

Фибриновый капюшон после удаления диализного катетера или «призрак катетера» – что необходимо знать хирургу, нефрологу и кардиологу?

Е.М. Зелтын-Абрамов^{1,2}, Н.И. Белавина¹, В.И. Вторенко¹

¹ ГБУЗ «ГКБ № 52 Департамента здравоохранения г. Москвы»,
123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3/2, Российская Федерация

² ФGAOУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

Для цитирования: Зелтын-Абрамов Е.М., Белавина Н.И., Вторенко В.И. Фибриновый капюшон после удаления диализного катетера или «призрак катетера» – что необходимо знать хирургу, нефрологу и кардиологу? *Нефрология и диализ.* 2024. 26(1):80-88. doi: 10.28996/2618-9801-2024-1-80-88

The fibrin sheath after dialysis catheter removal or the “ghost” catheter – what a surgeon, nephrologist and cardiologist needs to know?

E.M. Zeltyn-Abramov^{1,2}, N.I. Belavina¹, V.I. Vtorenko¹

¹ City Clinical Hospital No. 52 of Moscow Healthcare Department,
3, Pekhotnaya Street, 123182, Moscow, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University),
1, Ostrovitianov street, 117997, Moscow, Russian Federation

For citation: Zeltyn-Abramov E.M., Belavina N.I., Vtorenko V.I. The fibrin sheath after dialysis catheter removal or the “ghost” catheter – what a surgeon, nephrologist and cardiologist needs to know? *Nephrology and Dialysis.* 2024. 26(1):80-88. doi: 10.28996/2618-9801-2024-1-80-88

Ключевые слова: сосудистый доступ, тоннелированный центральный венозный катетер, фибриновый капюшон, катетер-ассоциированная инфекция кровотока, неклапанный правосторонний инфекционный эндокардит, чреспищеводная эхокардиография

Резюме

Несмотря на очевидные преимущества артериовенозных фистул, тоннелированные центральные венозные катетеры (тЦВК) остаются сосудистым доступом первой линии у значительного количества инцидентных пациентов. Образование фибринового капюшона (ФК) на внутрисосудистом сегменте диализного катетера является следствием патофизиологического взаимодействия абиотической искусственной структуры с венозным эндотелием и форменными элементами крови. В ряде случаев ФК остается в просвете центральной вены после удаления тЦВК, имитируя структуру и контур фрагмента извлеченного катетера («призрак» катетера). ФК удаленного тЦВК, как правило, асимптомен, является случайной диагностической находкой и не требует специального

Адрес для переписки: Зелтын-Абрамов Евгений Мартынович

e-mail: ezeltyn@mail.ru

Corresponding author: Dr. Eugene M. Zeltyn-Abramov

e-mail: ezeltyn@mail.ru

https://orcid.org/0000-0003-0190-1620

медикаментозного или хирургического лечения. Тем не менее, роль «призрака» катетера в развитии специфических инфекционных и неинфекционных осложнений представляется недооцененной. В частности, ФК удаленного тЦВК может стать субстратом для развития правостороннего неклапанного инфекционного эндокардита или источником тромбоэмболических осложнений. В статье представлен обзор текущих представлений относительно морфологии ФК удаленного тЦВК, оптимальных диагностических модальностей его визуализации, возможных ФК-ассоциированных осложнений и подходах к их лечению. Статья дополнена собственными клиническими наблюдениями и адресована широкому кругу специалистов, занимающихся проблемами сосудистых доступов для программногемодиализа.

Abstract

Despite the obvious advantages of an arteriovenous fistula, the tunneled central venous catheter (tCVC) remains a first-line vascular access in a significant number of incident patients. The formation of a fibrin sheath (FS) around the intravascular segment of the dialysis catheter is a consequence of the pathophysiological interactions of the abiotic artificial structure with the venous endothelium and blood cells. In some cases, FS remains in the central vein lumen after removal of the dialysis catheter, mimicking the structure and contour of the fragment of the extracted tCVC (“ghost” catheter). FS of the removed tCVC is usually asymptomatic, is an accidental diagnostic finding and does not require special medication or surgical intervention. Nevertheless, the contribution of the “ghost” catheter in the development of specific infectious and non-infectious complications seems to be underestimated. In particular, FS of the removed tCVC can become a nidus of the nonvalvular right-sided infective endocarditis or a source of thromboembolic complications. The article provides an overview of current state of the art regarding the morphology of FS, the optimal diagnostic modalities of its visualization, possible FS-associated complications and approaches to their treatment. The article is supplemented by own clinical observations and is addressed to a wide range of health professionals dealing with vascular access for maintenance hemodialysis.

Key words: vascular access, tunneled central venous catheter, fibrin sheath, catheter-associated blood stream infection, nonvalvular right-sided infective endocarditis, transesophageal echocardiography

Введение

Ежегодно в мире имплантируются миллионы различных внутрисосудистых устройств, в том числе тоннелированные центральные венозные катетеры (тЦВК) для проведения программногемодиализа (ПГД). Несмотря на очевидные преимущества артериовенозной фистулы (АВФ), тЦВК часто применяются в качестве сосудистого доступа первой линии, по данным United States Renal Data System (2023 г.), частота имплантации тЦВК у инцидентных пациентов достигает 85% [1]. тЦВК используются в качестве постоянного сосудистого доступа у пациентов с исчерпанными возможностями формирования АВФ, также могут выступать в роли временного «моста» в периоды созревания или реконструктивных хирургических вмешательств на АВФ. Применение тЦВК целесообразно у пациентов с тяжелой сердечной патологией в тех случаях, когда вследствие своего исходного состояния сердечная мышца не сможет «противостоять» АВФ-обусловленному увеличению сердечного выброса (пациенты с высокими функциональными классами сердечной недостаточности, выраженной легочной гипертензией, гемодинамически значимыми клапанными пороками сердца). В течение первых 18 месяцев после инициации заместительной почечной терапии пациенты с тЦВК демонстрируют почти

двукратное увеличение летальности по сравнению с пациентами с заранее сформированной АВФ [1]. Длительное нахождение в кровотоке активно эксплуатируемого тЦВК способствует развитию тромботических, инфекционных, механических и хирургических осложнений [2-5]. Изучению патогенеза, диагностике, лечению и профилактике осложнений, связанных с использованием тЦВК в качестве постоянного сосудистого доступа, посвящено большое количество научных публикаций. Тем не менее, с нашей точки зрения, в отечественной медицинской литературе остается недооцененной роль фибринового капюшона (ФК) в развитии инфекционных и неинфекционных катетер-ассоциированных осложнений, особенно у пациентов *после удаления* тЦВК.

В настоящее время существует некоторая неясность в дефиниции ФК, которая во многом определяется отсутствием устоявшегося определения в русскоязычном сегменте научной литературы. Наиболее употребимые англоязычные термины *fibrin sheath* и *fibrin sleeve* имеют близкие по смыслу, но разные варианты перевода – оболочка, капюшон, чехол, футляр, рукав, муфта, что в результате создает излишнее терминологическое разнообразие. При изложении данного материала мы будем придерживаться термина «капюшон» и обсудим клиническое значение ФК, который остался внутри сосудистого русла *после удаления* катетера.

Термин «фибриновый капюшон» был предложен в 1964 году группой французских врачей под руководством J. Motin [6]. Авторы изучили 154 подключичных катетера после их удаления при жизни пациентов и/или по результатам аутопсий. Все пациенты получали длительное лечение в реанимационных отделениях г. Лиона. Исследователи обратили внимание на наличие ранее не описанной структуры, напоминающей наложение фибрина, которая полностью или частично муфтообразно покрывала поверхность большинства катетеров. Патогистологические исследования не проводились, на основании визуальных ассоциаций авторов выявленная структура получила название «фибриновый капюшон».

По мере совершенствования и широкого внедрения в клиническую практику новых диагностических модальностей, стали появляться публикации, которые подтверждали присутствие ФК на различных внутрисосудистых устройствах. Согласно разным данным, наличие ФК на перманентных ЦВК, включая диализные, колеблется в пределах 42-100% [7, 8]. Описательный термин ФК подразумевает присутствие плотной тубулярной структуры, которая в виде оболочки окружает катетер на протяжении и повторяет его контур. В ряде случаев ФК остается в просвете центральной вены *после удаления* ЦВК и тогда он описывается как «призрак» или «слепок» катетера [7, 8]. С точки зрения патогистологии клеточный субстрат ФК принципиально отличается от первоначального предположения J. Motin. Спустя 34 года после первого описания ФК, D.Z. Xiang и соавт. сформулировали современную концепцию его формирования, опирающуюся на обширные экспериментальные данные. По мнению авторов, образование ФК является закономерным результатом

длительного взаимодействия венозного эндотелия и форменных элементов крови с искусственной биотической структурой – поверхностью катетера. Контакт катетера с внутренней поверхностью вены приводит к эрозии и денудации венозного эндотелия, одновременно активируются процессы тромбообразования, приводящие к отложению депозитов фибрина и формированию перикатетерного тромба. На фоне постоянной ирритации внутренней стенки вены перманентным катетером происходит миграция гладкомышечных и эндотелиальных элементов вены на поверхность катетера и их дальнейшая пролиферация, что приводит к трансформации фибринового компонента тромба в плотный клеточно-коллагеновый, покрытый эндотелием субстрат капюшона [9]. Последующие изучения морфологии ФК подтвердили правильность концепции D.Z. Xiang и соавт. и корректность ее экстраполяции на пациентов с перманентными ЦВК [10]. Таким образом, «фибриновый капюшон» имеет иную морфологическую структуру. Однако за многие годы термин стал привычным и широко используется в текущей медицинской литературе.

В клинической практике ФК следует отличать от биопленки. Биопленка представляет собой сложное сообщество бактерий и внеклеточного матрикса, который является продуктом их жизнедеятельности. Объективизировать ее наличие, в отличие от ФК, возможно только с помощью электронной микроскопии [11, 12]. Биопленка покрывает большинство диализных катетеров и признается основным источником бактериемии у пациентов с тЦВК и причиной резистентности к антибактериальной терапии [12].

На Рисунке 1 представлен снимок тЦВК, который в течение двух лет использовался в качестве постоянного сосудистого доступа для проведения ПГД.

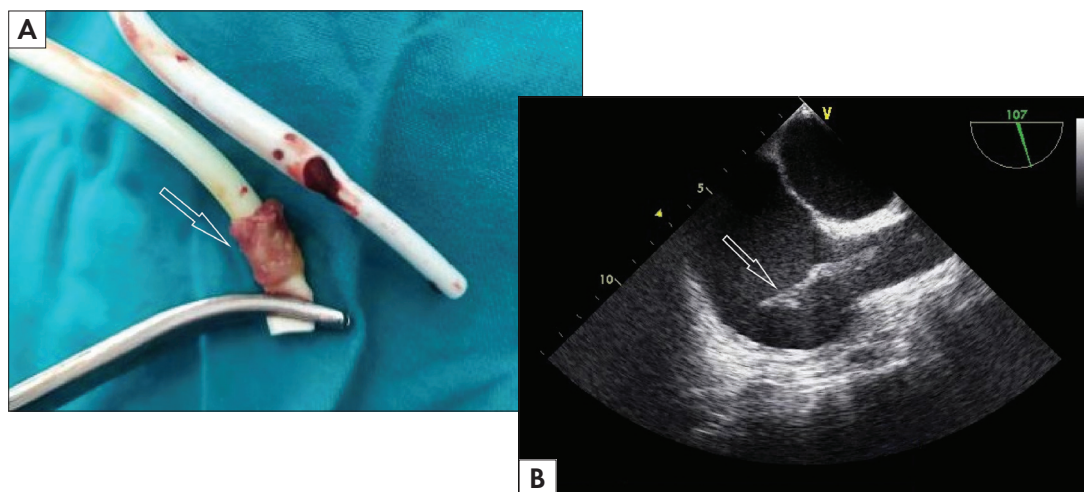


Рис. 1. А. Фибриновый капюшон (стрелка) на удаленном диализном катетере (из архива хирурга Д.З. Тазетдинова, ГКБ №52). В. ЧП ЭхоКГ, бикавальная позиция, тЦВК с фрагментами ФК (стрелка) (Видео 1 в Приложении).

Fig. 1. A. Fibrin sheath (arrow) on removed dialysis catheter (from the archive of surgeon D. Z. Tazetdinov, MCCH №52). B. Transesophageal echocardiography, bicaval position, tCVC with fragment of fibrin sheath (arrow) (Video 1 in Appendix).

Структура, обозначенная стрелкой, является фрагментом ФК, который был удален вместе с катетером.

Визуализация ФК *после удаления* тЦВК возможна при проведении лучевых или ультразвуковых (УЗ) методов обследования. D.J. Krausz и соавт. (2012 г.) провели исследование, целью которого было изучение клинического значения, частоты встречаемости и возможности обнаружения фибриновых оболочек *после удаления* длительно стоящих ЦВК с помощью компьютерной томографии органов грудной клетки (КТ ОГК). При ретроспективном анализе данных КТ ОГК ФК был обнаружен в 13,6% случаев (у 20 пациентов из 147), большинство пациентов с обнаруженными ФК получали лечение ПГА, почти у половины были выявлены признаки кальцификации фибриновой оболочки. В 67% случаев ФК был обнаружен в правой внутренней яремной вене, максимальная длина фрагмента составила 16 см. Обобщая полученные данные, авторы отметили невысокие диагностические возможности КТ ОГК для обнаружения ФК *после удаления* ЦВК. Кроме того, с помощью КТ ОГК не представляется возможным визуализировать тромбы или вегетации, фиксированные к остаткам ФК [13]. Визуализация фрагментов ФК во внутренней яремной и брахиоцефальной венах возможна с помощью УЗИ с использованием линейных датчиков, особенно у детей [8]. Если дистальный сегмент катетера, покрытый капюшоном, до его удаления располагался в полости правого предсердия, в области кава-атриального соустья или в самой верхней полой вене (ВПВ) вблизи соустья, то ФК при извлечении катетера может остаться на этих уровнях. В таких случаях остатки ФК видны при проведении чреспищеводной эхокардиографии (ЧП ЭхоКГ), визуально они могут ничем не отличаться от катетера, покрытого капюшоном [14].

Клиническое значение

Клиническое значение ФК *после удаления* тЦВК варьирует в диапазоне от бессимптомной ремнантной структуры в центральной вене до источника правостороннего неклапанного инфекционного эндокардита (ИЭ).

Фибриновый капюшон после удаления тЦВК – субстрат для развития инфекционных осложнений

Частота встречаемости катетер-ассоциированной инфекции кровотока (КАИК) у пациентов, получающих ПГА, составляет 4,5-5,3 случая на 1000 дней работы катетера [15]. Одной из причин развития правосторонних неклапанных инфекционных эндокардитов (ИЭ), является образование и последующее инфицирование ФК на поверхности тЦВК или после его извлечения [8, 16]. Инфицирование правосторонних структур сердца без поражения

клапанного аппарата у пациентов на ПГА *после удаления* диализного катетера, с одной стороны, представляет из себя одно из наиболее жизнеопасных осложнений, с другой – мало известно широкому кругу специалистов. Публикации по данной проблеме в медицинской литературе немногочисленны, представлены короткими сериями наблюдений или описаниями единичных клинических случаев [14, 17-20]. Как правило, вегетации, связанные с ФК после извлечения тЦВК, обнаруживаются в зоне кава-атриального соустья и ВПВ, иногда пролабируют в полость правого предсердия [14, 17, 18, 20].

Самое крупное одноцентровое исследование с включением пациентов с инфекционными осложнениями, ассоциированными с наличием ФК *после удаления* внутрисосудистых устройств, было проведено S. Tang и соавт. (2015 г.) [14]. Авторы представили серию клинических наблюдений из 11 пациентов, у которых при проведении ЧП ЭхоКГ были выявлены ФК-ассоциированные вегетации (в 82% случаев – после удаления тЦВК для проведения ПГА, в остальных – порт-систем для проведения химиотерапии и канюль ЭКМО). У 8 из 11 пациентов на фоне правостороннего неклапанного эндокардита развился сепсис, потребовавший лечение в ОРИТ. В публикации подчеркивается исключительная информативность ЧП ЭхоКГ, методом трансторакальной ЭхоКГ (ТТ ЭхоКГ) вегетации на капюшоне визуализировать не удалось [14].

Клиническая иллюстрация 1

Молодой пациент с функционирующим в течение 1,5 лет тЦВК поступил с клиникой КАИК и неэффективностью процедуры ГД. Удаленный тЦВК визуально не изменен (Рис. 2А). После извлечения тЦВК – нарастание клинико-лабораторной картины сепсиса с положительной гемокультурой *St. aureus*. По данным ТТ ЭхоКГ признаков поражения клапанного аппарата сердца не выявлено. Через 5 дней после удаления тЦВК проведено ЧП ЭхоКГ исследование, которое продемонстрировало наличие массивных, преимущественно сниженной эхогенности («свежих») вегетаций на оставшемся *после удаления* катетера ФК. Капюшон с вегетациями располагался в ВПВ, на уровне кава-атриального соустья, проникая в полость правого предсердия (Рис. 2В). Диагностирован ФК-ассоциированный правосторонний неклапанный ИЭ. На фоне длительной антимикробной терапии – полное купирование клинико-инструментальной картины ИЭ.

Клиническая иллюстрация 2

Пациент госпитализирован в связи с повторными эпизодами фебрильной лихорадки и положительной гемокультурой *St. aureus*. Получает лечение ПГА через АВФ, тЦВК удален 11 месяцев

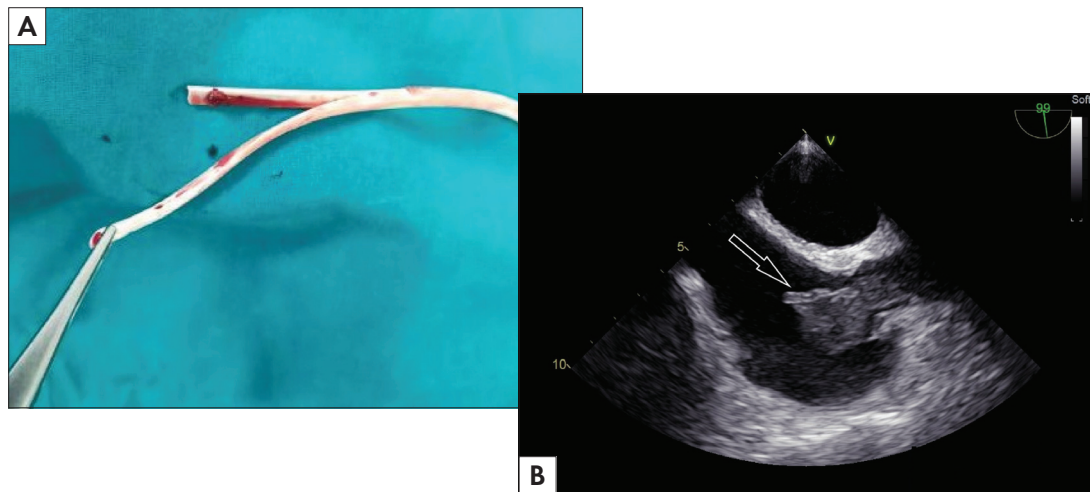


Рис. 2. А. Снимок удаленного тЦВК. **В.** ЧП ЭхоКГ, бикавальная позиция. Массивные вегетации на фибриновом капюшоне после удаления тЦВК, капюшон виден в виде линейной структуры и обозначен стрелкой.

Fig. 2. A. Photo of removed tCVC. **B.** Transesophageal echocardiography, bicaval position. Massive vegetations on FS after tCVC removal. FS is presented as a linear structure (arrow).

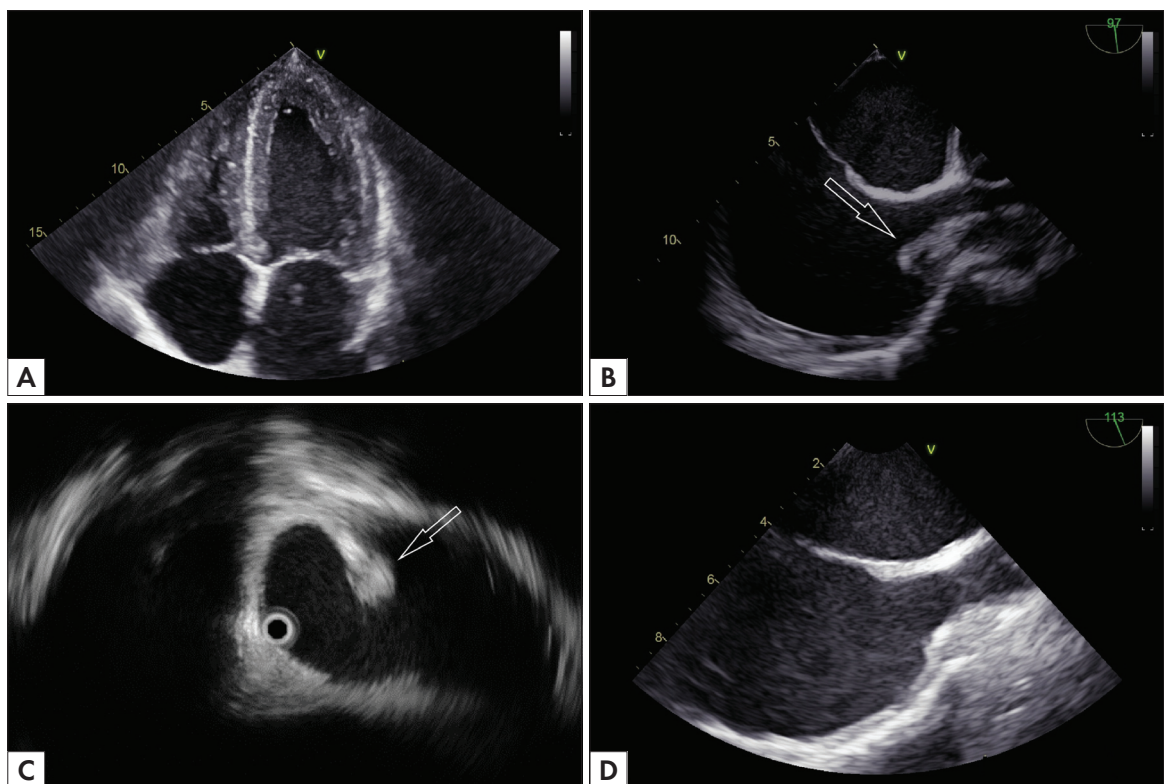


Рис. 3. А. ТТ ЭхоКГ, апикальный доступ, 4-х камерная позиция. **В.** ЧП ЭхоКГ, бикавальная позиция, стрелкой обозначен ФК. (Видео 2 в Приложении). **С.** Внутрисосудистое УЗИ (из архива хирурга проф. д.м.н. А.Г. Осиева, АО Медси2), стрелкой обозначен ФК. **Д.** ЧП ЭхоКГ после проведения баллонной ангиопластики устья ВПВ.

Fig. 3. A. Transthoracic echocardiography, apical access, 4-chamber position. **B.** Transesophageal echocardiography, bicaval position. FS is indicated by an arrow. (Video 2 in Appendix). **C.** Intravascular ultrasound examination of the superior vena cava (from the archive of Professor Osiev A.G., MEDC2 hospital). **D.** Transesophageal echocardiography after balloon angioplasty of the ostium of the superior vena cava.

назад. Проведено ТТ ЭхоКГ, клапанный аппарат интактен (Рис. 3А). При проведении ЧП ЭхоКГ исследования в ВПВ и зоне кава-атриального соустья обнаружена гиперэхогенная подвижная структура, визуально напоминающая утолщенный дистальный сегмент катетера (Рис. 3В). С учетом клинико-лабораторных данных и отсутствием других очевидных очагов инфекции состояние было расценено как ФК-ассоциированный правосторонний неклапанный ИЭ. На фоне курсов антибактериальной терапии сохранялись эпизоды фебрильной лихорадки в ходе проведения диализных сессий, при повторном (через 2 месяца) ЧП ЭхоКГ исследовании положительной динамики не выявлено. Внутрисосудистое УЗИ ВПВ подтвердило наличие ФК в ее просвете (Рис. 3С), проведена баллонная ангиопластика устья ВПВ. На Рисунке 3D представлено контрольное ЧП ЭхоКГ, данных за наличие ФК и других дополнительных структур не получено. Достигнут положительный клинический результат, в настоящее время пациент получает ПГД в штатном режиме, рецидивов лихорадки и бактериемии не отмечалось в течение последнего года.

Таким образом, ФК-ассоциированный ИЭ после удаления тЦВК следует считать частным случаем правостороннего неклапанного дивайс-ассоциированного ИЭ. Возможность развития вегетаций на ФК необходимо включать в дифференциально-диагностический ряд у всех пациентов с бактериемией неясного происхождения и тЦВК в анамнезе.

Фибриновый капюшон после удаления тЦВК – субстрат для прикрепления тромботических масс и возможных тромбоэмболических осложнений

Катетер-ассоциированный тромбоз является наиболее частым неинфекционным осложнением у пациентов с тЦВК, интралюминальный тромбоз катетера – основная причина дисфункции сосудистого доступа [2]. К факторам риска развития тромботических осложнений относят наличие гиперкоагуляционного статуса (вторичные или врожденные тромбофилии, злокачественные новообразования), ожирение, длительное функционирование диализных катетеров, повторные имплантации, сопутствующие инфекционные осложнения [2-4]. Несмотря на то, что ФК на тЦВК встречается гораздо чаще, чем экстралюминальный тромбоз, связь между ними считается очевидной [8]. А.І. Alomari и соавт. (2007 г.) изучили результаты ретракционной контрастной венографии перед удалением тЦВК. 172 (76%) из 226 катетеров имели фибриновые оболочки, из них в 42 случаях был выявлен сопутствующий тромбоз [21]. Частота формирования тромбов на остатках ФК после удаления тЦВК неизвестна, публикации единичны [18]. Возмож-

ность тромбоза ФК после извлечения диализного катетера демонстрирует следующее клиническое наблюдение.

Клиническая иллюстрация 3

Пациентка с верифицированным первичным антифосфолипидным синдромом и повторными тромбозами АВФ в анамнезе поступила для замены нефункционирующего диализного тЦВК. При ТТ ЭхоКГ в полости правого предсердия визуализировался утолщенный повышенной эхогенности дистальный сегмент катетера (Рис. 4А). В просвете удаленного катетера обнаружен протяженный тромб, ставший причиной потери сосудистого доступа, наружная поверхность катетера – без особенностей (Рис. 4В, 4С). При контрольном ЧП ЭхоКГ исследовании после удаления катетера был выявлен ФК, тромботические массы в просвете ВПВ (Рис. 4С) и узкий высококомобильный тромб, фиксированный к ФК (Рис. 4D). На фоне массивной антикоагулянтной терапии удалось достичь лизирования тромботических масс, сформировать новый постоянный сосудистый доступ (АВФ) и обеспечить его функциональность.

Фибриновый капюшон в венозном русле после удаления тЦВК способствует формированию стеноза центральных вен

Частота стенозов центральных вен остается на уровне 40-50%, основным фактором риска их формирования являются повторные имплантации тЦВК [4, 22]. В процессе удаления диализного катетера фрагменты ФК могут остаться в просвете вены практически на любом ее участке, способствуя формированию стеноза или окклюзии центральных вен в будущем. В частности, в работе D.J. Krausz и соавт. (2012 г.) была выявлена высокая встречаемость окклюзий центральных вен и венозных коллатералей у пациентов с ФК после удаления длительно стоящих ЦВК [13].

Фибриновый капюшон в венозном русле после удаления тЦВК может стать причиной дисфункции вновь установленного катетера

Наличие ФК на диализном катетере является одной из причин его поздней механической дисфункции. Считается, что при замене нефункционирующего тЦВК приблизительно в 70% случаев присутствует ФК [4]. В ряде случаев ФК полностью не закрывает просвет, а выполняет роль своеобразного клапана, препятствуя забору крови из правого предсердия. Данная ситуация приводит к вынужденному реверсному подключению магистралей и неадекватности проводимого диализа [3, 8]. Роль оставшегося в сосудистом русле ФК в развитии дис-

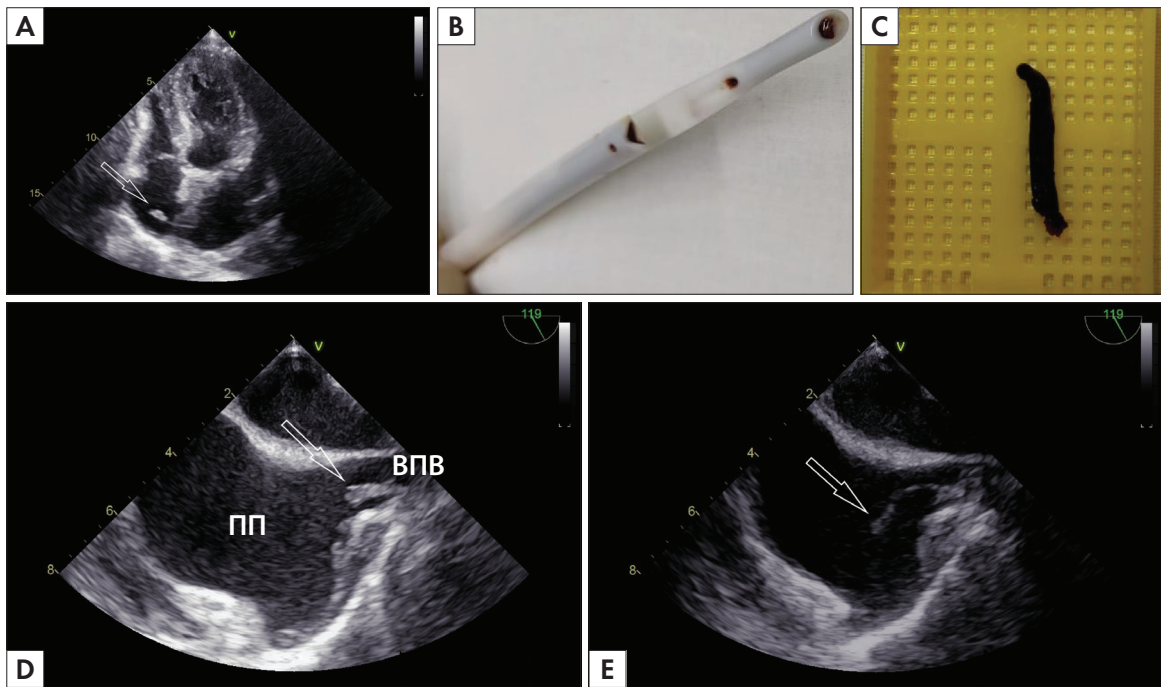


Рис. 4. А. ТТ ЭхоКГ, апикальный доступ, 4-х камерная позиция. В, С. Дистальный сегмент катетера после удаления, виден фрагмент тромба внутри просвета катетера (интравенный тромб). Фрагмент тромба, извлеченного из просвета катетера, макропрепарат. D. ЧП ЭхоКГ после удаления катетера, бикавальная позиция, стрелкой обозначен ФК, видны тромботические массы внутри ВПВ и узкий мобильный тромб, прикрепляющийся к ФК (рис. 4Е, Видео 3 в Приложении).

Fig. 4. A. Transthoracic echocardiography, apical access, 4-chamber position. B, C. The distal segment of the extracted catheter, a fragment of a blood clot inside the lumen (intraluminal thrombosis). The clot extracted from the catheter lumen (macropreparation). D. Transesophageal echocardiography after catheter extraction, bicaval position, FS indicated by an arrow, thrombotic masses are visible inside the superior vena cava lumen. E. A narrow mobile clot is attached to FS (Video 3 in Appendix).

функции повторно установленного диализного катетера до конца неизвестна. Тем не менее, существует мнение, что в ряде случаев ФК от предшествующего удаленного тЦВК может стать причиной дисфункции нового катетера [23].

Кальцинированный ФК после удаления тЦВК – заблуждения и риски

Кальцификация ФК в период функционирования тЦВК у диализных пациентов может достигать 50% [13]. Возможна визуализация кальцинированного ФК после удаления катетера в просвете вен (при проведении КТ ОГК) или в полости правого предсердия и ВПВ вблизи каво-атриального соустья (с помощью ЧП ЭхоКГ). В большинстве случаев кальцинированные остатки ФК асимптомны и не являются источником эмболии, поскольку, как правило фиксированы к стенке вены [13, 24, 25]. Тем не менее, описаны крайне редкие случаи эмболизации фрагментов кальцинированного ФК в легочные артерии [26, 27] и правые отделы сердца, потребовавшие кардиохирургического вмешательства [28]. Нередко подобные кальцинированные слепки принимают за обломки/фрагменты удаленного катетера [26, 29].

Однако следует помнить, что встречаются единичные случаи подтвержденной эмболизации реальных фрагментов отломанного дистального сегмента диализного катетера в педиатрической и взрослой практике [30-32].

Заключение

В настоящее время общепринятых рекомендаций по ведению пациентов с ФК после удаления тЦВК не существует. Как правило, остатки ФК представляют из себя бессимптомную инструментальную находку, не требующую медикаментозного или хирургического вмешательства. Клиническое значение ФК после удаления тЦВК приобретает в случае развития инфекционных и тромботических/тромбоэмболических осложнений. В подобных ситуациях применяются соответствующие медикаментозные или интервенционные стратегии.

Тем не менее, о существовании «призрака» катетера и ассоциированных с ним клинических сюжетах следует знать врачам различных специальностей. В определенных ситуациях наличие ФК после удаления тЦВК может стать междисциплинарной проблемой с вовлечением широкого круга специалистов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

Вклад авторов:

З-А.Е.М. – формирование концепции статьи, сбор и анализ материала, написание текста; Б.Н.И. – проведение ЭхоКГ исследований, работа с литературными источниками, написание текста; В.В.И. – координация работы соавторов, утверждение окончательного варианта публикации.

Author's contribution:

E.M.Z-A. – the concept of the article, data collection and analysis, writing text; N.I.B. – performing echocardiographic examinations, literature search and analysis, writing text; V.I.V. – general guidance, approval of the publication final version.

Информация об авторах:

Зелтынь-Абрамов Евгений Мартынович – д-р мед. наук, профессор кафедры терапии ФДПО ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, врач-кардиолог ГБУЗ «ГКБ №52 ДЗМ», <http://orcid.org/0000-0003-0190-1620>, e-mail: ezeltyn@mail.ru

Белавина Наталья Ивановна – к. м. н., врач отделения ультразвуковой и функциональной диагностики ГБУЗ «ГКБ №52 ДЗМ», <http://orcid.org/0000-0003-2953-5570>, e-mail: natbelavina@mail.ru

Вторенко Владимир Иванович – д-р мед. наук, профессор, врач-хирург, Президент ГБУЗ «ГКБ №52 ДЗМ», <http://orcid.org/0000-0002-8697-2841>, e-mail: gkb52@zdrav.mos.ru

Author's information:

Eugene M. Zeltyn-Abramov, e-mail: ezeltyn@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0190-1620>

Natalya I. Belavina, e-mail: natbelavina@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2953-5570>

Vladimir I. Vtorenko, e-mail: gkb52@zdrav.mos.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8697-2841>

Список литературы

1. United States Renal Data System. 2023 USRDS Annual Data Report: Epidemiology of kidney disease in the United States. National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, Bethesda, MD, 2023. [Nov; 2023]; <https://usrds-adr.niddk.nih.gov>
2. Vats H.S. Complications of catheters: tunneled and nontunneled. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2012. 19(3):188-94. doi: 10.1053/j.ackd.2012.04.004
3. ElKhudari H., Ozgen M., Kowalczyk B. et al. Hemodialysis Catheters: Update on Types, Outcomes, Designs and Complications. *Semin Intervent Radiol.* 2022. 39(1):90-102. doi: 10.1055/s-0042-1742346
4. Miller L.M., MacRae J.M., Kiaii M. et al. Canadian Society of Nephrology Vascular Access Work Group. Hemodialysis Tunneled Catheter Noninfectious Complications. *Can J Kidney Health Dis.* 2016. 3:2054358116669130. doi: 10.1177/2054358116669130
5. VanEpps J.S., Younger J.G. Implantable Device-Related Infection. *Shock.* 2016. 46(6):597-608. doi:10.1097/SHK.0000000000000692
6. Motin J., Fischer G., Evreux J. Intérêt de la voie sous-claviculaire en réanimation prolongée. *Lyon Med* 1964. 40:583-93.
7. Matusik P.S., Łoboda P., Krzanowska K. et al. Presence of retained calcified fibrin sheath after central venous catheter removal: A systematic literature review. *J Vasc Access.* 2020. 1129729820969328. doi: 10.1177/1129729820969328
8. Passaro G., Pittiruti M., La Greca A. The fibroblastic sleeve, the neglected complication of venous access devices: A narrative review. *J Vasc Access.* 2021. 22(5):801-813. doi: 10.1177/1129729820951035
9. Xiang D.Z., Verbeken E.K., Van Lommel A.T. et al. Composition and formation of the sleeve enveloping a central venous catheter. *J Vasc Surg.* 1998. 28(2):260-71. doi: 10.1016/s0741-5214(98)70162-4
10. Forauer A.R., Theobaris C.G., Dasika N.L. Jugular vein catheter placement: histologic features and development of catheter-related (fibrin) sheaths in a swine model. *Radiology.* 2006. 240(2):427-434. doi: 10.1148/radiol.2402031129
11. Otto M. Staphylococcal Biofilms. *Microbiol Spectr.* 2018. 6(4): 10.1128/microbiolspec.GPP3-0023-2018. doi: 10.1128/microbiolspec.GPP3-0023-2018
12. Marcus R.J., Post J.C., Stoodley P. et al. Biofilms in nephrology. *Expert Opin Biol Ther.* 2008. 8(8):1159-1166. doi: 10.1517/14712598.8.8.1159
13. Krausz D.J., Fisher J.S., Rosen G. et al. Retained fibrin sheaths: chest computed tomography findings and clinical associations. *J Thorac Imaging.* 2014. 29(2):118-24. doi: 10.1097/RTI.0b013e318299ff22
14. Tang S., Beigel R., Arsanjani R. et al. Infective Endovascular Fibrin Sheath Vegetations—A New Cause of Bacteremia Detected by Transesophageal Echocardiogram. *Am J Med.* 2015. 128(9):1029-38. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.03.019
15. VanEpps J.S., Younger J.G. Implantable Device-Related Infection. *Shock.* 2016. 46(6):597-608. doi:10.1097/SHK.0000000000000692
16. Shmueli H., Thomas F., Flint N. et al. Right-Sided Infective Endocarditis 2020: Challenges and Updates in Diagnosis and Treatment. *J Am Heart Assoc.* 2020. 9(15):e017293. doi: 10.1161/JAHA.120.017293
17. Sheikh M.A., Shoker M., Ibrahim W., Cardozo S. Fibrin sheath-associated endovascular infection of the heart: the Trojan horse of indwelling central venous catheters. *BMJ Case Rep.* 2017. 2017:bcr2016219060. doi: 10.1136/bcr-2016-219060

18. *Sinno M.C., Alam M.* Echocardiographically detected fibrinous sheaths associated with central venous catheters. *Echocardiography*. 2012. 29(3):E56-9. doi: 10.1111/j.1540-8175.2011.01582.x
19. *Chee Yong N., Wenxiang Y., Siang Chew C. et al.* An Uncommon Cause of Recurrent Dialysis Catheter-Related Bacteremia. *Cureus*. 2021. 13(11):e19220. doi: 10.7759/cureus.19220
20. *Chambi-Torres J.B., Rudman L., Ravat V. et al.* Fibrin Sheath Catheter-Related Endovascular Right-Sided Heart Infection in Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: A Case Report. *Cureus*. 2023. 15(6):e40060. doi:10.7759/cureus.40060
21. *Alomari A.I., Falk A.* The natural history of tunneled hemodialysis catheters removed or exchanged: a single-institution experience. *J Vasc Interv Radiol*. 2007. 18(2):227-235. doi:10.1016/j.jvir.2006.12.719
22. *Silverstein D.M., Trerotola S.O., Clark T. et al.* Clinical and Regulatory Considerations for Central Venous Catheters for Hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018. 13(12):1924-1932. doi: 10.2215/CJN.14251217
23. *Beathard G.A.* Dysfunction of new catheters by old fibrin sheaths. *Semin Dial*. 2004. 17(3):243-244. doi:10.1111/j.0894-0959.2004.17314.x
24. *Сугак А.Б., Амосова А.А., Тарасов М.А., Филиппова Е.А.* Кальцинированный катетер-ассоциированный фибриновый чехол у ребенка (клиническое наблюдение и краткий обзор литературы) Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2020. 3:65-73. doi: 10.24835/1607-0771-2020-3-65-73
- Sugak A.B., Amosova A.A., Tarasov M.A., Filippova E.A.* Calcified catheter-related fibrin sheath in a child (case report and a brief literature review). *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2020. 3:65-73. doi: 10.24835/1607-0771-2020-3-65-73. (in Russ.)
25. *Oguzkurt L., Ozkan U., Torun D., Tercan F.* Does a fibrin sheath formed around a catheter embolize upon removal of the catheter? *Nephrol Dial Transplant*. 2007. 22(12):3677-3679. doi: 10.1093/ndt/gfm536
26. *Newman J., Syed A., Blivaiss C. et al.* Calcified Catheter-Related Fibrin Sheath Forms Large Intravenous Cast in Hemodialysis Patient Causing Embolic Sequelae. *Cureus*. 2022. 20;14(11):e31714. doi: 10.7759/cureus.31714
27. *Rousslang L.K., Wood J.R.* Rare Case of a Calcified Catheter-Related Sheath Embolizing to the Right Pulmonary Artery. *Case Rep Radiol*. 2020. 20;2020:8623538. doi: 10.1155/2020/8623538
28. *Massardier C., Perron J., Chetaille P. et al.* Right atrial catheter "ghost" removal by cardiac surgery: A pediatric case series report. *Pediatr Blood Cancer*. 2020. 67(6):e28197. doi: 10.1002/pbc.28197
29. *Sabbaghian M.S., Rivera R., Ginsburg H.B., Nadler E.P.* Calcified catheter "cast" masquerading as a retained catheter fragment after removal of an implanted venous access device. *Pediatr Surg Int*. 2007. 23(9):927-930. doi: 10.1007/s00383-007-1911-0
30. *Teob C.W., Thakor A.S., Amaral J.G. et al.* Successful Image-Guided Retrieval of an Embolized Fragment of a Fractured Haemodialysis Catheter Tip from the Pulmonary Artery. *Case Rep Nephrol Dial*. 2016. 6(1):21-5. doi: 10.1159/000443728
31. *Sagar V., Lederer E.* Pulmonary embolism due to catheter fracture from a tunneled dialysis catheter. *Am J Kidney Dis*. 2004. 43(2):e13-e14. doi: 10.1053/j.ajkd.2003.10.038
32. *Chawla L.S., Chagini S., Thomas J.W., Guzman N.J.* Hemodialysis central venous catheter tip fracture with embolization into the pulmonary artery. *Am J Kidney Dis*. 2001. 38(6):1311-1315. doi: 10.1053/ajkd.2001.29230

Дата получения статьи: 10.01.2024

Дата принятия к печати: 31.01.2024

Submitted: 10.01.2024

Accepted: 31.01.2024