

Опыт лечения пациента с критической ишемией верхней конечности, получающего программный гемодиализ

Клиническое наблюдение

С.И. Суковаткин^{1,2}, Т.М. Гасайниев¹, Е.В. Ким¹, О.Ю. Ниталимова¹, В.В. Воронкина¹

¹ Государственное областное бюджетное учреждение здравоохранения «Новгородская областная клиническая больница, 173008, г. Великий Новгород, ул. Павла Левитта, д. 14, Российская Федерация

² Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, 173003, г. Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41, Российская Федерация

Для цитирования: Суковаткин С.И., Гасайниев Т.М., Ким Е.В. и соавт. Опыт лечения пациента с критической ишемией верхней конечности, получающего программный гемодиализ: клиническое наблюдение. Нефрология и диализ. 2025. 27(1):94-100. doi: 10.28996/2618-9801-2025-1-94-100

Treatment experience of a patient with critical upper limb ischemia undergoing program hemodialysis

Case report

S.I. Sukovatkin^{1,2}, T.M. Gasainiev¹, E.V. Kim¹, O.Y. Nitalimova¹, V.V. Voronkina¹

¹ Novgorod Regional Clinical Hospital, 173008, Veliky Novgorod, 14, Pavel Levitt Str., Russian Federation

² Yaroslav the Wise Novgorod State University, 173003, Veliky Novgorod, 41, Bolshaya St. Petersburgskaya Str., Russian Federation

For citation: Sukovatkin S.I., Gasainiev T.M., Kim E.V. et al. Treatment experience of a patient with critical upper limb ischemia undergoing program hemodialysis: case report. Nephrology and Dialysis. 2025. 27(1):94-100. doi: 10.28996/2618-9801-2025-1-94-100

Резюме

Число пациентов с терминальной почечной недостаточностью, получающих программный гемодиализ, во всем мире остается на высоком уровне. После формирования артериовенозной фистулы с течением времени возрастают риски потери доступа на фоне прогрессирования стеноза анастомоза, стеноза отводящей вены, патологии магистральных артерий верхней конечности. Все эти причины и их сочетания приводят к невозможности проведения адекватного гемодиализа и тромбозу фистулы.

Представлен клинический случай успешного лечения больного, длительное время находящегося на программном гемодиализе, страдающего сахарным диабетом 2 типа. У пациента выявлена патология сосудистого доступа с развитием критической ишемии правой верхней конечности и прогрессированием некрозов 3, 4 и 5 пальцев правой кисти. Учитывая объем поражения сосудистого русла, конституциональные особенности пациента и сопутствующую патологию, принято решение о проведении малоинвазивного вмешательства. Проведена баллонная ангиопластика со стентиро-

Адрес для переписки: Суковаткин Сергей Иванович

e-mail: sergeyiv4486@mail.ru

Corresponding author: Sukovatkin Sergey Ivanovich

e-mail: sergeyiv4486@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0003-5108-5032>

ванием отводящей вены, эндоваскулярная коррекция подключичной артерии и области анастомоза артериовенозной фистулы. Пациент выписан на 4 сутки после операции в удовлетворительном состоянии. При контрольном ультразвуковом исследовании зона реконструкции и область артериовенозной фистулы функционируют. Повторно больной обратился на 47 сутки послеоперационного периода. Жалоб на болевой синдром не предъявляет, выполнена некрэктомия дистальной фаланги 3 пальца правой кисти. 4 и 5 пальцы без трофических изменений. Программный гемодиализ проводится через фистулу, патологии зоны доступа не выявлено. Представленный клинический случай оказания помощи пациенту с сочетанным поражением магистральных артерий и зоны доступа для диализа демонстрирует высокую безопасность и эффективность. Однако необходимы дальнейшие исследования и клинические наблюдения для разработки более четкого алгоритма лечения и широкого внедрения в практику.

Ключевые слова: артериовенозная фистула; сосудистый доступ для гемодиализа; стеноз подключичной артерии; стеноз отводящей вены; гемодиализ; баллонная ангиопластика; клинический случай

Abstract

The number of patients with end-stage renal disease (ESRD) undergoing programmed hemodialysis remains high worldwide. Over time, the formation of an arteriovenous fistula increases the risks of access loss due to the progression of anastomosis stenosis, stenosis of the diversion vein, and pathology of the major arteries in the upper limb. These factors, individually or in combination, can lead to adequate hemodialysis and fistula thrombosis.

We present a successful clinical case of treatment of a long-term hemodialysis patient with type 2 diabetes mellitus who developed vascular access pathology leading to critical ischemia of the right upper limb and progression of necrosis of the 3rd, 4th and 5th fingers of the right hand. Given the extent of vascular involvement, the patient's constitutional characteristics, and associated comorbidities, a minimally invasive intervention was deemed the appropriated course of action. The patient underwent balloon angioplasty with stenting of the diverting vein, as well as endovascular correction of both the subclavian artery and the arteriovenous fistula anastomosis. The patient was discharged on postoperative 4th day in satisfactory condition. A follow-up ultrasound confirmed the proper functioning of the reconstructed vascular segments and the arteriovenous fistula. The patient was referred again on the 47th day of the postoperative period. On postoperative day 47, the patient was re-evaluated and reported no pain. A necrectomy of the distal phalanx of the 3rd finger of the right hand was performed, while the 4th and 5th fingers showed no signs of trophic changes. Program hemodialysis was successfully continued through the fistula, with no pathology detected in the access zone. The case highlights the safety and efficacy of minimally invasive interventions in managing patients with concurrent major arterial disease and dialysis access complications. However, further studies and clinical observations are needed to establish a standardized treatment algorithm and facilitate its widespread implementation in clinical practice.

Key words: arteriovenous fistula; vascular access for hemodialysis; subclavian artery stenosis; diversion vein stenosis; hemodialysis; balloon angioplasty; clinical case

Актуальность

Доля гемодиализа среди других методов заместительной почечной терапии (ЗПТ) у больных с хроническими заболеваниями почек (ХБП) составляет до 95%. По данным исследований в мире насчитывается более 2 млн пациентов с терминальной почечной недостаточностью, которые находятся на программном гемодиализе [1].

Оптимальным вариантом для проведения ЗПТ без сомнения является нативная артериовенозная фистула (АВФ), которая в подавляющем большинстве случаев функционирует многие годы, а процесс ее формирования имеет низкую частоту осложнений [2].

Наиболее частыми причинами дисфункции сосудистого доступа являются стеноз центральной вены, стеноз анастомоза АВФ, стеноз отводящей

вены и в редких случаях стенозы и окклюзии магистральных артерий верхней конечности [3, 4].

Стенозы артериовенозных фистул являются предпосылкой к развитию тромбоза этой области [5]. При нарушении артериального притока, наличии проходимости анастомоза АВФ и стеноза отводящей вены возрастают риски не только потери доступа, но и развития ишемии конечности, на которой была выполнена АВФ.

Наличие у пациента сахарного диабета повышает риски послеоперационных осложнений, риски инфекции ран, что ограничивает применение открытых оперативных вмешательств в ежедневной практике [6]. В последние десятилетия все чаще в работу внедряются эндоваскулярные методы лечения патологий АВФ, постепенно замещая открытые высокотравматичные способы [7, 8].

Клинический случай

Пациент С., 1965 г.р. госпитализирован в экстренном порядке в ГОБУЗ «Новгородская областная клиническая больница» 28.06.2024 г. с жалобами на выраженные боли в правой кисти, наличие некроза дистальной фаланги 3 пальца правой кисти, формирующихся некрозов 4 и 5 пальцев правой кисти (рис. 1), отсутствие характерного систолического шума в проекции АВФ правого плеча. Ночью не спит, мучают боли в кисти и пальцах. Болевой синдром в соответствии с визуально-аналоговой шкалой (ВАШ) составляет 6-7 баллов.

С 2007 года страдает сахарным диабетом (СД) 2 типа, на инсулинотерапии с формированием диабетической нефропатии. Ожирение 2 ст, Индекс массы тела 38,7. С 2018 года наблюдается у ревматолога с диагнозом «Подагра». С 2018 года начальные признаки ХБП, ухудшение состояния и прогрессирование ХБП в 2021 году после перенесенной двухсторонней полисегментарной пневмонии. В 2021 году сформирована дистальная АВФ слева в нижней трети предплечья, проводились сеансы программного гемодиализа. Тромбоз АВФ через 6 месяцев после ее формирования. Выполнена безуспешная попытка открытой тромбэктомии, диализ проводился через центральный венозный катетер (ЦВК). В 2022 году выполнена дистальная АВФ справа в нижней трети предплечья, через 5 месяцев тромбоз АВФ. Выполнена безуспешная попытка эндоваскулярной пластики, затем попытка открытой тромбэктомии, в последующем диализ проводился через перманентный катетер. Повторно доступ сформирован в локтевой ямке справа в 2023 году, диализ через АВФ получал до 20.02.2024 г. Ввиду невозможности проведения адекватного гемодиализа через фистулу был установлен катетер для гемодиализа Palindrom Precision 14,5 Fr/Ch (4,8 мм) × 28 см (Covidien LLC, США), сеансы диализа возобновлены с 23.02.2024 г. Ухудшение состояния в виде появления болей в кисти и пальцах правой руки отмечает

в течение 4 месяцев. Появление некрозов пальцев отметил месяц назад. За два дня до госпитализации 26.06.2024 г. пациенту проведен сеанс гемодиализа, перенес хорошо, без особенностей.

Результаты физикального, лабораторного и инструментального исследования

При первичном осмотре предъявляет жалобы на выраженные боли в правой кисти, наличие некрозов 3, 4, 5 пальцев правой кисти. Контакт с пациентом затруднен, не критичен к своему состоянию. Диурез за сутки не более 200 мл. Пульсация на лучевой и локтевой артериях справа не определяется, на плечевой и подмышечной артериях пульсация резко ослаблена в сравнении с контрлатеральной стороной. Пульсация отводящей вены АВФ сохранена, однако без систолического дрожания. Объемная скорость кровотока в АВФ в области анастомоза 170 мл/мин. Расчет объема кровотока через анастомоз определялся по формуле $V(\text{мл/мин}) = A \times VTI \times HR$, где V – объем кровотока (мл/мин), A – площадь поперечного сечения анастомоза (см²), VTI – интеграл линейной скорости кровотока через анастомоз (см), HR – частота сердечных сокращений.

При поступлении в стационар 28.06.24 в лабораторных показателях отмечался лейкоцитоз ($10,0 \times 10^9/\text{л}$), гипергликемия (8,7 ммоль/л), протеинурия (3 г/л), гипопропротеинемия (58,1 ммоль/л), гиперкалиемия (6,0 ммоль/л), повышение уровня креатинина (887,1 мкмоль/л).

Лечение

В день госпитализации пациенту проведена диагностическая ангиография артерий правой верхней конечности, области АВФ и отводящей вены доступом через общую бедренную артерию справа. Выявлен стеноз подключичной артерии до 80% во втором сегменте, диффузное расширение отводящей вены до 11 мм и ее стеноз до 90% на 70 мм



Рис. 1. Фото правой кисти. Трофические изменения 3, 4, 5 пальцев.

Fig. 1. Photo of the right hand showing trophic changes in the 3, 4, 5 fingers.

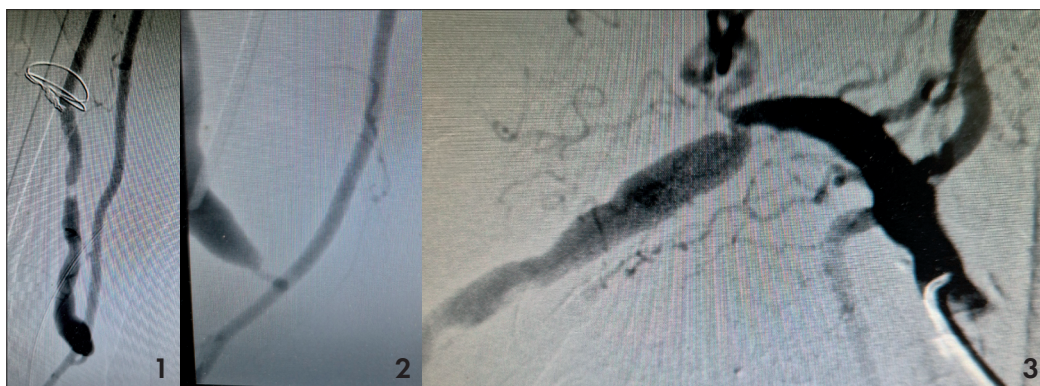


Рис. 2. 1 – стеноз отводящей вены; 2 – стеноз анастомоза артериовенозной фистулы; 3 – стеноз второго сегмента подключичной артерии.

Fig. 2. 1 – stenosis of the diverting vein; 2 – stenosis of the arteriovenous fistula anastomosis; 3 – stenosis of the second segment of the subclavian artery.

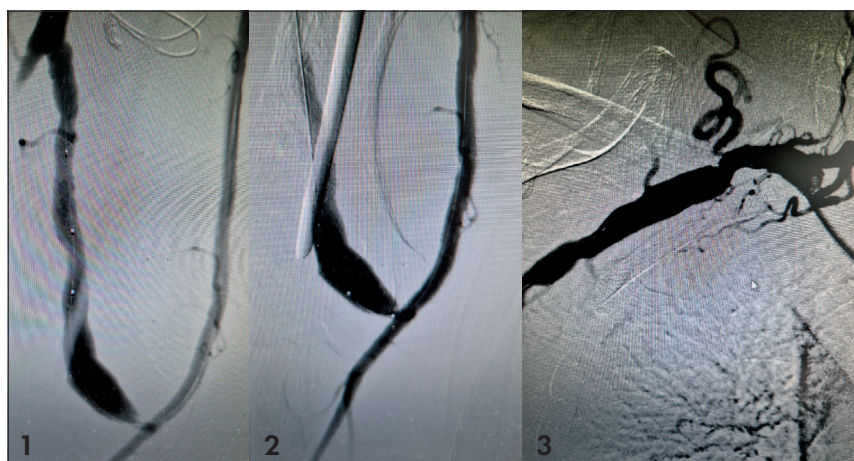


Рис. 3. 1 – отводящая вена после выполнения баллонной ангиопластики и стентирования; 2 – область анастомоза артериовенозной фистулы после баллонной ангиопластики; 3 – второй сегмент подключичной артерии после проведения баллонной ангиопластики.

Fig. 3. 1 – diverting vein after balloon angioplasty and stenting; 2 – anastomosis area of the arteriovenous fistula after balloon angioplasty; 3 – second segment of the subclavian artery after balloon angioplasty.

дистальное анастомоза. Выполнена баллонная ангиопластика (БАП) отводящей вены и области анастомоза АВФ баллонным катетером Coyote (Boston Scientific, США) 5×20 мм до 12 атм. Остаточный стеноз 70% в области отводящей вены. Выполнено стентирование периферическим баллон-расширяемым стентом Palmaz blue (Cordis, Швейцария) 6×18 мм до 12 атм. Проведена БАП подключичной артерии справа баллонным катетером Coyote (Boston Scientific, США) 6×18 мм до 12 атм. При контрольной ангиографии остаточный стеноз во втором сегменте подключичной артерии не более 45%, область стентирования проходима, остаточный стеноз отводящей вены не более 30%. Кровоток антеградный, диссекции, тромбоза не выявлено.

Объем использованного контрастного вещества – 80 мл. Через 18 часов после вмешательства пациенту проведен сеанс ЗПТ с использованием АВФ.

На рисунке 2 представлены ангиограммы до проведения вмешательства.

На рисунке 3 представлены ангиограммы после проведения операции.

Исход и результаты последующего наблюдения

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 4 сутки после операции. 01.07.24 г. выполнено контрольное ультразвуковое исследование. АВФ функционирует, стеноз не выявлен. На 70 мм дистальное анастомоза лоцируется стент, полностью проходим, остаточный стеноз не более 30%. Линейная скорость кровотока (ЛСК) в области стента 100 см/с, вышележащие отделы отводящей вены проходимы. Подключичная артерия проходима, ЛСК в зоне ранее выполненной БАП 105 см/с, повышения/снижения ЛСК выше и ниже области пластики не определяется.

Объемная скорость кровотока в АВФ на момент выписки 420 мл/мин. Скорость кровотока в экс-

тракторпоральном контуре 310 мл/мин. Достигнуто Kt/V 1,4. Эффективное время диализа 240 минут. Пульсация на отводящей вене отчетливая, характерное «дрожание» и шум по ходу вены.

Пульсация на лучевой и локтевой артериях сохранена. АСК по локтевой артерии на момент выписки – 64 см/с, тип кровотока магистрально-измененный.

Кисть теплая, капиллярный ответ на кисти 1 сек.

При выписке из стационара 01.07.24 г лейкоцитоз и гиперкалиемия не определяются, гипергликемия (8,1 ммоль/л), протеинурия (3 г/л), уровень креатинина – 637,5 мкмоль/л.

Болевой синдром в кисти купирован, однако сохраняются периодические болевые ощущения в области некрозов пальцев (2-3 балла по ВАШ). Учитывая отсутствие четкой линии демаркации в зоне некрозов пальцев, низкий уровень болевого синдрома по ВАШ, приверженность пациента к лечению, рекомендовано повторное обращение через 14 дней для выполнения этапной некрэктомии. Несмотря на рекомендации лечащего врача, пациент повторно обратился лишь через 47 дней 17.08.24 г. При осмотре болевой синдром в кисти и пальцах отсутствует, некротические изменения на 4 и 5 пальцах не определяются. В области дистальной фаланги 3 пальца выявлен поверхностный некроз кожи, площадью 1,5 см², выполнена некрэктомия в условиях перевязочного кабинета. Пульсация на магистральных артериях правой верхней конечности сохранена. АВФ используется для проведения гемодиализа.

Обсуждение

Актуальность темы патологии артериовенозного доступа не вызывает сомнений. Одна из основных причин формирования и прогрессирования ХБП – сахарный диабет (СД). При СД 2 типа поражаются артерии малого диаметра и артериолы, имеющие высокое периферическое сопротивление, что в свою очередь создает еще большие предпосылки к развитию снижения перфузии дистальных отделов конечности. Данные изменения часто указываются в литературе при рассмотрении патологии нижних конечностей [9]. Аналогичные изменения происходят во всех артериальных бассейнах, включая артерии верхних конечностей. Нарушение кровообращения у описываемого пациента и поражение периферических артерий на фоне СД привело к формированию и нарастанию трофических изменений кисти.

При оказании помощи больным, получающим программный гемодиализ, встречаются такие патологии как стеноз центральной вены, стеноз анастомоза АВФ, стеноз отводящей вены, стенозы и окклюзии магистральных артерий верхней конечности [3, 4, 10].

Учитывая представленный клинический случай, особый интерес представляет сочетание патологии питающей артерий и стеноз отводящей вены.

При прогрессировании сужения фистульной вены снижается объемный кровоток и создаются благоприятные условия для тромбоза как фистульной вены, так и области анастомоза. Стенозы вены можно разделить на дистальный и проксимальный в зависимости от уровня поражения, каждый из которых приводит к прогрессивному увеличению времени диализа, увеличению риска тромбоза зоны реконструкции и повышению риска потери доступа [5].

Окклюзии и стенозы подключичных, подмышечных и плечевых артерий в подавляющем большинстве случаев связаны с их атеросклеротическим поражением и для исключения тромбоза АВФ необходимо проведение хирургической коррекции. В соответствии с поражением представленный клинический случай относится к IV стадии недостаточности периферической перфузии, которая характеризуется наличием болей в покое и формированием трофических изменений. Консервативные методы лечения не эффективны, для сохранения конечности и ее сегментов, а также для купирования болевого синдрома пациентам показано проведение различных видов вмешательств на сосудах артериального бассейна. При развитии необратимых изменений пальцев и кисти необходимо выполнение малых пдающих ампутаций в пределах жизнеспособных тканей [11, 12].

На сегодняшний день применяются различные варианты хирургических вмешательств для сохранения и восстановления сосудистого доступа: открытые, эндоваскулярные и гибридные методики. В последнее десятилетие все больше завоевывают популярность малотравматичные рентген-эндоваскулярные методы лечения, такие как баллонная ангиопластика и стентирование пораженных сегментов АВФ. Согласно данным метаанализа, малоинвазивные вмешательства демонстрируют высокую эффективность при лечении пациентов, получающих ЗПТ, однако долгосрочные результаты лечения далеки от желаемых. Годовая первичная проходимость зон реконструкции при баллонных ангиопластиках составляет не более 40% [7, 13, 14].

Баллонная ангиопластика и стентирование пациентам с патологией сосудистого доступа, получающим ЗПТ в ГОБУЗ «Новгородская областная клиническая больница» проводится в течение 3 лет. Зачастую мы сталкивались со стенозами центральных вен и отводящей вены АВФ. Сочетание стеноза питающей артерии и отводящей вены ранее не было ранее зафиксировано и представленный клинический случай является первым опытом в практике авторов. Актуальность сохранения АВФ и необходимости спасения правой верхней конечности от ампутации не вызвали сомнений. Учитывая коморбидность пациента, его конституцио-

нальные особенности выбор был сделан в пользу рентгенэндоваскулярных методов лечения. Малоинвазивность, безопасность, возможность выполнения в условиях местной анестезии и низкий процент послеоперационных осложнений являлись главными критериями при принятии решения о способе оказания хирургической помощи больному.

Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует высокую эффективность рентгенэндоваскулярных методов лечения у пациентов с сочетанием патологии питающей артерий и стенозом отводящей вены, получающих ЗПТ методом программного гемодиализа.

Информированное согласие:

Согласие пациента на публикацию и использование его медицинских данных в научных целях получено.

Informed consent:

The patient's consent to the publication and use of his/her medical data for scientific purposes has been obtained.

Источник финансирования:

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding source:

The study had no sponsor support.

Конфликт интересов:

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

Conflict of interests:

The authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Вклад авторов:

СИС – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование; ТМГ – сбор и обработка материала; ЕВК – сбор и обработка материала; НОЮ – написание текста; ВВВ – написание текста.

Author's contribution:

SIS – research concept and design, writing, editing. TMG – material collection and processing. EVK – collection and processing of material. NOY – writing the text. VVV – writing the text.

Информация об авторах:

Суковаткин Сергей Иванович – зав. отделением сосудистой хирургии ГБУЗ «Новгородская областная клиническая больница», главный внештатный сосудистый хирург министерства здравоохранения Новгородской области, старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, <https://orcid.org/0009-0003-5108-5032>, eLibrary SPIN: 8955-7170; e-mail: sergeyiv4486@mail.ru.

Гасайниев Тимур Магомедович – врач, сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «Новгородская областная клиническая больница», e-mail: gasayniev.timur@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0005-2610-1453>; eLibrary SPIN: 7152-9781.

Ким Евгений Васильевич – врач, рентген-эндоваскулярный хирург, руководитель регионального сосудистого центра ГБУЗ «Новгородская областная клиническая больница», e-mail: xraysurg@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-2519-5325>;

Ниталимова Ольга Юрьевна – врач, сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ «Новгородская областная клиническая больница», e-mail: Olgakalyuzhnaja@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0003-2415-5656>; eLibrary SPIN: 5771-1737.

Воронкина Виолетта Викторовна – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Новгородская областная клиническая больница», e-mail: 18vvv12@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0005-6391-3653>; eLibrary SPIN: 1564-9396.

Author's information:

Sukovatkin Sergey Ivanovich, <https://orcid.org/0009-0003-5108-5032>; eLibrary SPIN: 8955-7170; e-mail: sergeyiv4486@mail.ru;

Gasainiev Timur Magomedovich, e-mail: gasayniev.timur@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0005-2610-1453>; eLibrary SPIN: 7152-9781;

Kim Evgeny Vasilievich Kim, e-mail: xraysurg@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-2519-5325>;

Nitalimova Olga Yurievna, e-mail: Olgakalyuzhnaja@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0003-2415-5656>; eLibrary SPIN: 5771-1737;

Violetta Viktorovna Voronkina, e-mail: 18vvv12@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0005-6391-3653>; eLibrary SPIN: 1564-9396.

Список литературы

1. *Bikevov B., Purvell C.A., Levey A.S. et al.* Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2020; 395(10225):709-733. doi: 10.1016/S0140-

6736(20)30045-3

2. *Arbuidese I.J., Orandi B.J., Nejim B., Malas M.* Utilization, patency, and complications associated with vascular access for hemodialysis in the United States. *J Vasc Surg.* 2018 Oct; 68(4):1166-1174. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.049

3. *Amwar S., Jafar S., Akram M. et al.* Frequency of arteriovenous fistula stenosis and access recirculation in patients undergoing maintenance hemodialysis. *The Professional Medical Journal.* 2022; 29(05):588-594. doi: 10.29309/TPMJ/2022.29.05.6820

4. *Kundu S.* Central venous disease in hemodialysis patients: prevalence, etiology and treatment. *The Journal of Vascular Access.* 2019; 11(1):1-7. doi: 10.1177/112972981001100101

5. *MacRae J.M., Dipchand C., Oliver M. et al.* Arteriovenous access failure, stenosis, and thrombosis. *Canadian journal of kidney health and disease.* 2016; 3:2054358116669126. doi: 10.1177/2054358116669126

6. *Kotagal M., Symons R.G., Hirsch I.B. et al.* Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes. *Ann Surg.* 2015; 261(1):97-103. doi: 10.1097/sla.0000000000000688

7. *Kouvelos G.N., Spanos K., Antoniou G.A. et al.* Balloon angioplasty versus stenting for the treatment of failing arteriovenous grafts: a meta-analysis. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2018; 55(2):249-256. doi: 10.1016/j.ejvs.2017.11.011

8. *Шабунин А.В., Дроздов П.А., Макеев Д.А. и соавт.* Транслюминальная баллонная ангиопластика в лечении стенозов центральных вен и артериовенозных фистул: непосредственные и отдаленные результаты. *Нефрология и диализ.* 2023; 25(1):89-97.

[*Shabunin A.V., Drozdov P.A., Makeev D.A. et al.* Transluminal balloon angioplasty in the treatment of central vein ste-

noses and arteriovenous fistulas: immediate and long-term results. *Nephrology and Dialysis.* 2023; 25(1):89-97] doi: 10.28996/2618-9801-2023-1-89-97 (In Russian)

9. *Токмакова А.Ю., Егорова Д.Н., Доронина Л.П.* Поражения нижних конечностей при сахарном диабете. Ожирение и метаболизм. 2017;14(1):41-47.

[*Tokmakova A.Y., Egorova D.N., Doronina L.P.* Foot disorders in diabetes mellitus. Obesity and metabolism. 2017;14(1):41-47] doi: 10.14341/omet2017141-47 (In Russian)

10. *Leake A.E., Winger D.G., Leers S.A. et al.* Management and outcomes of dialysis access-associated steal syndrome. *J Vasc Surg.* 2015 Mar; 61(3):754-60. doi: 10.1016/j.jvs.2014.10.038

11. *Gupta N., Yuo T.H., Konig G. et al.* Treatment strategies of arterial steal after arteriovenous access. *J Vasc Surg.* 2011 Jul; 54(1):162-167. doi: 10.1016/j.jvs.2010.10.134

12. *Al-Shakarchi J., Stolba J., Houston J.G., Inston N.* Surgical techniques for haemodialysis access-induced distal ischaemia. *J Vasc Access.* 2016 Jan-Feb; 17(1):40-6. doi: 10.5301/jva.5000467

13. *Wu T.Y., Wu C.K., Chen Y.Y. et al.* Comparison of Percutaneous Transluminal Angioplasty with Stenting for Treatment of Central Venous Stenosis or Occlusion in Hemodialysis Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020; 43:525-540. doi: 10.1007/s00270-019-02383-7

14. *Карданахшвили З.Б., Зулкарнаев А.Б., Рогозин В.В.* Стентирование и изолированная баллонная ангиопластика при стенозах центральных вен у пациентов на гемодиализе. *Новости хирургии.* 2020; 28(5):515-526.

[*Kardanakhshvili Z.B., Zulkarnaev A.B., Rogozin V.V.* Stenting and isolated balloon angioplasty in central vein stenosis in patients on hemodialysis. *News of Surgery.* 2020; 28(5):515-526] doi: 10.18484/2305-0047.2020.5.515 (In Russian)

Дата получения статьи: 26.09.2024

Дата принятия к печати: 09.02.2025

Submitted: 26.09.2024

Accepted: 09.02.2025