

© CC BY Коллектив авторов, 2025
 УДК [616.61-008.64-036.12-073.27 : 616.146.2] : 615.477.2
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-2-52-58>

ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРОМБИРОВАННОГО ПОСТОЯННОГО СОСУДИСТОГО ДОСТУПА ДЛЯ ГЕМОДИАЛИЗА, СФОРМИРОВАННОГО СИНТЕТИЧЕСКИМ ПРОТЕЗОМ

И. С. Черняков^{1*}, А. Я. Бедров², М. Ш. Вахитов², П. А. Владимиров¹

¹ Ленинградская областная клиническая больница

194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45, корп. 1, лит. А

² Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова
 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

Поступила в редакцию 04.12.2024 г.; принята к печати 14.03.2025 г.

ВВЕДЕНИЕ. Проблема сохранения проходимости постоянного сосудистого доступа (ПСД) для проведения заместительной почечной терапии (ЗПТ) крайне актуальна из-за высокой частоты развития его тромбоза и необходимости выполнения повторных хирургических вмешательств с целью реконструкции или формирования нового доступа.

ЦЕЛЬ. Оценить эффективность различных способов хирургической реконструкции ПСД, сформированного синтетическим протезом, при его тромбозе.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Выполнен ретроспективный анализ историй болезни 46 пациентов, оперированных в период с 2018 по 2022 г., у которых был диагностирован тромбоз ПСД. По поводу выявленного гемодинамически значимого стеноза протезно-венозного анастомоза проведена успешная реконструкция ПСД.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Медиана времени первичной проходимости доступов составила 21±13, 7 месяцев, а вторичной – 19±15, 6 месяцев. Медиана времени вторичной проходимости после тромбэктомии составила 9±7,5 месяцев, тромбэктомии в сочетании с пластикой зоны анастомоза – 10,3±9,1 месяцев, тромбэктомии с репротезированием – 14±12,9 месяцев, тромбэктомии с аутовенозным протезированием – 18±9,0 месяцев. Медиана времени кумулятивной проходимости доступов составила 41±27, 3 месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выполнение реконструктивной операции при тромбозе ПСД позволяет не только восстановить проходимость последнего, но и значимо пролонгировать его функцию.

Ключевые слова: гемодиализ, сосудистый доступ, тромбоз, протез

Для цитирования: Черняков И. С., Бедров А. Я., Вахитов М. Ш., Владимиров П. А. Хирургическая реконструкция тромбированного постоянного сосудистого доступа для гемодиализа, сформированного синтетическим протезом. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2025;184(2):52–58. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-2-52-58>.

* **Автор для связи:** Илья Сергеевич Черняков, ГБУЗ Ленинградская областная клиническая больница, 194291, Россия, Санкт-Петербург, пр. Луначарского, д. 45, к. 2, литер А. E-mail: chernyakovis@gmail.com.

SURGICAL RECONSTRUCTION OF A THROMBOSED PERMANENT VASCULAR ACCESS FOR HEMODIALYSIS FORMED BY A VASCULAR ACCESS GRAFT

Iliia S. Cherniakov^{1*}, Alexander Ya. Bedrov², Mavlet Sh. Vakhitov², Pavel A. Vladimirov¹

¹ Leningrad Regional Clinical Hospital

45, build. 1, lit. A, Lunacharsky ave., Saint Petersburg, 194291, Russia

² Pavlov University

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

Received 04.12.2024; accepted 14.03.2025

INTRODUCTION. The problem of maintaining the patency of the permanent vascular access (PVA) for renal replacement therapy (RRT) is extremely relevant due to the high incidence of its thrombosis and the need for repeated surgical interventions to reconstruct or form a new access.

The **OBJECTIVE** was to evaluate the efficacy of different approaches to surgical reconstructions of the PVA formed by a vascular access graft in its thrombosis.

METHODS AND MATERIALS. We performed a retrospective analysis of medical records of 46 patients operated on from 2018 to 2022 and who were diagnosed with PVA thrombosis. As for the revealed hemodynamically significant stenosis of the prosthetic venous anastomosis, a successful reconstruction of the PVA was performed.

RESULTS. The median time for primary graft patency was 21 ± 13.7 months, and secondary one was $19 \pm 15,6$ months. The median time for secondary patency after thrombectomy was 9 ± 7.5 months, thrombectomy combined with plasty of the anastomosis area was 10.3 ± 9.1 months, thrombectomy with reprosthetics was 14 ± 12.9 months, thrombectomy with autovenous replantation was 18 ± 9.0 months. The median time for the cumulative graft patency was 41 ± 27.3 months.

CONCLUSION. Reconstructive surgery for PVA thrombosis allows not only to restore the patency of the latter, but also significantly prolong its function.

Keywords: hemodialysis, prosthesis, thrombosis, vascular access graft

For citation: Cherniakov I. S., Bedrov A. Ya., Vakhitov M. Sh., Vladimirov P. A. Surgical reconstruction of a thrombosed permanent vascular access for hemodialysis formed by a vascular access graft. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2025;184(2):52–58. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2025-184-2-52-58>.

* **Corresponding author:** Ilia S. Cherniakov, Leningrad Regional Clinical Hospital, 45, build. 1, lit. A, Lunacharsky ave., Saint Petersburg, 194291, Russia. E-mail: chernyakovis@gmail.com.

Введение. Проблема сохранения проходимости постоянного ПСД для проведения ЗПТ крайне актуальна из-за высокой частоты развития его тромбоза, что требует выполнения повторных хирургических вмешательств с целью его реконструкции либо формирования нового доступа [1]. Нативная артерио-венозная фистула (АВФ) является «золотым стандартом» ПСД для проведения ЗПТ [2], однако при невозможности ее создания ПСД, сформированный синтетическим протезом, является методом выбора, так как длительное использование центрального венозного катетера сопряжено с гораздо более высокими рисками развития осложнений [3]. Стеноз протезно-венозного анастомоза является основной причиной тромбоза ПСД [4], устранить который возможно, выполнив тромбэктомию в сочетании с различными реконструктивными вмешательствами [5].

Цель исследования – оценить эффективность различных способов хирургической реконструкции ПСД, сформированного синтетическим протезом, при его тромбозе.

Методы и материалы. Критерии включения в исследование: ПСД сформирован синтетическим протезом; тромбоз доступа с успешно выполненной тромбэктомией и вторичной проходимостью не менее 1 месяца. Критерии исключения: инфекционные осложнения, связанные с ПСД; ложные аневризмы доступа более 15 мм и/или стеноз в зоне пункции, требующий замены участка протеза; безуспешная попытка тромбэктомии.

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 46 пациентов, оперированных в ГБУЗ Ленинградская областная клиническая больница, в период с 2018 по 2022 г., у которых был диагностирован тромбоз ПСД, обусловленный гемодинамически значимым стенозом протезно-венозного анастомоза. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинской декларацией ВОЗ.

Статистический анализ выполнен в программе Statistica 12. Дискретные величины представлены в виде чисел и процентов. Непрерывные переменные отражаются в виде медианы, либо как

среднее \pm стандартное отклонение в случае нормальных распределений и проверялись с помощью t-критерия Стьюдента либо Манна – Уитни. Для оценки совокупной проходимости доступов (первичной, вторичной, кумулятивной) использовался метод Kaplan – Meier. Коэффициент выживаемости 0–1,0 соответствует 0–100 %. Порог статистической значимости был установлен на уровне $p=0,05$.

Мужчин было 12 (27 %), женщин – 34 (73 %), средний возраст составил 55 ± 9 лет. Всем больным выполнялось комплексное клиничко-лабораторное обследование. Структура основной патологии, явившейся причиной развития ХБП 5 ст., и демографическая характеристика больных отражены в *табл. 1*.

Сахарный диабет 2-го типа встречался у 8 (17,0 %) пациентов, ишемическая болезнь сердца (в том числе ОИМ в анамнезе) – у 22 (47,0 %), гипертоническая болезнь – у 32 (69,0 %) пациентов. У 12 (26 %) пациентов протез использовался в качестве первичного доступа. У 33 (72 %) пациентов ПСД был сформирован на верхней конечности, у 13 (28 %) – на нижней. Длина протеза составила от 30 до 50 см в зависимости от конфигурации (прямая либо петлеобразная), диаметр – 6 мм. Петлеобразная конфигурация была у 35 (76 %) пациентов, прямая – у 11 (24 %). Проанализировано 89 операций реконструкции ПСД при его тромбозе (минимально – 1 операция, максимально – 3) за время наблюдения. К способам реконструктивных операций относились: тромбэктомию (ТЭ) в сочетании с пластикой анастомоза, ТЭ в сочетании с репротезированием протезом и ТЭ в сочетании с имплантацией вены. Изолированно ТЭ выполнена в 36 (40,5 %) случаев, ТЭ в сочетании с пластикой анастомоза – в 23 (25,8 %) случаев, ТЭ в сочетании с репротезированием – в 24 (27 %) случаев и ТЭ в сочетании с имплантацией вены выполнена у 6 (6,7 %) больных. Способы хирургической реконструкции при тромбозе ПСД в зависимости от его локализации представлены в *табл. 2*.

Операции выполнялись под местной инфильтрационной анестезией, а при расширении объема

Таблица 1

Структура основной патологии, явившейся причиной развития ХБП 5 ст., и демографическая характеристика больных (n=46)

Table 1

The structure of the main pathology that caused the development of stage 5 CKD and demographic characteristics of patients (n=46)

Основное заболевание	n (%)	Пол		Средний возраст, лет
		мужской n (%)	женский n (%)	
Гипертоническая болезнь III ст.	7 (16,0 %)	2 (4,0 %)	5 (11,0 %)	57±6
Хронический гломерулонефрит	11 (24,0 %)	5 (11,0 %)	6 (13,0 %)	56±15
Сахарный диабет 1-го типа	12 (26,0 %)	3 (6,0 %)	9 (19,0 %)	42±4
АРМВС*	2 (4,0 %)	0	2 (4,0 %)	55±2
Поликистозная болезнь почек	9 (19,0 %)	0	9 (19,0 %)	58±6
Прочие**	5 (11,0 %)	2 (4,0 %)	3 (6,0 %)	62±4

Примечание: * – аномалия развития мочевыделительной системы; ** – мочекаменная болезнь; АНЦА – васкулит, миеломная болезнь.

Таблица 2

Способы хирургической реконструкции при тромбозе ПСД в зависимости от его локализации (n=89)

Table 2

Types of reconstructive surgery in PVA thrombosis according to its localization (n=89)

Операция	Локализация доступа			Всего, n (%)
	Предплечье, n=27 n (%)	Плечо, n=26 n (%)	Нижняя конечность, n=28 n (%)	
ТЭ	11 (12,4 %)	11 (12,4 %)	14 (15,7 %)	36 (40,5 %)
ТЭ с пластикой анастомоза	7 (7,9 %)	7 (7,9 %)	9 (10 %)	23 (25,8 %)
ТЭ с репротезированием	11 (12,4 %)	11 (12,4 %)	2 (2,2 %)	24 (27 %)
ТЭ с имплантацией вены	2 (2,2 %)	0	4 (4,5 %)	6 (6,7 %)

хирургического вмешательства применялась регионарная или общая анестезия. Все процедуры ТЭ заканчивались исследованием ПСД методом УЗДС.

Проанализирована совокупная, вне зависимости от локализации, первичная, вторичная и кумулятивная проходимость ПСД [6]. Результаты анализа проходимости доступов отражены в *табл. 3*, а графики выживаемости Каплана–Майера, оценивающие совокупную проходимость доступов, представлены на *рис. 1–3*.

Результаты. Медиана времени совокупной первичной проходимости ПСД составила 21±13, 7 месяцев. Первичная проходимость ПСД через 12 и 24 месяца составляла 73,9 % и 37,0 % соответственно (*табл. 3, рис. 1*). При этом медиана времени первичной проходимости ПСД на предплечье составила 23±8,2, на плече – 14±11,7 и на нижней конечности – 30±19,6 месяцев. Медиана времени совокупной вторичной проходимости ПСД составила 19±15, 6 месяцев. Вторичная проходимость ПСД через 12 и 24 месяца составляла 76,1 % и 41,3 % соответственно (*табл. 3, рис. 2*). Медиана времени вторичной проходимости ПСД на предплечье, плече и нижней конечности составила 14±7,8; 25±12,3 и 35±27,1 месяцев соответственно. При этом медиана времени вторичной проходимости ПСД на нижней конечности статистически значимо

превосходила медиану времени на верхней конечности (доступы на плече и предплечье объединены) и составляла 35±27,1 и 17±11,3 месяцев соответственно ($p=0,002$). Медиана времени совокупной кумулятивной проходимости ПСД составила 41±27, 3 месяцев. Кумулятивная проходимость ПСД через 12 и 24 месяца составляла 91,3 % и 58,7 % соответственно (*табл. 3, рис. 3*). Медиана времени кумулятивной проходимости ПСД на предплечье, плече и нижней конечности составила 36±13,5; 41±18,5 и 78±33,0 месяцев соответственно. Медиана времени кумулятивной проходимости ПСД на нижней конечности была статистически значимо выше, чем на верхней (доступы на плече и предплечье объединены) ($p=0,001$).

Способ реконструктивной операции выбирался на основе данных динамического УЗДС мониторинга в зависимости от характеристик стеноза. Как первичная операция ТЭ выполнена у 28 пациентов, при этом при повторном тромбозе – лишь у 7 больных. ТЭ в сочетании с пластикой анастомоза первично выполнена у 5 пациентов, а ТЭ в сочетании с репротезированием – у 10 пациентов. Доля всех реконструктивных операций по восстановлению проходимости ПСД составляла 59,6 % из 89 выполненных. Медиана времени вторичной проходимости после изолированной ТЭ, которая

Таблица 3

Проходимость ПСД, сформированного синтетическим протезом (n=46)

Table 3

Patency of the PVA formed by a vascular access graft (n=46)

Сроки функционирования доступов	Первичная проходимость, %	Вторичная проходимость, %	Кумулятивная проходимость, %
6 месяцев	89,1	97,8	100
12 месяцев	73,9	76,1	100
24 месяца	37,0	41,3	91,3
36 месяцев	13,0	19,6	58,7
48 месяцев	4,3	13,0	34,8

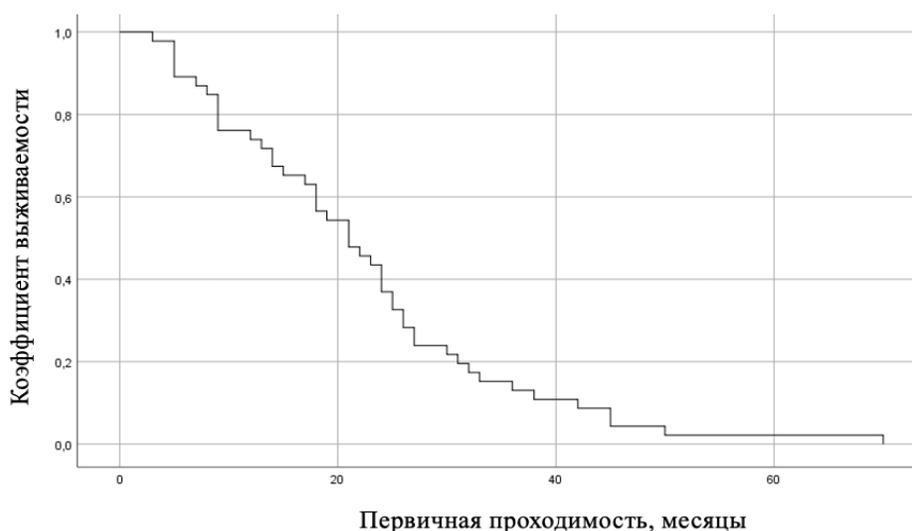


Рис. 1. График выживаемости Kaplan – Meier, первичная проходимость ПСД
 Fig. 1. Kaplan-Meier plot, primary patency of the PVA

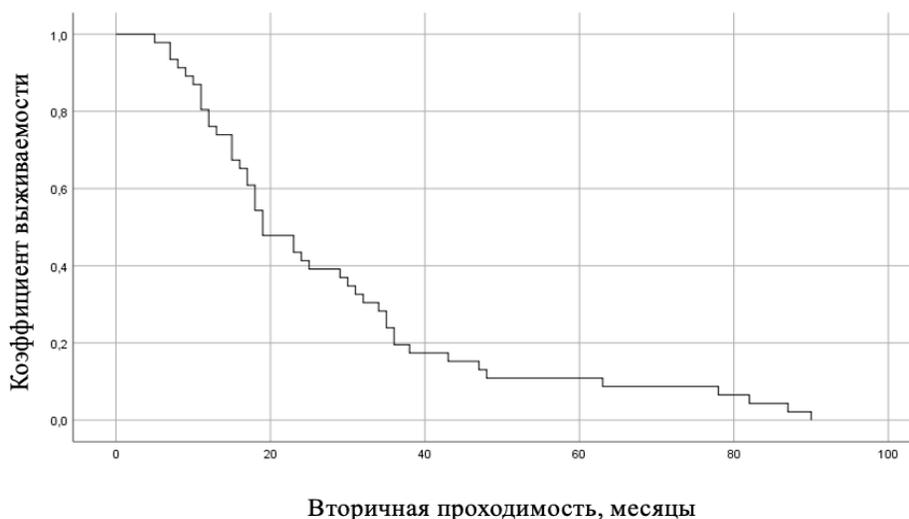


Рис. 2. График выживаемости Kaplan – Meier, вторичная проходимость ПСД
 Fig. 2. Kaplan-Meier plot, secondary patency of the PVA

выполнялась только при стенозе менее 50 %, составила $9 \pm 7,5$ месяцев. ТЭ в сочетании с пластикой анастомоза, как правило, выполнялась в качестве первичной реконструктивной операции, а медиана времени вторичной проходимости составила $10,3 \pm 9,1$ месяцев. ТЭ с репротезированием выполнялась в качестве первичной операции при протя-

женном стенозе, а также после ранее выполненной пластики анастомоза, а медиана времени вторичной проходимости составила $14 \pm 12,9$ месяцев. Медиана времени вторичной проходимости доступа после ТЭ в сочетании с имплантацией вены, которая выполнялась, как правило, как повторная операция, составила $18 \pm 9,0$ месяцев. Сравнительный анализ

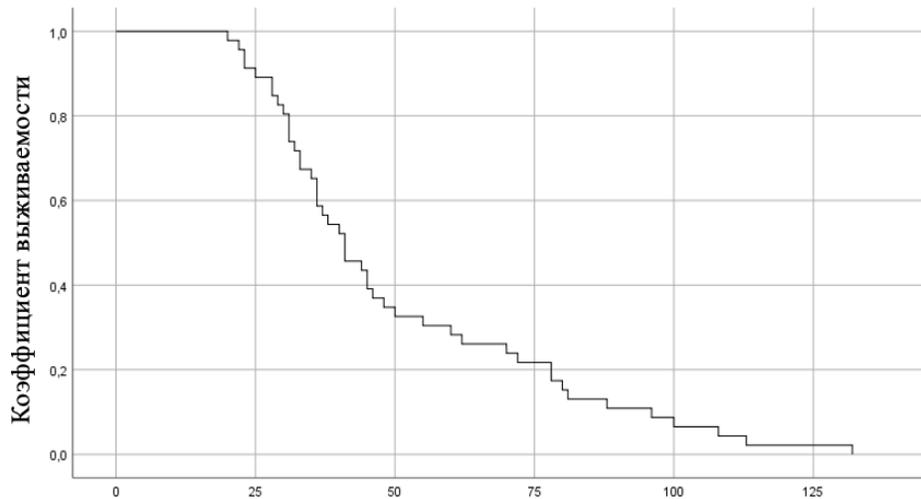


Рис. 3. График выживаемости Kaplan – Meier, кумулятивная проходимость ПСД

Fig. 3. Kaplan-Meier plot, cumulative patency of the PVA

вторичной проходимости ПСД в зависимости от способа хирургической реконструкции показал статистически не значимые различия времени ($p=0,06$).

Обсуждение. ПСД для ГД остается наиболее обсуждаемой проблемой среди профильных специалистов, так как осложнения, одним из которых является тромбоз, приводят к необходимости выполнения повторных реконструктивных вмешательств по восстановлению проходимости доступа либо его замене [1, 7]. Наиболее частой причиной тромбоза является неоинтимальная гиперплазия [17]. Несомненно, что ПСД, сформированный протезом, по сравнению с нативной АВФ, обладает меньшей первичной проходимостью, которая в ряде исследований составляла 44–67 % за 12 месяцев [8, 9], 28–46 % – за 24 месяца [10, 11], 22–31 % – через 36 месяцев [8, 10, 12], а через 60 месяцев проходимыми оставались лишь 9–18 % доступов [10, 13, 14]. Наше исследование показывает сопоставимые результаты, когда первичная проходимость через 12, 24, 36 и 48 месяцев составляла 73,9 %, 37,0 %, 13,0 % и 4,3 % соответственно. По разным данным, ПСД, сформированные на плече, обладают большей первичной проходимостью в сравнении с доступами на предплечье в первый год наблюдения, хотя, по мнению других авторов, локализация доступа на это не влияет, в связи с чем рекомендуют формировать ПСД на предплечье при наличии подходящих вен локтевой ямки [15, 16]. По нашим данным, медиана времени первичной проходимости ПСД на предплечье и плече статистически значимо не различалась ($p=0,06$). При сравнении медианы времени проходимости ПСД на верхней и нижней конечности также статистически значимой разницы не получено ($p=0,28$). Наиболее частым способом устранения тромбоза ПСД, сформированного синтетическим протезом, является выполнение ТЭ [18], которая сопрово-

ждается ревизией зоны анастомоза с выполнением расширяющей пластики, либо проксимализацией анастомоза [19, 20]. В нашем исследовании как первичная операция при стенозе анастомоза менее 50 % ТЭ выполнена у 28 (60,8 %) пациентов, а при повторном тромбозе – лишь у 7 (15,2 %) больных ввиду прогрессирования стеноза, а медиана времени вторичной проходимости доступов при этом составила $8\pm 10,5$ месяцев. При стенозе более 50 % ТЭ в сочетании с пластикой анастомоза первично выполнялась в 5 (5,6 %) случаях и как повторная реконструктивная операция – у 18 (20,2 %) пациентов, а медиана времени вторичной проходимости ПСД составила $10,3\pm 9,1$ месяцев. Протяженное поражение зоны анастомоза являлось показанием к выполнению ТЭ в сочетании с протезированием. В 10 (11,2 %) случаях эта операция выполнена в качестве первичной и в 14 (15,7 %) – как повторная, а медиана времени вторичной проходимости составила $14\pm 12,9$ месяцев. Наиболее часто такая реконструкция выполнялась при локализации ПСД на верхней конечности – 22 (24,8 %) операций, что было обусловлено особенностью доступа к интактному сегменту дренирующей вены. Медиана времени вторичной проходимости ПСД после ТЭ в сочетании с аутовенозной имплантацией, что выполнялась у 4 (4,5 %) больных при локализации доступа на нижней конечности, составила $18\pm 9,0$ месяцев. Таким образом, выполнение реконструктивных операций при тромбозе ПСД в 59,6 % случаев позволило не только восстановить проходимость ПСД, но и существенно продлить его функцию. По нашим данным, результаты различных способов хирургической реконструкции ПСД были сопоставимы ($p=0,06$), что дает возможность выбора способа операции в зависимости от характера поражения анастомоза, определенного по данным УЗДГ. Медиана времени вторичной проходимости ПСД на нижней конечности были статистически

значимо больше, чем на верхней ($p=0,002$), что обусловлено анатомическими особенностями вен.

Несмотря на то, что методом выбора при формировании ПСД признана АВФ [21], в настоящее время применение синтетического протеза считается абсолютно оправданным для создания доступа при отсутствии другого пластического материала [22]. В нашем исследовании медиана времени совокупной кумулятивной проходимости ПСД составила $41 \pm 27,3$ месяцев, что было обусловлено дифференцированным подходом к выбору способа хирургического лечения тромбоза доступа на основании динамического УЗДС мониторинга его проходимости.

Выводы. 1. Реконструктивная операция при тромбозе постоянного сосудистого доступа является эффективным способом восстановления и пролонгации его функции;

2. Динамический УЗДС мониторинг позволяет индивидуализировать способ хирургического лечения при тромбозе ПСД, сформированного синтетическим протезом.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arhuidese I. J., Orandi B. J., Nejjim B., Malas M. Utilization, patency, and complications associated with vascular access for hemodialysis in the United States. *Vasc. Surg.* 2018. Vol. 68. P. 1166–1174.
2. Pisoni R. L., Zepel L., Fluck R. et al. International differences in the location and use of arteriovenous accesses created for hemodialysis: Results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am. J. Kidney. Dis.* 2018. Vol. 71. P. 469–478.
3. Lok C. E., Huber T. S., Lee T. et al. KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am. J. Kidney. Dis.* 2020. Vol. 75, № 4. P. 1–164.
4. Viecegli A. K., Mori T. A., Roy-Chaudhury P. et al. The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin Dial.* 2018. Vol. 31, № 3. P. 244–257.
5. Go C., Kulkarni R., Wagner J. K. et al. Comparable Patency of Open and Hybrid Treatment of Venous Anastomotic Lesions in Thrombosed Haemodialysis Grafts. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2020. Vol. 60, № 6. P. 897–903.
6. Expert Panels on Interventional Radiology and Vascular Imaging, Higgins M. C. S. S., Diamond M. et al. ACR Appropriateness Criteria® Dialysis Fistula Malfunction. *J. Am. Coll. Radiol.* 2023. Vol. 20, № 11. P. 382–412.

7. Мойсюк Я. Г., Беляев А. Ю., Иноземцев А. С. и др. Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа: современные тенденции. *Нефрология и диализ.* 2002. Т. 4, № 1. С. 14–24.
8. Driessen W., van der Meijden W., Wanten G. et al. Long-term patency rate of the translocated autologous saphenous vein versus prosthetic material in vascular access surgery for haemodialysis and parenteral nutrition. *J. Vasc. Access.* 2023. Vol. 24, № 5. P. 972–979.
9. Charlton-Ouw K. M., Nosrati N., Miller CC 3rd et al. Outcomes of arteriovenous fistulae compared with heparin-bonded and conventional grafts for hemodialysis access. *J. Vasc. Access.* 2012. Vol. 13, № 2. P. 163–167.
10. Kim D. S., Kim S. W., Kim J. C. et al. Clinical analysis of hemodialysis vascular access: comparison of autogenous arteriovenous fistula & arteriovenous prosthetic graft. *Korean. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011. Vol. 44, № 1. P. 25–31.
11. Drouven J. W., de Bruin C., van Roon A. M. et al. Outcomes of basilic vein transposition versus polytetrafluoroethylene forearm loop graft as tertiary vascular access. *Vasc. Surg.* 2019. Vol. 69, № 4. P. 1180–1186.
12. Sala A. V., Plaza M. A., Zaragoza G. J. Comparison between autogenous brachial-basilic upper arm transposition fistulas and prosthetic brachial-axillary vascular accesses for hemodialysis. *J. Cardiovasc. Surg (Torino).* 2011. Vol. 52, № 5. P. 725–30.
13. Han S., Song D., Yun S. Long Term Outcomes of Arteriovenous Grafts for Hemodialysis in Lower Extremities. *Vasc. Specialist. Int.* 2016. Vol. 32, № 4. P. 180–185.
14. Ong S., Barker-Finkel J., Allon M. et al. Long-term outcomes of arteriovenous thigh grafts in hemodialysis patients: a comparison with tunneled dialysis catheters. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2013. Vol. 8, № 5. P. 804–9.
15. Farber A., Tan T. W., Hu B. et al. The effect of location and configuration on forearm and upper arm hemodialysis arteriovenous grafts. *J. Vasc. Surg.* 2015. Vol. 62, № 5. P. 1258–64.
16. Fadia R., Berman S. S., Chong C. C. et al. Upper Arm Arteriovenous Grafts are Superior over Forearm Arteriovenous Grafts in Upper Extremity Dialysis Access. *Ann. Vasc. Surg.* 2021. Vol. 70. P. 131–136.
17. Takahashi E. A., Takahashi E. A., Kiları S., Misra S. Novel Clinical Therapies and Technologies in Dialysis Vascular Access. *Kidney360.* 2021. Vol. 2, № 8. P. 1373–1379.
18. Schmidli J., Widmer M. K., Basile C. et al. Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2018. Vol. 55, № 6. P. 757–818.
19. Janeckova J., Bachleda P., Utikal P. et al. Surgical revision vs. stent-graft to treat venous anastomosis stenosis following surgical thrombectomy of hemodialysis grafts. *Int. Angiol.* 2018. Vol. 37, № 4. P. 315–321.
20. Liu Y. H., Hung Y. N., Hsieh H. C., Ko P. J. Surgical thrombectomy for thrombosed dialysis grafts: comparison of adjunctive treatments. *World. J. Surg.* 2008. Vol. 32, № 2. P. 241–5.
21. Lee T. Fistula First Initiative: Historical Impact on Vascular Access Practice Patterns and Influence on Future Vascular Access Care. *Cardiovasc. Eng. Technol.* 2017. Vol. 8, № 3. P. 244–254.
22. Han S., Song D, Yun S. Long Term Outcomes of Arteriovenous Grafts for Hemodialysis in Lower Extremities. *Vasc. Specialist. Int.* 2016. Vol. 32, № 4. P. 180–185.

REFERENCES

1. Arhuidese I. J., Orandi B. J., Nejjim B., Malas M. Utilization, patency, and complications associated with vascular access for hemodialysis in the United States. *Vasc. Surg.* 2018;68:1166–1174.
2. Pisoni R. L., Zepel L., Fluck R. et al. International differences in the location and use of arteriovenous accesses created for hemodialysis: Results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am. J. Kidney. Dis.* 2018;71:469–478.
3. Lok C. E., Huber T. S., Lee T. et al. KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am. J. Kidney. Dis.* 2020;75(4):1–164.
4. Viecegli A. K., Mori T. A., Roy-Chaudhury P. et al. The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin Dial.* 2018;31(3):244–257.
5. Go C., Kulkarni R., Wagner J. K. et al. Comparable Patency of Open and Hybrid Treatment of Venous Anastomotic Lesions in Thrombosed Haemodialysis Grafts. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2020;60(6): 897–903.

6. Expert Panels on Interventional Radiology and Vascular Imaging, Higgins M. C. S. S., Diamond M. et al. ACR Appropriateness Criteria® Dialysis Fistula Malfunction. *J. Am. Coll. Radiol.* 2023;20(11):382–412.
7. Moisyuk Ya. G., Belyaev A. Yu., Inozemtsev A. S. et al. Permanent vascular access for hemodialysis: modern trends. *Nephrology and dialysis.* 2002;4(1):14–24. (In Russ.).
8. Driessen W., van der Meijden W., Wanten G. et al. Long-term patency rate of the translocated autologous saphenous vein versus prosthetic material in vascular access surgery for haemodialysis and parenteral nutrition. *J. Vasc. Access.* 2023;24(5):972–979.
9. Charlton-Ouw K. M., Nosrati N., Miller CC 3rd et al. Outcomes of arteriovenous fistulae compared with heparin-bonded and conventional grafts for hemodialysis access. *J. Vasc. Access.* 2012;13(2):163–167.
10. Kim D. S., Kim S. W., Kim J. C. et al. Clinical analysis of hemodialysis vascular access: comparison of autogenous arteriovenous fistula & arteriovenous prosthetic graft. *Korean. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011;44(1):25–31.
11. Drouven J. W., de Bruin C., van Roon A. M. et al. Outcomes of basilic vein transposition versus polytetrafluoroethylene forearm loop graft as tertiary vascular access. *Vasc. Surg.* 2019;69(4):1180–1186.
12. Sala A. V., Plaza M. A., Zaragoza G. J. Comparison between autogenous brachial-basilic upper arm transposition fistulas and prosthetic brachial-axillary vascular accesses for hemodialysis. *J. Cardiovasc. Surg (Torino).* 2011;52(5):725–30.
13. Han S., Song D., Yun S. Long Term Outcomes of Arteriovenous Grafts for Hemodialysis in Lower Extremities. *Vasc. Specialist. Int.* 2016;32(4):180–185.
14. Ong S., Barker-Finkel J., Allon M. et al. Long-term outcomes of arteriovenous thigh grafts in hemodialysis patients: a comparison with tunneled dialysis catheters. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2013;8(5):804–9.
15. Farber A., Tan T. W., Hu B. et al. The effect of location and configuration on forearm and upper arm hemodialysis arteriovenous grafts. *J. Vasc. Surg.* 2015;62(5):1258–64.
16. Fadia R., Berman S. S., Chong C. C. et al. Upper Arm Arteriovenous Grafts are Superior over Forearm Arteriovenous Grafts in Upper Extremity Dialysis Access. *Ann. Vasc. Surg.* 2021;70:131–136.
17. Takahashi E. A., Takahashi E. A., Kilari S., Misra S. Novel Clinical Therapies and Technologies in Dialysis Vascular Access. *Kidney360.* 2021;2(8):1373–1379.
18. Schmidli J., Widmer M. K., Basile C. et al. Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2018;55(6):757–818.
19. Janeckova J., Bachleda P., Utikal P. et al. Surgical revision vs. stent-graft to treat venous anastomosis stenosis following surgical thrombectomy of hemodialysis grafts. *Int. Angiol.* 2018;37(4):315–321.
20. Liu Y. H., Hung Y. N., Hsieh H. C., Ko P. J. Surgical thrombectomy for thrombosed dialysis grafts: comparison of adjunctive treatments. *World. J. Surg.* 2008;32(2):241–5.
21. Lee T. Fistula First Initiative: Historical Impact on Vascular Access Practice Patterns and Influence on Future Vascular Access Care. *Cardiovasc. Eng. Technol.* 2017;8(3):244–254.
22. Han S., Song D, Yun S. Long Term Outcomes of Arteriovenous Grafts for Hemodialysis in Lower Extremities. *Vasc. Specialist. Int.* 2016; 32(4):180–185.

Информация об авторах:

Черняков Илья Сергеевич, врач сердечно-сосудистый хирург, отделение сосудистой хирургии (в том числе для трансплантации почки), Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0915-6733; **Бедров Александр Ярославович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии госпитальной с клиникой, зав. отделением сосудистой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8382-1127; **Вахитов Мавлет Шакирович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5997-3753; **Владимиров Павел Александрович**, врач сердечно-сосудистый хирург, зав. отделением сосудистой хирургии (в том числе для трансплантации почки), Ленинградская областная клиническая больница (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0863-0309.

Information about authors:

Cherniakov Iliia S., Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery (including Renal Transplantation), Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0915-6733; **Bedrov Aleksandr Ya.**, Dr. of Sci. (Med), Professor of the Department of Hospital Surgery with Clinic, Head of the Department of Vascular Surgery, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8382-1127; **Vakhitov Mavlet Sh.**, Dr. of Sci. (Med), Professor of the Department of General Surgery, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5997-3753; **Vladimirov Pavel A.**, Cardiovascular Surgeon, Leningrad Regional Clinical Hospital, Head of the Department of Vascular Surgery (including Renal Transplantation), Leningrad Regional Clinical Hospital (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0863-0309.