

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРОМБОЗА СОСУДИСТОГО ДОСТУПА У БОЛЬНЫХ НА ГЕМОДИАЛИЗЕ

Е. Н. Николаев, К. В. Мазайшвили, Д. С. Лобанов, А. В. Демина, А. В. Блохина

Цель – по данным литературы оценить частоту встречаемости тромбоза артериовенозных фистул в раннем и позднем послеоперационном периоде у пациентов, получающих гемодиализ. **Материал и методы.** Проведено изучение научной литературы с использованием баз данных PubMed, MEDLINE и Medscape с глубиной поиска 8 лет для выявления всех опубликованных отчетов о тромбозах артериовенозных фистул на русском и английском языках. Выявлены 112 современных публикаций, из которых в анализ включены 28 работ, содержащих описание 7 проспективных и 23 ретроспективных исследований. **Результаты.** Тромбоз артериовенозных фистул остается нерешенной проблемой в хирургии сосудистого доступа и является самым частым осложнением и причиной неработоспособности фистулы. Частота встречаемости тромбоза фистульной вены колеблется от 1,7 % до 56,1 %.

Ключевые слова: артериовенозная фистула, тромбоз, почечная недостаточность, гемодиализ, сосудистый доступ.

ВВЕДЕНИЕ

Распространенность терминальной стадии хронической болезни почек составляет в мире около 0,1 % [1]. На конец 2015 г. в России заместительную почечную терапию получали 44 136 больных с терминальной стадией хронической болезни почек. Темп прироста таких больных по отношению к предыдущему году составил 11,6 %, что выше показателя прошлого года (10,8 %) и опережает тренд среднемировых значений. В нашей стране наибольшее распространение получили два вида заместительной почечной терапии – гемодиализ и перитонеальный диализ. Доля гемодиализа в общей структуре заместительной почечной терапии в России составляет 75,6 % [2].

Пациенты на гемодиализе нуждаются в надежном постоянном сосудистом доступе, состоянии которого определяет возможность получения заместительной почечной терапии (ЗПТ). Согласно клиническим рекомендациям 2015 года Американского национального почечного фонда (NKF KDOQI) [3], для проведения гемодиализа определены три правила сосудистого доступа: предотвращение использования катетера, со-

здание функционирующей артериовенозной фистулы и сохранение ее функциональности.

По данным литературы, основными осложнениями сосудистого доступа, нарушающими его работу, являются: тромбоз; стеноз; гипоксия и синдром обкрадывания конечности; воспаление в зоне формирования артериовенозной фистулы; декомпенсация сердечной недостаточности [4–5]. Однако в целом проблема частоты тромбозов, факторов риска их развития освещена и решена недостаточно хорошо.

Цель – на основе анализа данных литературы оценить частоту встречаемости тромбоза артериовенозных фистул в раннем и позднем послеоперационном периоде у пациентов, получающих гемодиализ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Поиск глубиной 8 лет по ключевым словам «thrombosis», «hemodialysis» и «vascular access» проведен в базах данных PubMed, MEDLINE, Medscape и ScienceDirect.

CURRENT STATE OF VASCULAR ACCESS THROMBOSIS IN PATIENTS WITH HEMODIALYSIS

E. N. Nikolaev, K. V. Mazayshvili, D. S. Lobanov, A. V. Demina, A. V. Blokhina

The aim of the study is to assess the current state of the incidence of thrombosis of arteriovenous fistulas in the early and late postoperative period in patients receiving hemodialysis according to the literature. **Material and methods.** The scientific literature is studied using the PubMed, MEDLINE and Medscape databases, with a search depth of 8 years to identify all published reports of thrombosis of arteriovenous fistulas in Russian and English. The 112 modern publications were identified, of which 28 were included in the analysis (they describe 7 prospective and 23 retrospective studies). **Results.** Thrombosis of arteriovenous fistulas remains an unresolved problem in the surgery of vascular access and is the most frequent complication of the fistula failure. The frequency of thrombosis of fistulas ranges from 1.7 % to 56.1 %.

Keywords: arteriovenous fistula, thrombosis, renal failure, hemodialysis, vascular access.

В исследование были включены статьи, опубликованные не позднее 2011 года, содержащие данные о количестве пациентов и проведенных операциях, а также сроках наблюдения и структуре развившегося тромбоза артериовенозных фистул в раннем и позднем послеоперационном периоде у пациентов, получающих гемодиализ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из 112 выявленных работ только 28 имели непосредственное отношение к выбранной теме. Указанные публикации включали описание 7 проспективных и 23 ретроспективных исследований для анализа частоты встречаемости тромбоза артериовенозных фистул в раннем и позднем послеоперационном периоде у пациентов, получающих гемодиализ.

Сравнение нативной фистулы и синтетического протеза. Для венозного доступа может быть использована нативная артериовенозная фистула (АВФ), которая имеет лучшие показатели первичной проходимости, тогда как синтетический протез позволяет выполнять тромбэктомии и создавать анастомозы на измененных сосудах.

У. И. Nasuiki и соавт. [6] в проспективном когортном исследовании сравнивали АВФ ($n = 352$) и синтетические сосудистые протезы ($n = 110$). За 21 месяц наблюдений тромбоз протезов происходил статистически значимо чаще: 80 % против 40 %.

Шестимесячное исследование P. Ravani и соавт. [7] об осложнениях и смертности у пациентов на гемодиализе охватывает 6 119 взрослых: с постоянным катетером для сосудистого доступа – 50 %; с АВФ – 37 %; с синтетическим сосудистым протезом – 13 %. Не выявлено осложнений у пациентов: с катетером – 1 741 (56,9 %), с АВФ – 1 419 (62,7 %), с протезом – 333 (41,8 %). Неинфекционные осложнения в виде тромбоза сосудистого доступа имели 85 % пациентов, в том числе: пациенты с катетером – 976 (31,9 %), с АВФ – 719 (31,8 %), с протезом – 389 (48,9 %). Инфекционные осложнения выявлялись у пациентов: с катетером – 343 (11,2 %), с АВФ – 125 (5,5 %), с протезом – 74 (9,3 %). За 180 дней наблюдения умерло 526 (8,6 %) человек, из них 78 пациентов – в первые 30 дней. Самыми высокими рисками были у людей, использующих катетеры, а также у пациентов с тромбозом сосудистого доступа и инфекциями. Статистически значимой зависимости летальности от типа доступа авторами выявлено не было.

Таким образом, установлено, что нативная артериовенозная фистула остается «золотым стандартом» выбора при формировании постоянного сосудистого доступа, в том числе ввиду меньшего числа тромбозов и инфекционных осложнений.

Методы формирования артериовенозной фистулы. Для формирования АВФ предложено множество вариантов анастомозов с целью снижения числа осложнений и увеличения длительности функционирования сосудистого доступа. Так, А. J. Shevitz и соавт. [8] в ретроспективном обзоре проводили сравнение одно- и двухэтапного формирования АВФ. Было зарегистрировано 13 случаев тромбоза у одноэтапно и 41 – у двухэтапно сформированных АВФ у 49 и 169 пациентов соответственно. Из 313 выполненных процедур формирования в 229 (73 %) случаях АВФ были созданы в нижней трети предплечья (лучевая артерия – головная вена), в 84 (27 %) – в средней и верхней трети предплечья (антекубитальные, брахиоцефальные или брахиобазиллярные анастомозы) [9]. Из 86 пациентов с фистулами в нижней

трети предплечья 15 (17,4 %) были прооперированы повторно в раннем послеоперационном периоде, из них 6 (7 %) – в течение 1–2 лет. При этом 12 пациентов с АВФ не нуждались в пластике или тромбэктомии, из 10 пациентов с дистально расположенной фистулой одному потребовалась реконструктивная операция. У 53 больных было 20 ранних тромбозов и 8 поздних с последующим созданием фистулы дистальнее [10].

В ретроспективном исследовании М. F. Amendola с соавт. [11] у 144 пациентов не выявлено статистически значимых различий между показателями проходимости, тромбоза и созревания фистул вне зависимости от метода формирования АВФ. Из 87 первичных и 57 вторичных фистул на той же верхней конечности было зарегистрировано 56,1 % тромбозов. Выполненные Е. Chisci с соавт. [12] в нижней трети предплечья 41 фистула, в средней части – 120 и в верхней части предплечья – 156 АВФ сопровождалась необходимостью повторных операций в 7 (17 %), 28 (23 %) и 38 (24 %) случаях соответственно. Синдром ишемии конечности за один год наблюдения был только в группе с фистулой в верхней трети предплечья – у 6 (3,8 %) пациентов. Ранний тромбоз (в течение 30 дней) равномерно распределен по группам – 2,4 %, 0,8 % и 3,8 % соответственно.

Разработанные оптимальные варианты формирования АВФ позволяют выполнить анастомоз в различных анатомических условиях с минимальным числом осложнений и возможностью создания новых сосудистых доступов в случае стойкого нарушения их функции.

Факторы риска тромбоза. Тромбоз – самое частое осложнение, нарушающее работу сосудистого доступа, возникающее как в раннем, так и отдаленном периоде. Ретроспективное исследование А. Korn с соавт. [13] у 291 пациента с АВФ с 5 (1,7 %) случаями тромбоза в раннем и позднем послеоперационном периоде выявило как достоверный фактор риска развития тромбоза предшествующую операцию и интраоперационные осложнения.

Проспективное когортное исследование D. G. McGrogan [14] включало 86 пациентов. Одна операция по формированию фистулы была выполнена 62 пациентам, из них 24 пациента после первой операции в раннем послеоперационном периоде нуждались в повторной операции. Значимым фактором риска был малый диаметр отводящей вены. Ретроспективное исследование Y. Kinoshita ($n = 91$) 8 больных с сопутствующим онкологическим заболеванием и 83 пациентов контрольной группы выявило высокий риск тромбоза АВФ у онкологических больных (50 % против 10,8 %) в течение 30 дней после операции [15].

P. Ravani и соавт. [7] выявлены неинфекционные осложнения сосудистого доступа, представленные в основном тромбозом ($n = 1 772$; 85 %), тогда как инфекционные осложнения у 8,9 (542 %) пациентов состояли из инфекций местного доступа ($n = 331$; 61 %) и сепсиса или бактериемии ($n = 211$; 39 %). Пациенты с катетером имели более высокий риск поздних неинфекционных осложнений, местных и системных инфекций по сравнению с АВФ, но меньший риск ранних неинфекционных осложнений.

V. Premuzic и соавт. [16] в проспективном исследовании выявили связь тромбозов АВФ с гипопроотеинемией (уровень сывороточного белка менее 65 г/л). При этом 734 пациентам было выполнено формирование АВФ, которая функционировала через 2 года наблюдений у 497 (67,7 %) пациентов, а в 21,8 (160 %) случаях наблюдался тромбоз фистульной вены. Среди этих пациентов

было больше пациентов с сахарным диабетом (29,5 % против 22,5 %) и множественной миеломой (5,6 % против 1,4 %).

М. Е. Memetoglu и соавт. [9] ретроспективно изучили 313 артериовенозных фистул. Ранний послеоперационный тромбоз зафиксирован у 61 (19 %) пациента. У пациентов с заболеваниями периферических артерий с высокими значениями С-реактивного белка риск тромбоза был статистически значимо выше.

Исследование «случай-контроль», проведенное А. И Farber и соавт. [17], в 32 (5,3 %) случаях тромбозов среди 602 прооперированных пациентов выявило зависимость ранних тромбозов артериовенозной фистулы с женским полом, малым диаметров вены и использованием протамина.

В проспективном исследовании J. Nakata и соавт. [18] использовали такие показатели, как средняя скорость кровотока по АВФ: на предплечье – 25 ± 18 мл/мин; в области локтя – 87 ± 52 мл/мин. Из 139 пациентов тромбоз был выявлен у 36 % в течение первого года и у 48,8 % – в течение двух лет наблюдения. При этом установлена связь с диабетом и возрастом старше 75 лет. Данные по факторам риска приведены в таблице.

Факторы риска тромбоза постоянного сосудистого доступа. Тромбоз – мультифакторное осложнение, и важно обеспечить мониторинг состояния сосудистого доступа пациентам с высоким риском тромбоза.

Методы контроля функции сосудистого доступа. Поскольку основным осложнением артериовенозного доступа является тромбоз, важно вовремя предотвратить этот неблагоприятный исход, осуществляя мониторинг функции доступа. Своевременно выявленный тромбоз может быть устранен чрескожным вмешательством – баллонной ангиопластикой или открытым хирургическим доступом [19–24]. Высокую прогностическую значимость в отношении риска тромбоза показывают значения объемной скорости кровотока [19]. Не-

которые обзоры не смогли показать значимой пользы от скрининга и профилактических вмешательств, направленных на устранения стеноза артериовенозной фистулы. Объясняется это не только другой этиологией тромбоза, такой как сдавление фистульной вены или снижение артериального давления, но и развитием стеноза в промежутки между обследованиями [21–22, 24]. В то же время 9 нерандомизированных и 35 рандомизированных клинических исследований выявили значимое снижение количества тромбозов в группах с контролем функции сосудистого доступа, увеличение вторичной проходимости, а также экономическую эффективность скринингового ультразвукового исследования каждые 3 месяца и реконструктивных вмешательств [23–27]. Проведение реконструктивной операции рекомендовано только в том случае, если при инструментальном исследовании установлен стеноз артериовенозного доступа с высоким риском тромбоза, то есть если произошло уменьшение просвета более 50 % от исходного, и остаточный диаметр фистульной вены менее 2 мм; или объемная скорость кровотока ниже 500 мл/мин для АВФ и ниже 600 мл/мин – для протезов; или наблюдается снижение объемной скорости кровотока на 25 % и более [6, 19, 28].

Контроль функции сосудистого доступа измерением объемной скорости кровотока является надежным методом определения стеноза и тромбоза, однако проводить его дорого и часто не всегда возможно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тромбоз артериовенозных фистул остается нерешенной проблемой хирургии сосудистого доступа для гемодиализа. Вне зависимости от техники сшивания анастомозируемых сосудов, анатомической зоны, использования протезов, вариантов контроля за состоянием работы фистулы, процент тромбозов остается на уровне 30 % в течение первого года (от 1,7 % до 56,1 % при наличии факторов риска).

Таблица

№	Автор, (год)	Число наблюдений, n	Число тромбозов, n (%)	Состояние фистулы	Множественная миелома, n – m (%)
1	2	3	4	5	6
1	McGrogan D. G. и соавт. (2017)	86	24 (27,9)	нет тромбоза	62 – 9 (14,5)
				тромбоз	24 – 2 (8,3)
2	Kinoshita Y. и соавт. (2017)	91	13 (14,3)	нет тромбоза	
				тромбоз	8 – 4 (50)/ 83 – 9 (10,8)
3	Premuzic V. и соавт. (2017)	734	237 (32,3)	нет тромбоза	7 (1,4)
				тромбоз	14 (5,9)
4	Memetoglu M.E. и соавт. (2015)	313	61 (19)	нет тромбоза	-
				тромбоз	-
5	Farber A. и соавт. (2015)	602	32 (5,3)	нет тромбоза	-
				тромбоз	-
6	Nakata J. и соавт. (2016)	139	217 (36) в 1-й год, 294 (48,8) за 2 года	нет тромбоза	-
				тромбоз	

№	Малый диаметр отводящей вены, мм	Сахарный диабет п – м (%)	Поражение периферических артерий п – м (%)	Мужской/женский пол п – м (%)	Возраст, лет	Гипопро-теинемия, менее 65 г/л п (%)
1	7	8	9	10	11	12
1	3,6	62 – 28 (25)	62 – 9 (14,5)	-	62,6	-
	3,0	24 – 12 (50)	24 – 3 (12,5)	24 – 13 (54,2) /11 (45,8)	59,6	-
2	-	43 – 7 (16,2)	79 – 12 (15,2)	-	-	-
	-	48 – 6 (12,5)	6 – 2 (33,3)	67 – 8 (11,9) /24 – 5 (20,8)	65 и старше 50 – 6 (12), младше 41 – 7 (17)	-
3	-	112 (22,5)	-	-	Средний возраст 58	497 (67,7)
	-	70 (9,5)	-	434 – 141 (32,5) /300 – 96 (32)	Средний возраст 56	237 (32,3)
4	2,4	-	271 – 39 (14,4)	-	Средний возраст 62	-
	2,4	-	42 – 22 (52,4)	195 – 34 (17,4) /118 – 24 (22,9)	Средний возраст 62	-
5	-	347 (98)	-	-	-	-
	До 3 мм (8,5), более 3 мм (4,5)	7 (2)	-	423 – 19 (4,5) /179 – 13 (7,3)	-	-
6	-	-	-	-	-	-
	Менее 2 мм 11 – 7 (63,6), 2 мм 128 – 58 (45)	-	-	91 – 50 (54,9) /48 – 27 (56,25)	75 лет и старше 98 – 58 (60), младше 75 лет 41 – 16 (40)	-

Концептуальное решение этой проблемы возможно только при обеспечении постоянного мониторинга функции сосудистого доступа.

ЛИТЕРАТУРА

- Hill N.R., Fatoba S.T., Oke J.L., Hirst J.A., O'Callaghan C.A., Lasserson D. S., Hobbs F. D. R. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis // Plos one. 2016. № 11 (7). DOI 10.1371/journal.pone.0158765.
- Томилина Н. А., Андрусев А. М., Перегудова Н. Г., Шинкарев М. Б. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в Российской Федерации в 2010–2015 гг. : отчет по данным Общерос. регистра заместительной почечной терапии Рос. диализ. о-ва. Ч. I // Нефрология и диализ. Т. 19, № 4. Прил. 2017. DOI 10.28996/1680-4422-2017-4suppl-1-95.
- Daugirdas J. T., Depner T. A., Inrig J., Mehrotra R., Rocco M. V., Suri R. S., Brereton L. et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update // American Journal of Kidney Diseases. 2015. № 66 (5). P. 884–930. DOI 10.1053/j.ajkd.2015.07.015.
- Brahmbhatt A., Remuzzi A., Franzoni M., Misra S. The Molecular Mechanisms of Hemodialysis Vascular

REFERENCES

- Hill N. R., Fatoba S. T., Oke J. L., Hirst J. A., O'Callaghan C. A., Lasserson D. S., Hobbs F. D. R. (2016). Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis // PLOS ONE. 2016. No. 11 (7). DOI 10.1371/journal.pone.0158765.
- Tomilina N. A. Andrushev A. M. Peregudova N. G. Shinkarev M. B. Zamestitel'naya terapiya terminal'noj khronicheskoy pochechnoj nedostatochnosti v Rossijskoj Federacii v 2010-2015 gg. Otchet po dannym Obshherossijskogo Registra zamestitel'noj pochechnoj terapii Rossijskogo dializnogo obshhestva // Nefrologiya i dializ. Vol. 19, No. 4. Suppl. 2017. DOI 10.28996/1680-4422-2017-4suppl-1-95. (In Russian).
- Daugirdas J. T., Depner T. A., Inrig J., Mehrotra R., Rocco M. V., Suri R. S., Brereton L. et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update // American Journal of Kidney Diseases. 2015. No. 66 (5). P. 884–930. DOI 10.1053/j.ajkd.2015.07.015.

- Access Failure // *Kidney International*. 2016. № 89 (2), P. 303–316. DOI 10.1016/j.kint.2015.12.019.
5. Milburn J. A., Ford I., Cassar K., Fluck N., Brittenden J. Platelet Activation, Coagulation Activation and C-reactive Protein in Simultaneous Samples from the Vascular Access and Peripheral Veins of Haemodialysis Patients // *International Journal of Laboratory Hematology*. 2011. № 34 (1). P. 52–58. DOI 10.1111/j.1751-553x.2011.01356.x.
 6. Hasuike Y., Kakita N., Aichi M., Masachika S., Kantou M., Takahashi I. S., Nakanishi T. et al. Imbalance of Coagulation and Fibrinolysis can Predict Vascular Access Failure in Patients on Hemodialysis after Vascular Access Intervention // *Journal of Vascular Surgery*. 2018. № 69 (1). P. 174–180. DOI 10.1016/j.jvs.2018.04.029.
 7. Ravani P., Quinn R., Oliver M., Robinson B., Pisoni R., Pannu N. et al. Examining the Association between Hemodialysis Access Type and Mortality: The Role of Access Complications // *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2017. № 12 (6). P. 955–964. DOI 10.2215/cjn.12181116.
 8. Shevitz A. J., Kim A. H., Morrow K. L., Johnson D. J., Campos P. R., Kashyap V. S., Wong V. L. Comparison of Patient-Specific Factors and Outcomes for One- and Two-Stage Basilic Vein Transposition Fistulas // *Journal of Vascular Surgery*. 2018. № 68 (5). P. 1482–1490. DOI 10.1016/j.jvs.2018.02.026.
 9. Memetoğlu M. E., Kehlibar T., Yilmaz M., Kocaaslan C., Günay R., Arslan İ. Y. et al. Red Blood Cell Distribution Width is Associated with Early Failure of Arteriovenous Fistula for Haemodialysis Access // *Blood Coagulation & Fibrinolysis*. 2015. № 26 (1). P. 32–35. DOI 10.1097/mbc.000000000000142.
 10. Борота А. В., Христуленко А. А., Кир'якулова Т. Г., Куницкий Ю. Л., Христуленко А. Л. Варианты формирования сосудистого доступа для проведения гемодиализа с учетом анатомических особенностей сосудов предплечья // *Актуальні проблеми сучасної медицини : Вісник української медичної стоматологічної академії*. 2013. № 1 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 05.07.2019).
 11. Amendola M. F., Pfeifer J., Albuquerque F., Wolfe L., Levy M. M., Davis R. K. Previous Hemodialysis Access Improves Functional Outcomes of the Proximal Radial Artery Fistula in Males // *Annals of Vascular Surgery*. 2015. № 29 (5). P. 920–926. DOI 10.1016/j.avsg.2014.12.021.
 12. Chisci E., Harris L. M., Menici F., Frosini P., Romano E., Troisi N. et al. Outcomes of Three Types of Native Arteriovenous Fistula in a Single Center // *The Journal of Vascular Access*. 2017. No. 18 (5). P. 379–383. DOI 10.5301/jva.5000742.
 13. Korn A., Alipour H., Zane J., Shahverdiani A., Ryan T. J., Kaji A. et al. Factors Associated with Early Thrombosis after Arteriovenous Fistula Creation // *Annals of Vascular Surgery*. 2018. № 49. P. 281–284. DOI 10.1016/j.avsg.2018.02.003.
 14. McGrogan D. G., Stringer S., Cockwell P., Jesky M., Ferro C., Maxwell A. P., Inston N. G. Arterial Stiffness Alone does not Explain Arteriovenous Fistula Outcomes // *The Journal of Vascular Access*. 2018. № 19 (1). P. 63–68. DOI 10.5301/jva.5000791.
 15. Kinoshita Y., Ishikawa A., Hara K., Sugihara T., Ishibashi Y., Homma Y. Plasma Cell Neoplasm as a Risk
 4. Brahmabhatt A., Remuzzi A., Franzoni M., Misra S. The Molecular Mechanisms of Hemodialysis Vascular Access Failure // *Kidney International*. 2016. No. 89 (2), P. 303–316. DOI 10.1016/j.kint.2015.12.019.
 5. Milburn J. A., Ford I., Cassar K., Fluck N., Brittenden J. Platelet Activation, Coagulation Activation and C-reactive Protein in Simultaneous Samples from the Vascular Access and Peripheral Veins of Haemodialysis Patients // *International Journal of Laboratory Hematology*. 2011. No. 34 (1). P. 52–58. DOI 10.1111/j.1751-553x.2011.01356.x.
 6. Hasuike Y., Kakita N., Aichi M., Masachika S., Kantou M., Takahashi I. S., Nakanishi T. et al. Imbalance of Coagulation and Fibrinolysis can Predict Vascular Access Failure in Patients on Hemodialysis after Vascular Access Intervention // *Journal of Vascular Surgery*. 2018. No. 69 (1). P. 174–180. DOI 10.1016/j.jvs.2018.04.029.
 7. Ravani P., Quinn R., Oliver M., Robinson B., Pisoni R., Pannu N. et al. Examining the Association between Hemodialysis Access Type and Mortality: The Role of Access Complications // *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2017. No. 12 (6). P. 955–964. DOI 10.2215/cjn.12181116.
 8. Shevitz A. J., Kim A. H., Morrow K. L., Johnson D. J., Campos P. R., Kashyap V. S., Wong V. L. Comparison of Patient-Specific Factors and Outcomes for One- and Two-Stage Basilic Vein Transposition Fistulas // *Journal of Vascular Surgery*. 2018. No. 68 (5). P. 1482–1490. DOI 10.1016/j.jvs.2018.02.026.
 9. Memetoğlu M. E., Kehlibar T., Yilmaz M., Kocaaslan C., Günay R., Arslan İ. Y. et al. Red Blood Cell Distribution Width is Associated with Early Failure of Arteriovenous Fistula for Haemodialysis Access // *Blood Coagulation & Fibrinolysis*. (2015). No. 26 (1). P. 32–35. DOI 10.1097/mbc.000000000000142.
 10. Borota A. V., Xristulenko A. A., Kir'yakulova T. G., Kuniczkij Yu. L., Xristulenko A. L. Varianty formirovaniya sosudistogo dostupa dlya provedeniya gemodializa s uchetoм anatomicheskix osobenostej sosudov predplech'ya // *Aktual'ni problemi sучasnoi medicini: Visnik ukrains'koї medichnoi stomatologichnoi akademii*. 2013. No. 1 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/> (accessed: 05.07.2019). (In Russian).
 11. Amendola M. F., Pfeifer J., Albuquerque F., Wolfe L., Levy M. M., Davis R. K. Previous Hemodialysis Access Improves Functional Outcomes of the Proximal Radial Artery Fistula in Males // *Annals of Vascular Surgery*. 2015. No. 29 (5). P. 920–926. DOI 10.1016/j.avsg.2014.12.021.
 12. Chisci E., Harris L. M., Menici F., Frosini P., Romano E., Troisi N. et al. Outcomes of Three Types of Native Arteriovenous Fistula in a Single Center // *The Journal of Vascular Access*. 2017. No. 18 (5). P. 379–383. DOI 10.5301/jva.5000742.
 13. Korn A., Alipour H., Zane J., Shahverdiani A., Ryan T. J., Kaji A. et al. Factors Associated with Early Thrombosis after Arteriovenous Fistula Creation // *Annals of Vascular Surgery*. (2018). No. 49. P. 281–284. DOI 10.1016/j.avsg.2018.02.003.
 14. McGrogan D. G., Stringer S., Cockwell P., Jesky M., Ferro C., Maxwell A. P., Inston N. G. Arterial Stiffness Alone does not Explain Arteriovenous Fistula Outcomes // *The Journal of Vascular Access*. 2018. No. 19 (1). P. 63–68. DOI 10.5301/jva.5000791.

- Factor for Early Thrombosis of Arteriovenous Fistula // *Hemodialysis International*. 2017. № 22 (2). P. 176–179. DOI 10.1111/hdi.12581.
16. Premuzic V., Hudolin T., Pasini J., Zimak Z., Hauptman D., Jelakovic B., Kastelan Z. Hypoproteinemia as a Prognostic Risk Factor for Arteriovenous Fistula Failure // *Hemodialysis International*. 2017. № 22 (1). P. 37–44. DOI 10.1111/hdi.12538.
 17. Farber A., Imrey P. B., Huber T. S., Kaufman J. M., Kraiss L. W., Larive B. et al. Multiple Preoperative and Intraoperative Factors Predict Early Fistula Thrombosis in the Hemodialysis Fistula Maturation Study // *Journal of Vascular Surgery*. 2016. № 63 (1). P. 163–170. DOI 10.1016/j.jvs.2015.07.086.
 18. Nakata J., Io H., Watanabe T., Sasaki Y., Makita Y., Aoki T. et al. Impact of Preoperative Ultrasonography Findings on the Patency Rate of Vascular Access in Japanese Hemodialysis Patients // *Springer Plus*. 2016. № 5 (1). DOI 10.1186/s40064-016-2082-z.
 19. Roca-Tey R., Ibeas J., Moreno T., Gruss E., Merino J. L., Vallespin J. et al. Dialysis Arteriovenous Access Monitoring and Surveillance According to the 2017 Spanish Guidelines // *The Journal of Vascular Access*. 2018. № 19 (5). P. 422–429. DOI 10.1177/1129729818761307.
 20. Al-Jaishi A. A., Liu A. R., Lok C. E., Zhang J. C., Moist L. M. Complications of the Arteriovenous Fistula: A Systematic Review // *Journal of the American Society of Nephrology*. 2016. № 28 (6). P. 1839–1850. DOI 10.1681/asn.2016040412.
 21. Allon M. Do We Really Need Periodic Monitoring of Vascular Access for Hemodialysis? // *NephSAP*. 2007. № 6. P. 111–116.
 22. Tonelli M., James M., Wiebe N., Jindal K., Hemmelgarn B. Ultrasound Monitoring to Detect Access Stenosis in Hemodialysis Patients: A Systematic Review // *American Journal of Kidney Diseases*. 2008. № 51 (4). P. 630–640. DOI 10.1053/j.ajkd.2007.11.025.
 23. Aragoncillo I., Abad S., Caldés S., Amézquita Y., Vega A., Cirugeda A. et al. Adding Access Blood Flow Surveillance Reduces Thrombosis and Improves Arteriovenous Fistula Patency: a Randomized Controlled Trial // *The Journal of Vascular Access*. 2017. № 18 (4). P. 352–358. DOI 10.5301/jva.5000700.
 24. Tessitore N., Bedogna V., Poli A., Lipari G., Pertile P., Baggio E. et al. Should current Criteria for Detecting and Repairing Arteriovenous Fistula Stenosis be Reconsidered? Interim Analysis of a Randomized Controlled Trial // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2013. № 29 (1). P. 179–187. DOI 10.1093/ndt/gft421.
 25. Muchayi T., Salman L., Tamariz L. J., Asif A., Rizvi A., Lenz O. et al. A Meta-analysis of Randomized Clinical Trials Assessing Hemodialysis Access Thrombosis Based on Access Flow Monitoring: Where Do We Stand? // *Seminars in Dialysis*. 2015. № 28 (2). P. E23–E29. DOI 10.1111/sdi.12342.
 26. Ravani P., Quinn R. R., Oliver M. J., Karsanji D. J., James M. T., MacRae J. M. et al. Preemptive Correction of Arteriovenous Access Stenosis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials // *American Journal of Kidney Diseases*. 2016. № 67 (3). P. 446–460. DOI 10.1053/j.ajkd.2015.11.013.
 27. Aragoncillo I., Amézquita Y., Caldés S., Abad S., Vega A., Cirugeda A. et al. The Impact of Access Blood Flow Surveillance on Reduction of Thrombosis in Native Arteriovenous Fistula: A Randomized Clinical Trial
 15. Kinoshita Y., Ishikawa A., Hara K., Sugihara T., Ishibashi Y., Homma Y. Plasma Cell Neoplasm as a Risk Factor for Early Thrombosis of Arteriovenous Fistula // *Hemodialysis International*. 2017. No. 22 (2). P. 176–179. DOI 10.1111/hdi.12581.
 16. Premuzic V., Hudolin T., Pasini J., Zimak Z., Hauptman D., Jelakovic B., Kastelan Z. Hypoproteinemia as a Prognostic Risk Factor for Arteriovenous Fistula Failure // *Hemodialysis International*. 2017. No. 22 (1). P. 37–44. DOI 10.1111/hdi.12538.
 17. Farber A., Imrey P. B., Huber T. S., Kaufman J. M., Kraiss L. W., Larive B. et al. Multiple Preoperative and Intraoperative Factors Predict Early Fistula Thrombosis in the Hemodialysis Fistula Maturation Study // *Journal of Vascular Surgery*. 2016. No. 63 (1). P. 163–170. DOI 10.1016/j.jvs.2015.07.086.
 18. Nakata J., Io H., Watanabe T., Sasaki Y., Makita Y., Aoki T. et al. Impact of Preoperative Ultrasonography Findings on the Patency Rate of Vascular Access in Japanese Hemodialysis Patients // *Springer Plus*. 2016. No. 5 (1). DOI 10.1186/s40064-016-2082-z.
 19. Roca-Tey R., Ibeas J., Moreno T., Gruss E., Merino J. L., Vallespin J. et al. Dialysis Arteriovenous Access Monitoring and Surveillance According to the 2017 Spanish Guidelines // *The Journal of Vascular Access*. 2018. No. 19 (5). P. 422–429. DOI 10.1177/1129729818761307.
 20. Al-Jaishi A. A., Liu A. R., Lok C. E., Zhang J. C., Moist L. M. Complications of the Arteriovenous Fistula: A Systematic Review // *Journal of the American Society of Nephrology*. 2016. No. 28 (6). P. 1839–1850. DOI 10.1681/asn.2016040412.
 21. Allon M. Do We Really Need Periodic Monitoring of Vascular Access for Hemodialysis? // *NephSAP*. 2007. No. 6. P. 111–116.
 22. Tonelli M., James M., Wiebe N., Jindal K., Hemmelgarn B. Ultrasound Monitoring to Detect Access Stenosis in Hemodialysis Patients: A Systematic Review // *American Journal of Kidney Diseases*. 2008. No. 51 (4). P. 630–640. DOI 10.1053/j.ajkd.2007.11.025.
 23. Aragoncillo I., Abad S., Caldés S., Amézquita Y., Vega A., Cirugeda A. et al. Adding Access Blood Flow Surveillance Reduces Thrombosis and Improves Arteriovenous Fistula Patency: a Randomized Controlled Trial // *The Journal of Vascular Access*. 2017. No. 18 (4). P. 352–358. DOI 10.5301/jva.5000700.
 24. Tessitore N., Bedogna V., Poli A., Lipari G., Pertile P., Baggio E. et al. Should current Criteria for Detecting and Repairing Arteriovenous Fistula Stenosis be Reconsidered? Interim Analysis of a Randomized Controlled Trial // *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2013. No. 29 (1). P. 179–187. DOI 10.1093/ndt/gft421.
 25. Muchayi T., Salman L., Tamariz L. J., Asif A., Rizvi A., Lenz O. et al. A Meta-analysis of Randomized Clinical Trials Assessing Hemodialysis Access Thrombosis Based on Access Flow Monitoring: Where Do We Stand? // *Seminars in Dialysis*. 2015. No. 28 (2). P. E23–E29. DOI 10.1111/sdi.12342.
 26. Ravani P., Quinn R. R., Oliver M. J., Karsanji D. J., James M. T., MacRae J. M. et al. Preemptive Correction of Arteriovenous Access Stenosis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials // *American Journal of Kidney Diseases*. 2016. No. 67 (3). P. 446–460. DOI 10.1053/j.ajkd.2015.11.013.
 27. Aragoncillo I., Amézquita Y., Caldés S., Abad S., Vega A., Cirugeda A. et al. The Impact of Access Blood Flow

- // The Journal of Vascular Access. 2015. № 17 (1). P. 13–19. DOI 10.5301/jva.5000461.
28. Tuka V., Slavikova M., Krupickova Z., Mokrejsova M., Chytilova E., Malik J. Short-term Outcomes of Borderline Stenoses in Vascular Accesses with PTFE grafts // Nephrology Dialysis Transplantation. 2009. № 24 (10). P. 3193–3197. DOI 10.1093/ndt/gfp195.
- Surveillance on Reduction of Thrombosis in Native Arteriovenous Fistula: A Randomized Clinical Trial // The Journal of Vascular Access. 2015. No. 17 (1). P. 13–19. DOI 10.5301/jva.5000461.
28. Tuka V., Slavikova M., Krupickova Z., Mokrejsova M., Chytilova E., Malik J. Short-term Outcomes of Borderline Stenoses in Vascular Accesses with PTFE grafts // Nephrology Dialysis Transplantation. 2009. No. 24 (10). P. 3193–3197. DOI 10.1093/ndt/gfp195.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Николаев Евгений Николаевич – аспирант кафедры хирургических болезней, Медицинский институт, Сургутский государственный университет; e-mail: jeka.nickolaev@yandex.ru.

Мазайшвили Константин Витальевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней, Медицинский институт, Сургутский государственный университет; научный руководитель Флебологического центра «Антирефлюкс», г. Москва; e-mail: nmspl322@gmail.ru.

Лобанов Дмитрий Сергеевич – врач – сердечно-сосудистый хирург хирургического отделения, Сургутская окружная клиническая больница; e-mail: lobanovds@surgutokb.ru.

Демина Анна Витальевна – студент, Медицинский институт, Сургутский государственный университет; e-mail: reddish_unicorn@mail.ru.

Блохина Анна Владимировна – студент, Медицинский институт, Сургутский государственный университет; e-mail: Linkpark93@mail.ru.

ABOUT THE AUTHORS

Evgeny N. Nikolaev – postgraduate, Surgical Diseases Department, Medical Institute, Surgut State University; e-mail: jeka.nickolaev@yandex.ru.

Konstantin V. Mazayshvili – Doctor of Science (Medicine), Professor, Surgical Diseases Department, Medical Institute, Surgut State University; Scientific Supervisor, Phlebology Centre “Antireflux”, Moscow; e-mail: nmspl322@gmail.ru.

Dmitry S. Lobanov – Cardio-vascular, Surgeon Surgery Department, Surgut Regional Clinical Hospital; e-mail: lobanovds@surgutokb.ru.

Anna V. Demina – Student, Medical Institute, Surgut State University; e-mail: reddish_unicorn@mail.ru.

Anna V. Blokhina – Student, Medical Institute, Surgut State University; e-mail: Linkpark93@mail.ru.