permanent vascular access for hemodialysis. Angiology and vascular surgery. 2015; 21(3): 187-193. Russian (Манафов Э.Н., Батрашов В.А., Сергеев О.Г., Юдаев С.С. Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа //Ангиология и сосудистая хирургия. 2015. Т. 21, № 3. С. 187-193.)
7. Grigoriev EN, Tarasenko VS, Fadeev SB. Formation of permanent vascular access for program hemodialysis in the middle third of the forearm. *Orenburg medical bulletin*. 2015; 3(3(11)): 19-22. Russian (Григорьев Э.Н., Тарасенко В.С., Фадеев С.Б. Формирование постоянного сосудистого доступа для программного гемодиализа в средней трети предплечья //Оренбургский медицинский вестник. 2015. Т. 3, № 3(11). С. 19-22.)
8. Masud A, Costanzo EJ, Zuckerman R, Asif A. The complications of vascular access in hemodialysis. *Semin Thromb Hemost*. 2018; 44(1): 57-59. doi: 10.1055/s-0037-1606180
9. Ibragimov DR, Timerbulatov MV, Kazbulatov SS. A five-year perspective on the development of vascular access for hemodialysis. In: Introduction of High Technologies in Vascular Surgery and phlebology. St. Petersburg: 2019. S. 35. Russian (Ибрагимов Д.Р., Тимербулатов М.В., Казбулатов С.С. Пятилетняя перспектива развития сосудистого доступа для гемодиализа. /В кн.: Внедрение высоких технологий в сосудистую хирургию и флебологию. СПб.: 2019. С. 35.)
10. Inston N, Al Shakarchi J, Khawaja A, Jones R. Maintaining patency of vascular access for haemodialysis. *Cardiovasc Eng Technol*. 2017; 8(3): 240-243. doi: 10.1007/s13239-017-0320-3
11. Viecelli AK, Mori TA, Roy-Chaudhury P, Polkinghorne KR, Hawley CM, Johnson DW, et al. The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin Dial*. 2018; 31(3): 244-257. doi: 10.1111/sdi.12658

**Сведения об авторах:**

САДОВСКИЙ Александр Андреевич, врач сердечно-сосудистый хирург, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

E-mail: aleksaches655655@mail.ru

ТУРИЕВА Марина Валерьевна, врач патологоанатом, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия. E-mail: marina-rturieva@mail.ru

СУЛТАНОВ Роман Владимирович, зав. отделением сосудистой хирургии, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

E-mail: sultanov-82@mail.ru

МОЗЕС Вадим Гельевич, доктор мед. наук, доцент, директор Медицинского института, ФГБОУ ВО КемГУ; зам. главного врача по научной деятельности, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

E-mail: vadimmoses@mail.ru

РУДАЕВА Елена Владимировна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры акушерства и гинекологии им. профессора Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

E-mail: rudaeva@mail.ru

**Information about authors:**

SADOVSKII Alexander Andreevich, cardiovascular surgeon, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia.

E-mail: aleksaches655655@mail.ru

TURIEVA Marina Valerievna, pathologist, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia. E-mail: marina-rturieva@mail.ru

SULTANOV Roman Vladimirovich, head of the department of vascular surgery, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia. E-mail: sultanov-82@mail.ru

MOZES Vadim Gelievich, doctor of medical sciences, docent, director of the Medical Institute, Kemerovo State University; deputy chief physician for research activities, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia. E-mail: vadimmoses@mail.ru

RUDAIEVA Elena Vladimirovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

E-mail: rudaeva@mail.ru

ЕЛГИНА Светлана Ивановна, доктор мед. наук, доцент, профессор кафедры акушерства и гинекологии им. Г.А. Ушаковой, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

E-mail: elginas.i@mail.ru

МОЗЕС Кира Борисовна, ассистент кафедры поликлинической терапии и сестринского дела, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: kbsolo@mail.ru

ЦЕНТЕР Яэль, патологоанатом, Медицинский центр Сорока, Беэр Шева, Израиль. E-mail: tsender1998@mail.ru

ELGINA Svetlana Ivanovna, doctor of medical sciences, docent, professor of the department of obstetrics and gynecology named after G.A. Ushakova, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

E-mail: elginas.i@mail.ru

MOZES Kira Borisovna, assistant, department of polyclinic therapy and nursing, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

E-mail: kbsolo@mail.ru

CENTER Yael, pathologist, Soroka Medical Center, Beer Sheva, Israel. E-mail: tsender1998@mail.ru

**Корреспонденцию адресовать:** ЕЛГИНА Светлана Ивановна, 650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22 а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России

Тел: 8 (3842) 73-48-56. E-mail: elginas.i@mail.ru