

Клинические случаи скрытого позднего инфицирования бифуркационных протезов после резекции аневризм брюшного отдела аорты

Д.В. Фролов , Д.В. Линченко, С.Д. Кузнецов, А.С. Кучерявенко

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

Аннотация. Инфекция сосудистого трансплантата (ИСТ) является угрожающим жизни осложнением реконструктивных васкулярных операций, приводящим к высокой летальности. Для эффективной диагностики ИСТ имеют решающее значение лабораторная и визуальная оценка клинических особенностей, включающая в себя ряд критериев. Диагностика с помощью MAGIC (Management of aortic graft infection collaboration) является ценным инструментом при обследовании пациентов с подозрением на ИСТ, требующая, однако, дальнейшей валидации. В статье представлена ретроспективная оценка двух случаев со сходной клинической картиной инфекции бифуркационного протеза после резекции аневризмы брюшного отдела аорты с внутримешковым бифуркационным протезированием и метастазирующими флегмонами нижней конечности в отдаленном периоде после операции. Сложность в анализируемых клинических случаях заключалась в прижизненной диагностике инфицирования протеза. В связи с недостаточностью сведений для диагностики ИСТ в приведенных клинических случаях мы хотим вынести на обсуждение вопрос: являются ли метастатические глубокие очаги инфекции одним из критериев для постановки диагноза ИСТ и показанием для операции по удалению протеза?

Ключевые слова: реконструктивные васкулярные операции, инфекция сосудистого трансплантата, прижизненная диагностика

GUIDE FOR GENERAL PRACTITIONERS

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-2-174-179>

Clinical cases of latent late infection of bifurcation grafts after resection of abdominal aortic aneurysms

D.V. Frolov , D.V. Linchenko, S.D. Kuznetsov, A.S. Kucheryavenko

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Abstract. Vascular graft infection (VGI) is a life-threatening complication of reconstructive vascular surgery resulting in high mortality. Laboratory and visual assessment of clinical features, including a number of criteria, are crucial for the effective diagnosis of VGI. Diagnosis with MAGIC (Management of aortic graft infection collaboration) is a valuable tool in the examination of patients with suspected VGI, but requires further validation. The article presents a retrospective assessment of two cases with a similar clinical picture of a bifurcation prosthesis infection after resection of an abdominal aortic aneurysm with intramuscular bifurcation prosthetics and metastatic phlegmons of the lower limb in the long term after surgery. The difficulty in the analyzed clinical cases was in the lifetime diagnosis of prosthesis infection. Due to insufficient information for the diagnosis of VGI in these clinical cases, we want to discuss the question: are metastatic deep foci of infection one of the criteria for diagnosing VGI and an indication for prosthesis removal surgery?

Keywords: reconstructive vascular surgery, vascular graft infection, intravital diagnostics

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире совершенствование дизайна сосудистых трансплантатов, а также появление менее инвазивных методов эндоваскулярной хирургии облегчили их использование у лиц пожилого возраста с сопутствующими заболеваниями. Одним из самых жизнеугрожающих осложнений реконструктивных васкулярных операций являются инфекции сосудистого трансплантата (ИСТ) [1]. В основном это касается синтетических протезов, что является их основным недостатком, несмотря на развитие технологий их производства. ИСТ является редким, но чрезвычайно

серьезным последствием. После реконструктивных операций на аорте и артериях нижних конечностей частота осложнений составляет 1–5 % всех случаев [2], общая летальность, по данным разных авторов, составляет при этом 16,8–88,0 %. В случае возникновения осложнений в раннем периоде смертность достигает 43–50 %, в позднем – 28,6 % [2].

Клиника ИСТ может варьироваться от лихорадки неизвестного происхождения до серьезного сепсиса, массивного кровотечения и, в конечном итоге, смерти [3]. В связи с этим точная и своевременная диагностика имеет первостепенное значение у таких пациентов.

Клинические особенности, лабораторная и визуальная оценка имеют решающее значение для эффективной диагностики ИСТ. В 2016 году группа экспертов по лечению инфекции аортального трансплантата (MAGIC – Management of aortic graft infection collaboration) представила критерии диагностики ИСТ [3, 4]. Критерии включают в себя малые и большие показатели, разделенные на 3 категории: клинические/хирургические, лучевые и лабораторные. Учитывая

методы диагностической визуализации, предложенные в критериях MAGIC, компьютерная томография (КТ) считается «золотым стандартом» диагностики ИСТ [5].

Несмотря на то, что некоторые показатели являются субъективными и в будущих исследованиях все же требуется дальнейшая валидация и введение новых критериев, диагностика с помощью MAGIC является ценным инструментом при обследовании пациентов с подозрением на ИСТ (рис. 1).

	Клинические/хирургические	Лучевые	Лабораторные
Большие критерии	- Гной (подтвержден микроскопией) вокруг трансплантата или в аневризматическом мешке. - Открытая рана с обнаженным трансплантатом - Нахождение трансплантата в инфицированном участке (фистула, инфицированная аневризма) - Развитие свищей (напр. аорто-пищеводно-бронхиальный)	- Жидкость вокруг трансплантата на КТ ≥ 3 месяцев после установки - Перитрансплантатные пузыри воздуха на КТ ≥ 7 недели после установки - Увеличение объема перитрансплантатных пузырей в динамике визуализации	- Наличие микроорганизмов, выделенных из эксплантированного трансплантата - Наличие микроорганизмов, выделенных из интраоперационного образца - Наличие микроорганизмов, выделенных из жидкости вокруг трансплантата, с помощью чрезкожной аспирации под рентгенологическим контролем
Малые критерии	- Локальные клинические особенности в зоне установки трансплантата: эритема, ощущение жара, отек, гнойные выделения, боль и т.д. - Лихорадка $\geq 38^{\circ}\text{C}$	- Другие лучевые признаки: - Наличие пузырьков газа/жидкости/воспаленных мягких тканей вокруг трансплантата; - Расширение аневризмы - Формирование псевдоаневризмы - Очаговое утолщение стенки кишечника - Дисцит/остеомиелит позвоночника	- Положительный бактериальный посев культуры крови, при отсутствии очевидного источника инфекции - Аномально повышенные маркеры воспаления в анализе крови

Рис. 1. Критерии для установления диагноза ИСТ. MAGIC – Management of aortic graft infection collaboration.
Инфекцию сосудистого трансплантата подозревают у пациента при наличии одного большого критерия и двух-трех малых критериев из каждой категории

Лечение ИСТ в основном зависит от местоположения трансплантата, степени инфекции и типа микроорганизма. Как правило, единственным методом лечения является повторное хирургическое вмешательство, включающее в себя удаление инфицированного протеза, санацию и повторное восстановление кровообращения нижних конечностей, а также проведение адекватной антибиотикотерапии [6]. При этом длительная антибиотикотерапия не дает желаемого эффекта, а обоснованные рекомендации относительно выбора и длительности назначения антибактериальных лекарственных средств в данной ситуации отсутствуют [7]. В литературе описаны следующие операции: протезирование трупным аллогraftом, репротезирование синтетическими протезами, импрегнированным серебром, использование аутовенозного трансплантата для протезирования, атипичные шунтирования [6].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Ретроспективная оценка двух случаев со сходной клинической картиной инфекции бифуркационного протеза после резекции аневризмы брюшного отдела аорты с внутримешковым бифуркационным протезированием и метастазирующими флегмонами нижней конечности в отдаленном периоде после операции. Самой большой сложностью в анализируемых клинических случаях явилась прижизненная диагностика инфицирования протеза.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Клинический случай 1

Пациент в возрасте 60 лет в 2016 г. после резекции аневризмы инфраренального отдела аорты с внутримешковым аорто-подвздошным протезированием справа, аорто-бедренным протезированием слева в другом лечебном учреждении. Поступил в нашу

клинику в сентябре 2021 года с жалобами на наличие пульсирующего мешотчатого образования в области верхней трети правого бедра, подъем температуры до 37,5–40,1 °С в течение двух недель. Операции в анамнезе: вскрытие абсцесса правой голени от июля 2020 г., вскрытие абсцесса и флегмоны правой нижней конечности от января 2021 г., холецистэктомия от января 2021 г. Операции выполнялись в других лечебных учреждениях. Выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) мягких тканей правого бедра: в верхней трети и средней трети по внутренней поверхности бедра вдоль сосудистого

пучка визуализируется гипоехогенное образование неоднородной структуры на протяжении более 10 см толщиной от 0,6 до 1,2 см на глубине до 1,4 см аваскулярное при цветном дуплексном сканировании (ЦДК). В верхней трети бедра визуализируется шаровидной формы аневризма с d – 4,6 на протяжении 5,1 см. Инфильтрация окружающих тканей. Обращаем внимание: у пациента уже в анамнезе два глубоких гнойных очага не ясного происхождения в правой нижней конечности. На КТ ангиографии брюшной аорты и подвздошных сосудов – псевдоаневризма с формирующимся абсцессом (рис. 2).

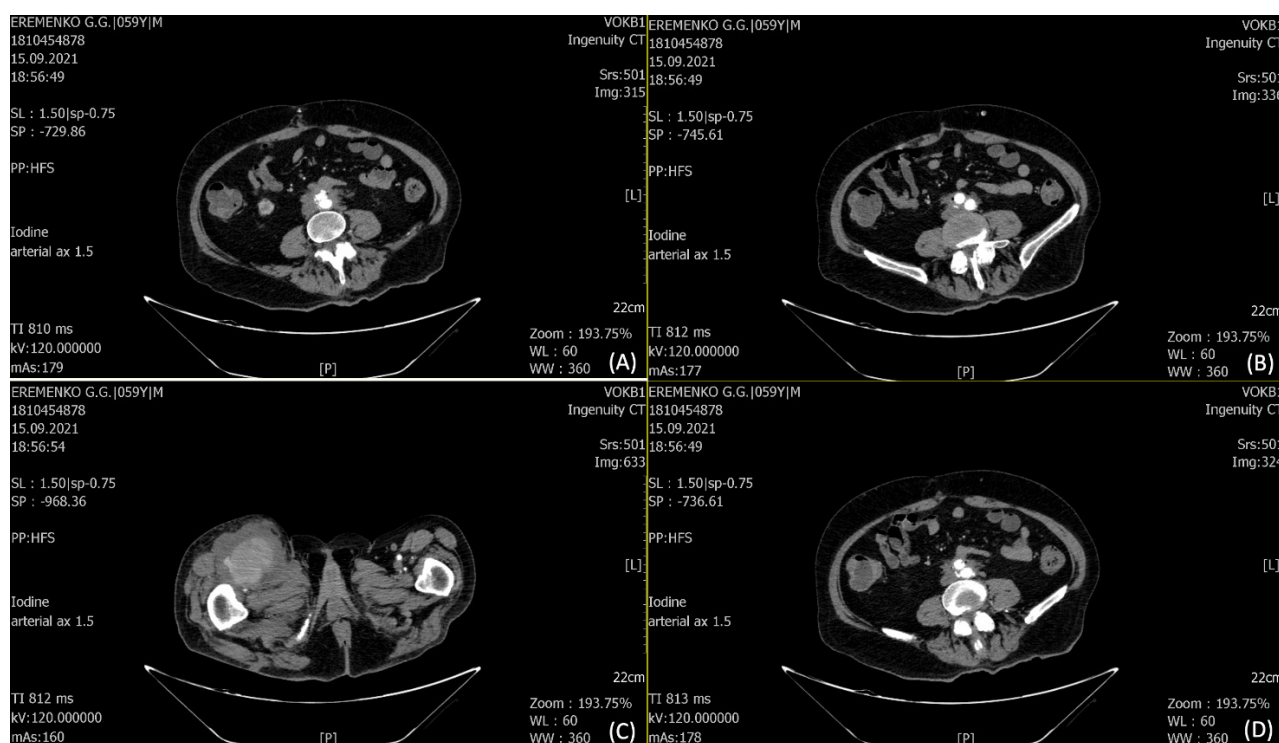


Рис. 2. КТА брюшной аорты и подвздошных сосудов – картина, характерная для ложной аневризмы с деструктивными воспалительными изменениями окружающей клетчатки (формирующий абсцесс) (C). Не исключается парааортальный воспалительный процесс на уровне бифуркации за счет пакета увеличенных лимфатических узлов (A, B, D). Субокклюзия глубокой и поверхностной бедренных артерий справа

16.09.2021 г. пациенту экстренно выполнено вскрытие, санация и дренирование пульсирующей нагноившейся гематомы верхней трети бедра, наружноподвздошно-глубокобедренное атипичное аутовенозное шунтирование справа, назначена антибиотикотерапия, послеоперационный период осложнился аррозивным кровотечением из зоны дистального анастомоза на 6-е сутки. Посев из раны выявил облигатную микрофлору: *K. Pneumoniae*, *S. Haemolyticus*, *E. faecium*.

22.09.2021 г. выполнена перевязка глубокой артерии бедра, наружной подвздошной артерии справа, удаление аутовенозного трансплантата. Послеоперационный период проходил без осложнений. При выписке: рана в верхней трети правого бедра

заживает вторичным натяжением, признаков воспаления нет. Кровообращение нижней конечности справа субкомпенсировано (конечность бледная, прохладная, ночью спит, просыпается от боли редко от одного до трех раз, вынужден менять положение конечности или временно ее опускать с кровати, вставать, дистанция ходьбы без боли несколько метров), слева кровоснабжение нижней конечности компенсировано.

Повторное поступление пациента через 2 месяца после выписки. При поступлении на голени верхней трети и нижней трети выраженная гиперемии, резкая болезненность и отек. Экстренно 07.11.2021 выполнена операция в объеме вскрытия санации и дренирования флегмоны правой голени. После операции пациент переведен

в отделение реанимации и интенсивной терапии. По результатам анализов продолжает нарастать интоксикационный синдром. От 07.11.2023 г. прокальцитонин – 35,0 нг/мл, лейкоциты – $21,5 \times 10^9/\text{л}$, палочкоядерные – 61,0 %, СРБ – 422,61 мг/л; от 09.11.2023 г. прокальцитонин – 52,0 нг/мл, лейкоциты – $26,2 \times 10^9/\text{л}$, палочкоядерные – 66,0 %, СРБ – 467,22 мг/л, СКФ по формуле СКD-EPI 17 мл/мин/1,73 м². В реанимации выполнялась интенсивная терапия в объеме: инфузия электролитными растворами под контролем диуреза, антибиотикотерапия (sol. Linezolid 1200 mg в сутки, sol. Meropenem 1,0 2 раза в сутки), вазопрессорная поддержка, диуретики, гормонотерапия (sol. Dexametasoni 12 mg раза в сутки), профилактика ВТЭО (sol. Enoxaparin 40 мг в сутки).

В связи с нарастанием интоксикационного синдрома и отрицательной динамикой со стороны раны на голени (увеличение некротических тканей, серозно-гнойного отделяемого), решением консилиума 09.11.2023 г. по жизненным показаниям выполнено оперативное вмешательство в объеме ампутации правой нижней конечности на уровне верхней трети бедра. После операции пациент с резким ухудшением переведен в ОРИТ на аппарат ИВЛ, с вазопрессорной поддержкой, продолжена интенсивная терапия, динамическое наблюдение. Продолжает нарастать интоксикационный синдром. Клинико-лабораторный мониторинг от 10.11.2023 г. прокальцитонин – 31,2 нг/мл, лейкоциты $28,0 \times 10^9/\text{л}$, палочкоядерные – 36,0 %, СРБ – 528,35 мг/л, СКФ по формуле СКD-EPI 11 мл/мин/1,73 м². 12.11.2021 г. наблюдается резкое ухудшение общего состояния, остановка сердечной деятельности, сердечно-легочная реанимация в течение 30 минут не эффективна, констатируется биологическая смерть.

На вскрытии при исследовании аорты выявлены явления кальциноза и атероматоза в основном в брюшном отделе аорты. В брюшном отделе аорты протез, в нижней трети уходящий из подвздошно-бедренных сегментов, протез деформирован, смещен, на границе перехода в левый подвздошный сегмент образован карман между протезом и стенкой аорты, диаметром 2 см, в просвете ослизненные тромботические массы, на протяжении протеза местами фиксированы темно-красные тромботические массы, уходящие в подвздошно-бедренные сегменты (рис. 3). Аналогичные изменения в артериях подвздошно-бедренного сегмента с обеих сторон, просвет сосудов здесь сужен на 50 %, в просвете артерий нижних конечностей жидкая кровь. Посев с поверхности ослизненной части протеза выявил микрофлору, аналогичную микрофлоре из нагноившейся гематомы: *K. Pneumoniae*, *S. Haemolyticus*.

Клинический случай 2

Пациент 62 лет поступил в ГБУЗ ВОКБ № 1 20.12.2022 г. в тяжелом состоянии, с жалобами на отек, распирающие боли в правой нижней конечности, периодические приступы повышения АД, температуры тела,

одышку, общую слабость. В анамнезе от октября 2021 г. находился на стационарном лечении в хирургическом отделении ГБУЗ ВОКБ № 1 с подозрением на рецидивирующее ЖКК, при обследовании на ФГДС язв не обнаружено. При КТ брюшной полости с контрастированием выявлена аневризма брюшного отдела аорты с интимным прилеганием к стенке двенадцатиперстной кишки с подозрением на формирование свища (пузырьки воздуха в тромбозах полости аневризмы). 10.11.2021 г. по решению консилиума проведено оперативное вмешательство: резекция аневризмы брюшного отдела аорты с аорто-подвздошно-бифуркационным внутримешковым протезированием, ушивание дефекта стенки двенадцатиперстной кишки, наложение холецистостомы. Послеоперационный период без осложнений, дренаж из брюшной полости удален на 15-е сутки, пациент выписан в удовлетворительном состоянии. С начала октября 2022 г. стал отмечать боли в правом бедре, затем отметил уплотнение и чувство жара в бедре, боли усилились. 03.10.2022 г. обращение в приемный покой ГБУЗ ВОКБ № 1, выявлена и вскрыта флегмона правого бедра от 03.10.2022 г., с положительной динамикой пациент выписан для дальнейшего лечения по месту жительства. С начала декабря стал отмечать отек, распирающие боли в правой нижней конечности, периодическое повышение температуры тела. Операция: 21.12.2022 г. вскрытие абсцесса задней поверхности правого бедра. На УЗИ мягких тканей правой голени выявлено наличие свободного жидкостного компонента, в срочном порядке 23.12.2022 г. выполнено вскрытие флегмоны правой голени, санировано до 100 мл гнояного отделяемого. 26.12.2022 г. получен результат бак посева – *E.coli* 10×8 , чувствительная к меропенему. По КТ брюшной полости и органов малого таза с контрастированием от 26.12.2022 г. – МСКТ картина локального расширения инфраренального отдела аорты. Отмечаются отдельные увеличенные парааортальные лимфатические узлы. Воспалительные изменения в мягких тканях бедра (множественные абсцессы) (рис. 3).

Проведен консилиум, по решению которого пациенту решено выполнить по жизненным показаниям высокую ампутацию нижней конечности с целью уменьшения площади всасывания инфекционно-токсических агентов, удаления источника гнойно-инфекционных процессов. В ходе операции обнаружены признаки флегмоны с затеком до тазобедренного сустава. После оперативного вмешательства пациент переведен в ОРИТ для дальнейшего лечения. Контроль лабораторных анализов от 26.12.2022 г. креатинин 183,5 мкмоль/л, WBC – $3,7 \times 10^9$, АсАТ – 76,96 Ед/л, билирубин общий 21 мкмоль/л. 27.12.2022 г. состояние больного тяжелое, без положительной динамики. Повязки на послеоперационных ранах промокли серозно-геморрагическим отделяемым с неприятным запахом. Пациенту накануне выполнялось переливание 3 доз эритроцитарных масс (Hb – 68 г/л).

Продолжается динамическое наблюдение в условиях ОРИТ. 28.12.2022 г. состояние больного очень тяжелое с резко отрицательной динамикой, пациент переведен на респираторную поддержку ИВЛ. Отмечается увеличение креатинина до 318,8 мкмоль/л АсАТ –

103,1 Ед/л, билирубин общий 325,5 мкмоль/л. В 14 часов на кардиомониторе определяется асистолия, пульсация и дыхание отсутствует, комплекс реанимационных мероприятий не эффективен, констатирована биологическая смерть.

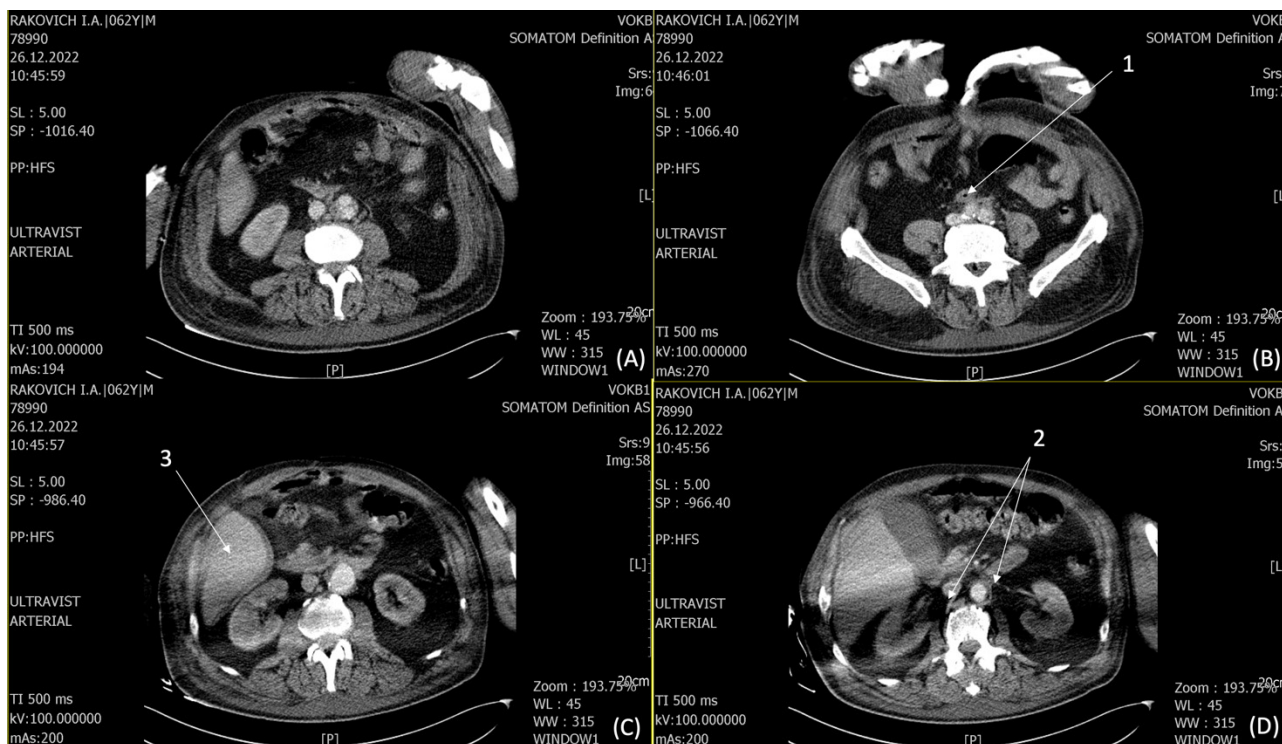


Рис 3. КТ с контрастированием.

1, 2 – единичные пузырьки воздуха в парапротезной области; 3 – воспалительные изменения в мягких тканях бедра в зоне сканирования

На вскрытии при исследовании аорты в области брюшного отдела аорты обнаружен окруженный толстостенным мешком аневризмы протез в области бифуркации и преимущественно правой бранши с участками серовато-зеленоватого, черного цвета, ос-

лизнен, при гистологическом исследовании в мягких тканях признаки гнойного воспаления, посев с поверхности протеза выявил облигатную микрофлору: *K. Pneumoniae*, *A. Baumainai*, *E. faecium*, *C. striatum*, *S. Haemolyticus* (рис. 4).

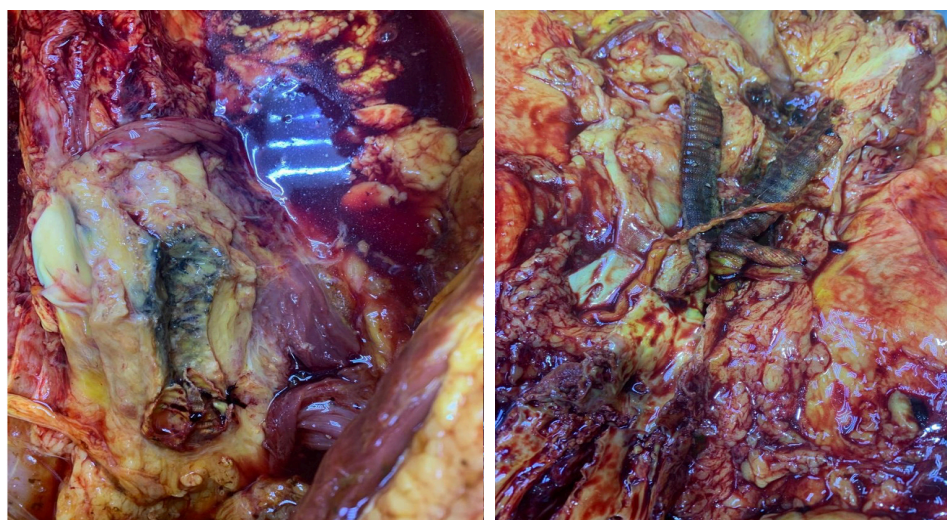


Рис. 4. Ослизненный протез в ране на вскрытии

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основная цель клинического обзора – вывести на обсуждение, что или какой метод, клинический признак или другие симптомы должны сподвигнуть хирургов на выставление диагноза: инфицирование бифуркационного протеза с последующим проведением оперативного вмешательства в объеме удаления протеза и решение вопроса о последующей рещунтирующей операции.

В данных случаях ключевую роль сыграли отсутствие на КТ прямых признаков наличия парапротезной инфекции и клиническая картина без прямого указания на инфекцию протеза в виде метастазирующих флегмон нижних конечностей с последующим исходом в сепсис. Заболевание в обоих примерах развивалось в течение длительного времени в отдаленном периоде после основной операции. При своевременном выявлении и подтверждении инфекции было необходимо выполнение операции по удалению инфицированного протеза с его последующим восстановлением кровообращения нижних конечностей. Но инфекция сосудистого протеза была верифицирована только на патологоанатомическом вскрытии.

Описанные нами клинические случаи имели одинаковый исходный диагноз – аневризма брюшного отдела аорты, одна технология вмешательства – внутримешковое протезирование бифуркационным синтетическим протезом. В обоих случаях мы не наблюдали прямых признаков нагноения в области синтетического протеза, что и не позволило нам поставить диагноз прижизненно и принять решение об оперативном вмешательстве. Также, вероятно, из-за внутримешковой позиции протезов, и дополнительные методы исследования (КТ и УЗИ брюшной полости) не дали нам требуемой информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, диагностика инфекции сосудистого трансплантата является сложной и требует междисциплинарного подхода, который в свою очередь ос-

нован на жалобах пациента, результатах лабораторных тестов и методов визуализации. В связи с недостаточностью показателей для диагностики ИСТ в описанных нами клинических случаях вопрос, который мы хотим вынести на обсуждение, следующий: являются ли метастатические глубокие очаги инфекции одним из критериев для постановки диагноза ИСТ и показанием для операции по удалению протеза?

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Arnon-Sheleg E., Keidar Z. Vascular Graft Infection Imaging. *Seminars in Nuclear Medicine*. 2023;53(1):70–77. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2022.08.006.
2. Pelletier-Galarneau M., Juneau D. Vascular graft infection: Improving diagnosis with functional imaging. *Journal of Nuclear Cardiology*. 2022; 29(6):3450–3454. doi:10.1007/s12350-020-02269-z.
3. Costa D., Andreucci M., Ielapi N., Serraino G.F., Mastroberoberto P., Bracale U.M. et al. Infection of Vascular Prostheses: A Comprehensive Review. *Prosthesis*. 2023;5(1):148–166. doi: 10.3390/prsthesis5010012.
4. Anagnostopoulos A., Mayer F., Ledergerber B., Bergadà-Pijuan J., Husmann L., Mestres C.A. et al. VASGRA Cohort Study. Editor's Choice – Validation of the Management of Aortic Graft Infection Collaboration (MAGIC) Criteria for the Diagnosis of Vascular Graft/Endograft Infection: Results from the Prospective Vascular Graft Cohort Study. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2021;62(2):251–257. doi:10.1016/j.ejvs.2021.05.010.
5. Arnon-Sheleg E., Keidar Z. Vascular Graft Infection Imaging. *Seminars in Nuclear Medicine*. 2023;53(1):70–77. doi:10.1053/j.semnuclmed.2022.08.006.
6. Van Hemelrijck M., Sromicki J., Husmann L., Rancic Z., Hasse B., Carrel T.P. Vascular graft infections. *Vessel Plus*. 2022;6:47. doi:10.20517/2574-1209.2022.18
7. Романович А.В., Хрыщанович В.Я. Парапротезная инфекция в сосудистой хирургии: современное состояние проблемы. *Новости хирургии*. 2017; 25(3):292–299. doi: 10.18484/2305-0047.2017.3.292.

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

Информация об авторах

Денис Владимирович Фролов – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры общей хирургии, Волгоградский государственный медицинский университет; Волгоградская областная клиническая больница № 1, отделение сосудистой хирургии, Волгоград, Россия; froloden@icloud.com

Диана Владимировна Линченко – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; Mrs.KDV@yandex.ru

Семен Дмитриевич Кузнецов – клинический ординатор, Волгоградская областная клиническая больница № 1, отделение сосудистой хирургии; miRo100.eee@gmail.com

Аида Сергеевна Кучерявенко – студентка 5-го курса лечебного факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия; kucheryavenkoaida@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 20.02.2025; одобрена после рецензирования 17.03.2025; принята к публикации 18.03.2025.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Information about the authors

Denis V. Frolov – MD, Associate Professor, Professor of the Department of General Surgery, Volgograd State Medical University; Volgograd Regional Clinical Hospital No. 1, Department of Vascular Surgery, Volgograd, Russia; froloden@icloud.com

Diana V. Linchenko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; Mrs.KDV@yandex.ru

Semyon D. Kuznetsov – Clinical Resident, Volgograd Regional Clinical Hospital No. 1, Department of Vascular Surgery; miRo100.eee@gmail.com

Aida S. Kucheryavenko – 5th year student of the Faculty of Medicine, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia; kucheryavenkoaida@yandex.ru

The article was submitted 20.02.2025; approved after reviewing 17.03.2025; accepted for publication 18.03.2025.