



УДК 611.12

DOI 10.17802/2306-1278-2025-14-3-203-212

ONLINE

ОСЛОЖНЕНИЯ ВСЛЕДСТВИЕ ИМПЛАНТАЦИИ СТЕНТГРАФТОВ: ДВА ПОДХОДА К КОРРЕКЦИИ ЭНДОЛИКОВ И ИНФЕКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОМОГРАФТОВ

Р.Н. Комаров, М.И. Ткачёв, И.Д. Гайлаев, Г.А. Варламов, Д.В. Манаширова, Е.Д. Чуков,
А.С. Бойко, А.С. Островская, А.С. Артеменко, Н.М. Веселов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

Основные положения

• Настоящее исследование вносит значительный вклад в область эндоваскулярного лечения аневризм аорты. Проанализированы два подхода к коррекции таких осложнений, как эндолики и инфекции стент-графтов. Впервые описан случай использования криосохраненных гомографтов при инфекциях стент-графтов, что способствовало снижению риска повторных инфекций и улучшению долгосрочных результатов лечения. Подчеркнута важность своевременной диагностики и индивидуального подхода в лечении осложнений вследствие имплантации стент-графтов.

Резюме

Эндоваскулярное протезирование аорты с использованием стент-графтов считается «золотым стандартом» лечения аневризм, однако может сопровождаться серьезными осложнениями, такими как эндолики и инфекции стент-графта. В настоящей работе представлены два клинических случая. У пациентки 55 лет после имплантации стент-графта был выявлен эндолик I типа, обусловленный неполным прилеганием графта к стенке аорты. Выполнено хирургическое вмешательство с резекцией пораженных участков и протезированием дуги аорты и ветвей. Во втором случае у мужчины 61 года развилась инфекция стент-графта после эндоваскулярного лечения аневризмы грудной аорты. Проведено удаление инфицированного графта и протезирование с использованием криосохраненного гомографта, что позволило минимизировать риск повторного инфицирования. В обоих случаях операции прошли успешно, послеоперационный период протекал без осложнений. Представленные примеры демонстрируют важность своевременной диагностики и индивидуального подхода к лечению осложнений, обусловленных эндоваскулярным протезированием аорты, включая использование гомографтов при инфекциях как эффективного метода профилактики рецидива.

Ключевые слова Стент-графт • Эндолик • Инфекция • Гомографт • Аневризма аорты

Поступила в редакцию: 19.01.2025; поступила после доработки: 15.02.2025; принята к печати: 10.03.2025

CORRECTION OF COMPLICATIONS AFTER STENT GRAFT IMPLANTATION: TWO APPROACHES TO THE CORRECTION OF ENDOLEAKS AND INFECTIONS USING HOMOGRAFTS

R.N. Komarov, M.I. Tkachev, I.D. Gailaev, G.A. Varlamov, D.V. Manashirova, E.D. Chukov,
A.S. Boyko, A.S. Ostrovskaya, A.S. Artemenko, N.M. Veselov

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 8, Trubetskaya St., bld. 2, Moscow, Russian Federation, 119991

Highlights

• This study makes a significant contribution to the field of endovascular treatment of aortic aneurysms by examining two approaches to managing complications such as endoleaks and stent graft infections.

СЛУЧАЙ
ИЗ ПРАКТИКИ

Для корреспонденции: Максим Игоревич Ткачёв, tkachev.cardiovascular@gmail.com; адрес: ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, Российская Федерация, 119991

Corresponding author: Maxim I. Tkachev, tkachev.cardiovascular@gmail.com; address: 8, Trubetskaya St., bld. 2, Moscow, Russian Federation, 119991

For the first time, the use of cryopreserved homografts for treating stent graft infections is presented, demonstrating a reduced risk of recurrent infection and improved long-term outcomes. The study highlights the importance of timely diagnosis and an individualized approach in addressing complications following stent graft implantation.

Abstract

Endovascular aortic repair (EVAR) using stent grafts has become the gold standard in the treatment of aortic aneurysms, significantly reducing surgical invasiveness. However, it may be associated with serious complications such as endoleaks and stent graft infections. This article presents two clinical cases. In the first case, a 55-year-old female patient developed a type I endoleak due to incomplete apposition of the stent graft to the aortic wall. Surgical correction was performed with resection of the affected segments and replacement of the aortic arch and its branches. In the second case, a 61-year-old male developed a stent graft infection following thoracic EVAR. The infected graft was explanted, and a cryopreserved homograft was implanted to reduce the risk of reinfection. Both patients had successful outcomes with an uncomplicated postoperative course. These cases illustrate the importance of timely diagnosis and a personalized approach to managing EVAR complications. The use of homografts in infected fields proved effective in preventing recurrent infection and improving long-term outcomes. Our experience supports the effectiveness of these surgical strategies in complex clinical scenarios requiring individualized treatment.

Keywords

Stent graft • Endoleak • Infection • Homograft • Aortic aneurysm

Received: 19.01.2025; received in revised form: 15.02.2025; accepted: 10.03.2025

Список сокращений

ИК — искусственное кровообращение

ОСА — общая сонная артерия

МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография

Введение

Аневризмы отделов аорты — потенциально жизнеугрожающие заболевания, которые сопровождаются высокой летальностью при разрыве [1]. С увеличением продолжительности жизни также растет количество пациентов с аневризмами восходящего, дуги и нисходящего отделов аорты. Для пациентов с данной патологией благоприятным и менее травматичным способом лечения является малоинвазивное хирургическое вмешательство путем эндопротезирования пораженных участков стент-графтом. Однако данный метод сопряжен с риском потенциальных осложнений, таких как эндолики либо инфицирование стент-графта [2]. Эндолики считаются ахиллесовой пятой эндоваскулярного лечения аневризмы аорты и наиболее распространенным осложнением данной процедуры. Эндолики также способны поддерживать высокое системное кровяное давление в аневризматическом мешке, что потенциально приводит к его разрыву и жизнеугрожающему состоянию для пациента [3].

Инфекция протезов грудной аорты встречается относительно редко (1–3% случаев) [4], ее лечение представляет значительную сложность и сопряжено с высокой заболеваемостью и смертностью (25–75% случаев) [5]. В настоящее время отсутствуют универсальные хирургические рекомендации для

борьбы с такими инфекциями. Один из методов лечения включает «открытую» операцию с полным удалением инфицированного графта, тщательной санацией тканей и заменой графта *in situ* или выполнением обходного шунтирования [6].

Учитывая редкость таких операций, мы считаем важным представить опыт Сеченовского университета в борьбе с подобными осложнениями. В работе продемонстрированы клинические случаи, иллюстрирующие современные методы хирургического вмешательства и результаты лечения.

Хирургическая коррекция эндолика I типа (клинический случай № 1)

В данном разделе описан клинический случай пациентки 55 лет, у которой после эндоваскулярного протезирования нисходящей аорты стент-графтом Ankura с фенестрацией под левую подпочечную артерию, а также левой подпочечной артерии стент-графтом BeGraft был выявлен эндолик I типа из-за неполного прилегания графта к стенке аорты в области проксимальной шейки аневризмы, что привело к прогрессированию аневризматического процесса. Целью данного раздела было описать эффективность лечения эндоликов I типа путем протезирования восходящего отдела аорты, дуги аорты, брахиоцефального ствола, левой об-

щей сонной артерии и нисходящего отдела аорты через левостороннюю торакотомию. Мы не встретили аналогичных публикаций в мировой литературе за исключением одной, которая частично повторяет нашу методику вмешательства [7].

Клиническая картина

Пациентка В., 55 лет, в 2021 г. перенесла эндоваскулярное протезирование нисходящей аорты в связи с аневризмой с использованием стент-графта Ankura с фенестрацией под левую подключичную артерию, а также эндопротезирование левой подключичной артерии стент-графтом BeGraft в 2023 г. В июне 2024 г. пациентка поступила в кардиохирургическое отделение Университетской клиники Сеченовского Университета, предъявляя жалобы на выраженную слабость, снижение толерантности к физическим нагрузкам, охриплость голоса, боли в левом боку и ощущение сухости во рту.

При обследовании по результатам компьютерной томографии помимо прогрессирования аневризмы нисходящей аорты в связи с эндоликом I типа выявлена аневризма дуги и восходящей аорты (рисунок). При физикальном обследовании общие показатели без отклонений, выслушивание легких не показало патологических шумов, дыхание везикулярное.

Диагностические тесты

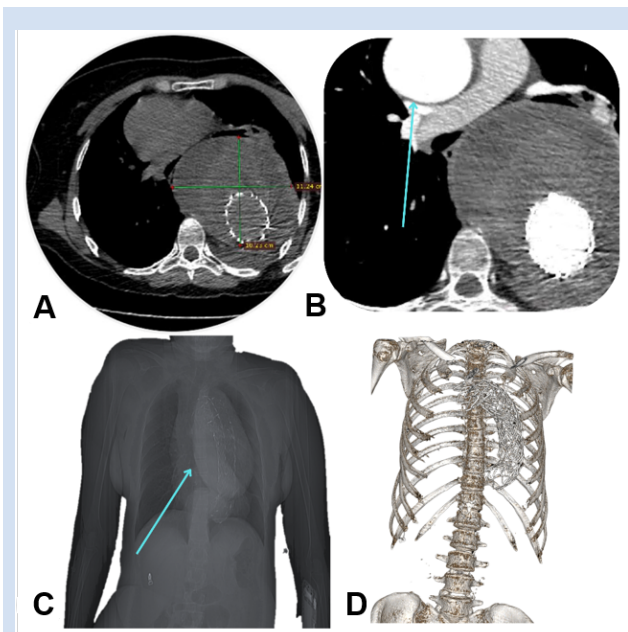
Результаты лабораторных исследований находились в пределах нормы. По данным электрокардио-

графии синусовый ритм с частотой 88 уд/мин, с отклонением электрической оси сердца влево. По данным эхокардиографии отмечено расширение восходящего отдела аорты, при этом полости сердца не увеличены. Систолическая функция левого желудочка сохранена, фракция выброса составила 65%. Регургитация митрального, трикуспидального и аортального клапанов I степени. Также зафиксирована легочная гипертензия (систолическое давление в легочной артерии 33 мм рт. ст.). По данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ-панаортография) выявлена парааортальная гематома грудного отдела аорты на уровне протеза размером $112 \times 102 \times 155$ мм с признаками затекания контрастного препарата за пределы стенки аорты на уровне дуги. Диаметр восходящей аорты достигал 48 мм, дуги – 41 мм, нисходящего отдела – 38 мм. В наддиафрагмальном отделе аорты наблюдался S-образный изгиб под острым углом. Брюшной отдел аорты в супраренальной части имел диаметр 32 мм, в инфраренальной – 27 мм. Таким образом, диагноз подтвердил развитие эндолика I типа из-за неполного прилегания графта к стенке аорты в области проксимальной шейки аневризмы, что привело к образованию парааортальной гематомы и прогрессированию аневризматического процесса.

По завершении диагностического поиска нами определен объем оперативного вмешательства: резекция аневризмы грудного отдела аорты, удаление стент-графта, протезирование восходящего отдела и дуги аорты, брахиоцефального ствола, левой общей сонной артерии и нисходящего отдела аорты. Как правило, такие объемные вмешательства выполняют в два этапа: первый подразумевает протезирование восходящего отдела и дуги аорты, второй же выполняется после интервала для восстановления и требует замены нисходящей грудной аорты. Однако данный подход имеет высокий риск осложнений благодаря двухэтапному периоду восстановления, и многие пациенты не завершают второй этап из-за сопутствующего статуса после первого этапа. По этой причине нашей кардиохирургической бригадой была выбрана тактика одноэтапной операции через левостороннюю торакотомию, что значительно снизило риски периоперационных осложнений.

Хирургическая техника

Данная операция была проведена в условиях искусственного кровообращения (ИК), подключенного периферическим методом, для этого были выделены и заклипированы общая бедренная артерия и вена. Далее выполнена левосторонняя торакотомия. При ревизии обнаружено, что 2/3 плевральной полости занимала аневризма нисходящего отдела грудной аорты. Проведена мобилизация дуги и восходящего отдела аорты, принято решение о протез-



Эндолик I типа

Примечание: A – размеры аневризмы; B – аневризма дуги и восходящей аорты (обозначена стрелкой); C – аневризма по данным КТ (обозначена стрелкой); D – позиция стент-графта после TEVAR (thoracic endovascular aortic repair).

Illustrations of the patient with a Type I endoleak
Note: A – Progression of the aneurysm; B – Aneurysm of the aortic arch and ascending aorta (indicated by the arrow); C – Aneurysm according to CT data (indicated by the arrow); D – Positioning of the stent graft after TEVAR (Thoracic endovascular aortic repair).

зировании восходящего отдела, дуги и нисходящего отдела аорты. Затем осуществлено охлаждение пациентки до 26 °С. После достижения целевого показателя температуры был установлен дренаж левого желудочка через левую верхнюю легочную вену. Следующим этапом являлась установка плевгической канюли в корень аорты, после чего были наложены зажимы на восходящий отдел аорты и начата неселективная кардиоплегия по Калафиоре. После остановки сердца восходящий отдел аорты был отсечен. Проведено пережатие левой общей сонной артерии (ОСА), при котором не отмечено снижения оксигенации в головном мозге, после чего левая ОСА была перевязана в устье и отсечена. Сформирован анастомоз синтетического протеза и левой ОСА по типу «конец в конец» непрерывным обвивным швом нитью Prolene 5/0. Затем в протез установлена «отводка» от ИК. После произведено пережатие брахиоцефального ствола, которое по данным оксиметрии не привело к снижению оксигенации головного мозга. Затем последовали перевязка и отсечение брахиоцефального ствола – монотемисферальная перфузия головного мозга. Был сформирован анастомоз с синтетическим протезом по типу «конец в конец» непрерывным обвивным швом нитью Prolene 5/0. В протез установлена «отводка» от ИК – бигемисферальная перфузия головного мозга. Наложение дистального зажима аорты не представлялось возможным, что вынудило прибегнуть к циркуляторному аресту. Во время циркуляторного ареста был вскрыт аневризматический мешок, удалены стент-графт и тромботические массы, а также сформирована площадка для дистального анастомоза. После чего стало возможным наложение зажима на аорту над диафрагмой. Затем последовало возобновление работы аппарата ИК и начало согревания. Следом были сформированы дистальный анастомоз синтетического протеза и нисходящего отдела аорты по типу «конец в конец» непрерывным обвивным швом и проксимальный анастомоз восходящего отдела аорты и синтетического протеза по типу «конец в конец» непрерывным обвивным швом. Далее выполнено поочередное соединение левой ОСА и брахиоцефального ствола с многобрашчевым протезом по типу «конец в конец» непрерывным обвивным швом. Были произведены тщательный гемостаз и прекращение работы аппарата ИК. Длительность ИК составила 210 мин, длительность ишемии миокарда – 106 мин, время циркуляторного ареста – 7 мин. Кровопотеря составила 750 мл. Во время операции был использован аппарат Cell Saver для активного сбора и реинфузии крови.

Пациентка экстубирована через 8 ч после операции. В условиях ОРИИТ проведена инотропная поддержка добутамином в дозировке до 3,5 мкг/кг/мин. Перевод в палату из отделения реанимации

произошел через 65 ч после операции, пациентка в стабильном состоянии. Проведена антибактериальная (цефутоксим), инфузионно-диуретическая терапия. В послеоперационном периоде отмечено скопление жидкости в левой плевральной полости, что потребовало однократной пункции (эвакуировано 800 мл серозно-геморрагического экссудата). Наблюдались эпизоды дыхательной недостаточности, что потребовало перевода в ОРИИТ через 5 дней после операции на 17 ч. В остальном послеоперационный период протекал без особенностей, характеризовался минимальным болевым синдромом в области раны и отсутствием значимых неблагоприятных событий. Раны зажили первичным натяжением. Пациентка выписана на 28-е сут после операции. Субъективно отмечала увеличение толерантности к физическим нагрузкам и уменьшение одышки.

Удаление инфицированного стент-графта и протезирование гомографтом (клинический случай № 2)

В данном разделе описана техника спасательной операции, при которой в случае инфицирования стент-графта выполняется «открытое» вмешательство с удалением инфицированного графта и протезированием пораженного сегмента криоконсервированным гомографтом. Этот метод эффективен при инфекциях клапанов (нативный и протезный эндокардит), что, по нашему мнению, делает его предпочтительным выбором для данного типа осложнений.

Клиническая картина

Пациент Х., 61 года, длительное время страдал от гипертонической болезни, с пиковыми значениями систолического артериального давления до 180 мм рт. ст. В 2006 г. (возрасте 46 лет) перенес инфаркт миокарда, но ангинозные приступы не беспокоили. В ноябре 2018 г. возникли интенсивные боли в грудной клетке, распространившиеся на спину, живот и бедра. Госпитализирован с подозрением на инфаркт миокарда, однако значимого поражения венечных артерий при КАГ не выявлено. Согласно результатам ЭхоКГ и МСКТ диагностировано расслоение аорты III типа без признаков аневризмы, хирургическое вмешательство не потребовалось. В феврале 2019 г. с жалобами на ноющие боли в грудной клетке, животе и общую слабость снова поступил в сосудистое отделение. МСКТ показало расслоение нисходящей аорты с эктазией восходящего отдела аорты. Отказ от операции привел к ухудшению состояния. В сентябре 2019 г. начато этапное эндопротезирование аорты, включавшее имплантацию стент-графта в дугу и нисходящий отдел аорты (Valiant thoracic VAMF38-38x200TE). Операции прошли успешно, после чего

пациент продолжил лечение. Однако спустя 3 мес. после вмешательства отметил повышение температуры тела до 38 °С, слабость, озноб, боли в груди.

Диагностические тесты

Общий анализ крови: уровень гемоглобина составил 124 г/л, скорость оседания эритроцитов – 57 мм/ч, С-реактивный белок – 134,28 мг/л, количество лейкоцитов – $18,3 \times 10^9/\text{л}$, без признаков сдвига лейкоцитарной формулы влево. По данным электрокардиографии синусовый ритм с частотой 86 уд/мин, с отклонением электрической оси сердца влево. При попытке установить причину инфекции возбудитель не был идентифицирован.

При проведении МСКТ в проксимальном отделе нисходящей аорты выявлено осумкованное скопление жидкости и газа размером $10 \times 18 \times 43$ мм, характеризующееся горизонтальным уровнем, четко очерченной капсулой толщиной до 6 мм, а также умеренной инфильтрацией окружающей жировой клетчатки. По результатам исследования установлен диагноз «парааортальный абсцесс». С целью лечения начата консервативная антибактериальная терапия, включавшая применение рифампицина и ципрофлоксацина.

На фоне проводимой консервативной антибактериальной терапии отмечена незначительная положительная динамика: снижение скорости оседания эритроцитов до 30 мм/ч, уровня лейкоцитов до $15,6 \times 10^9/\text{л}$, температуры тела до 37 °С. Однако с учетом сохранявшейся угрозы прогрессирования септического процесса принято решение о выполнении хирургического лечения.

Хирургическая техника

Оперативное вмешательство проведено через торакофренолапаротомный с дополнительным одномоментным доступом в левом бедренном треугольнике. Выделены дуга аорты в области отхождения левой общей сонной артерии (ОСА) и левой подключичной артерии. Указанные артерии взяты на держалки. При ревизии установлено, что проксимальная часть стент-графта пальпаторно достигала уровня левой подключичной артерии. Выделена нисходящая грудная аорта до бифуркации. Для улучшения экспозиции выполнена диафрагмотомия, после чего выделены чревный ствол, верхняя брыжеечная артерия, а также левая и правая почечные артерии. Обнаружено аневризматическое расширение нисходящей аорты до 5 см на всем протяжении. Принято решение о подключении аппарата ИК. На левую общую бедренную артерию наложены кисетные швы, проведена артериальная канюляция. Венозная канюляция через общую бедренную вену. На дугу аорты наложены кисетные швы, выполнена ее канюляция. После наложения зажима на аорту между левой подключичной арте-

рией и левой ОСА произведено вскрытие аневризматического мешка путем продольного рассечения аорты. Аневризматическая полость была заполнена тромботическими массами, которые удалены в ходе тромбэктомии. При ревизии выявлен участок с гнойным содержимым, полость санирована. Из просвета аорты извлечен двухкомпонентный стент-графт. Сформирован проксимальный анастомоз дуги аорты с криоконсервированным гомографтом с использованием нити Prolene 5/0. Анастомоз оценен как состоятельный. Далее выполнен дистальный анастомоз криоконсервированного гомографта с нисходящей грудной аортой выше висцеральных ветвей тем же шовным материалом. После снятия зажима с аорты отмечена отчетливая пульсация гомографта и висцеральных артерий. Производительность аппарата ИК была снижена, выполнена деканюляция общей бедренной артерии и вены справа. Протамин введен для нейтрализации гепарина, аппарат ИК остановлен. При финальной ревизии артерии пульсировали удовлетворительно, гемостаз выполнен тщательно, кровотечение отсутствовало. Диафрагма ушита непрерывным обвивным швом, на ребра наложены четыре проволочных шва, межреберье укреплено тремя полиспаственными швами. Установлено семь страховочных дренажей: два для подачи промывочного раствора, два для оттока, а также дренажи в обе плевральные полости и малый таз. Послойно ушиты торакофренолапаротомный доступ и доступ в левый бедренный доступ. Длительность искусственного кровообращения составила 124 мин, ишемии миокарда – 60 мин. Кровопотеря составила 850 мл.

При посеве стент-графта был выявлен возбудитель *Staphylococcus aureus*. В раннем послеоперационном периоде отмечено снижение диуреза до олигоанурии. В целях стимуляции мочеобразования применен фуросемид, однако положительной динамики достигнуто не было. На фоне сохраняющейся анурии наблюдалось прогрессирующее повышение уровня креатинина и калия в крови. В связи с этим принято решение о проведении пролонгированной вено-венозной ультрагемодиализации, что позволило добиться положительного эффекта и стабилизировать состояние пациента.

Перевод в отделение через 3 дня после хирургического вмешательства. В послеоперационном периоде отмечено скопление жидкости в левой плевральной полости, что потребовало двукратной пункции (эвакуировано 650 и 470 мл серозно-геморрагического экссудата). Послеоперационный период в палате протекал без особенностей, характеризовался минимальным болевым синдромом в области раны и отсутствием значимых неблагоприятных событий. Раны зажили первичным натяжением. Пациент выписан на 23-е сут после операции. Субъективно отмечал увеличение толерантности

к физическим нагрузкам и уменьшение одышки. Лабораторные анализы: скорость оседания эритроцитов – 13 мм/ч, С-реактивный белок – 23,47 мг/л, количество лейкоцитов – $7,3 \times 10^9/\text{л}$,

Обсуждение

В настоящее время эндопротезирование выполняется у 70% пациентов с аневризмами брюшной аорты. При поражении грудной аорты частота имплантации стент-графта варьируется в зависимости от возраста: у пациентов младше 65 лет она составляет 25%, а у лиц старшей возрастной группы достигает 45% [8]. Несмотря на то что эндопротезирование считается малоинвазивной процедурой с относительно низким уровнем осложнений, их частота колеблется от 0,4 до 15,1% случаев [9]. Мы рассматриваем коррекцию двух типов осложнений: эндоликов и инфекций, которые могут возникать после эндоваскулярного вмешательства.

TEVAR-процедуры могут осложняться развитием эндоликов у 4–15% пациентов [10]. В большинстве случаев удается провести эндоваскулярную коррекцию этого осложнения, однако в случае неэффективности данного подхода приходится прибегать к «открытым» хирургическим методам [11].

S. Ameli-Renani и соавт. описали стандартные методы лечения эндоликов I типа, включающие баллонную дилатацию и установку расширяемых стентов в шейку аневризмы для обеспечения надежной проксимальной герметизации [12]. В более сложных случаях применяется удлинение эндопротеза на проксимальной части аорты – как самостоятельно, так и в комбинации с трансплантатами. В еще более сложных вариантах лечения используется комбинированный подход с применением технологий FEVAR или BEVAR. Результаты этих методов лечения показали высокий технический успех (95%), однако вероятность повторного возникновения эндолика I типа составляет 9,1%. При этом повторные вмешательства были необходимы только 5,6% пациентов, что подтверждает эффективность выбранных методов в долгосрочной перспективе.

В исследовании S. Langer и соавт. было проанализировано лечение 106 пациентов, прошедших эндоваскулярное протезирование грудной аорты (TEVAR) [3]. Из них 5 пациентам, а также 3 пациентам из других клиник потребовалась конверсия в «открытую» операцию из-за осложнений, включая эндолики типа Ia, ретроградные диссекции типа А и миграцию стент-графта, вызвавшую разрыв ложной аневризмы. Все операции были выполнены с искусственным кровообращением. Шесть пациентов перенесли послеоперационный период без осложнений, в то время как у одного пациента развился некротический холецистит, потребовавший холецистэктомии и продолжительного пребывания в реанимации. Один пациент умер из-за вторичного

разрыва, вызванного инфекцией протеза. Средний срок наблюдения составил 14 мес., 7 пациентов остались живыми без признаков рецидива аортальной патологии.

В исследовании J.J. Ricotta сообщается, что эндолики после TEVAR встречаются у 9–38% пациентов, преимущественно типов I и III [13]. В большинстве случаев применен эндоваскулярный метод лечения, при этом лишь 3,6% пациентов требовался переход к «открытому» хирургическому вмешательству. Средний показатель успеха лечения эндоликов составил 85,5%, а общий уровень эндоликов через 30 дней и один год – 10,4 и 9,5% соответственно.

Инфекция стент-графта – одно из самых опасных осложнений эндоваскулярных вмешательств на аорте, уровень встречаемости которого остается неопределенным. В большинстве случаев частота инфицирования составляет около 1% [14].

Согласно данным Т.Н. Murphy и соавт., несмотря на стабильность частоты инфицирования (0,6% за 11 лет), в абсолютных цифрах количество случаев увеличилось в четыре раза [15]. Инфекция в первые три месяца после установки стент-графта чаще всего свидетельствует о контаминации во время операции, что особенно опасно при наличии уже инфицированной аорты, а также при аортопульмональных и эзофагеальных фистулах или микотических аневризмах. В таких случаях риск инфекционных осложнений может достигать 86%, даже при отсутствии явных признаков сепсиса на момент операции [16].

Согласно современным рекомендациям, с учетом состояния пациента стент-графт должен быть полностью удален не только при его подтвержденной контаминации [17], но и при подозрении на инфекцию, например при необъяснимой лихорадке или септическом состоянии [18]. Это важно, поскольку сохранение инфицированного эндопротеза может привести к высокой летальности, достигающей 70–80% [4], а в случае длительного наблюдения – 100% [19].

Применение гомографтов для коррекции инфицированных стент-графтов является достаточно редким методом. В большинстве случаев в литературе представлены отдельные клинические наблюдения [20, 21], что связано с высокой сложностью процедуры и ограниченной практикой. Несмотря на это, использование гомографтов может быть рассмотрено как альтернатива в специфических клинических ситуациях, когда это необходимо для восстановления непрерывности аорты после удаления инфицированного эндопротеза.

Заключение

Результаты настоящего исследования подтверждают, что эндоваскулярное протезирование аорты с использованием стент-графтов является эффек-

тивной и менее инвазивной альтернативой традиционным хирургическим методам, однако связано с риском серьезных осложнений, таких как эндолики и инфекции стент-графтов. Представленные клинические случаи подчеркивают важность своевременной диагностики и комплексного подхода в лечении осложнений, вызванных имплантацией стент-графтов.

Хирургическая коррекция эндоликов I типа и использование криосохраненных гомографтов при инфекциях показали обнадеживающие результаты в госпитальном периоде, включая снижение риска повторных инфекций и поддержание стабильных послеоперационных показателей. Эти данные указывают на потенциал применения такого подхода, однако необходимо накопление дополнительных данных и проведение дальнейших исследований для оценки отдаленных исходов, что позволит более точно определить долгосрочные результаты и оптимальные методы лечения в подобных случаях.

Таким образом, представленный опыт применения эндоваскулярного протезирования и использования гомографтов является многообещающим, но

для более уверенных рекомендаций по широкому внедрению этих методов в клиническую практику требуется дальнейшая валидация через более крупные исследования и длительное наблюдение пациентов.

Конфликт интересов

Р.Н. Комаров заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.И. Ткачев заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.Д. Гайлаев заявляет об отсутствии конфликта интересов. Г.А. Варламов заявляет об отсутствии конфликта интересов. Д.В. Манаширова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.Д. Чуков заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Бойко заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Островская заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Артеменко заявляет об отсутствии конфликта интересов. Н.М. Веселов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Комаров Роман Николаевич, доктор медицинских наук, профессор заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

Ткачев Максим Игоревич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры сердечно-сосудистой хирургии Института профессионального образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-2252-7773

Гайлаев Ильяс Данилбекович, студент 4-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0004-2168-6547

Варламов Георгий Аркадьевич, студент 4-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0006-9076-0960

Манаширова Диана Валерьевна, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения

Author Information Form

Komarov Roman N., PhD, Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery at the Institute of Professional Education, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3904-6415

Tkachev Maxim I., PhD, Associate Professor at the Department of Cardiovascular Surgery at the Institute of Professional Education, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-2252-7773

Gailaev Ilyas D., 4th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0004-2168-6547

Varlamov Georgy A., 4th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0006-9076-0960

Manashirova Diana V., 6th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0006-2592-5685

Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0006-2592-5685

Чуков Егор Дмитриевич, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0005-9483-3736

Бойко Артемий Сергеевич, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0006-4144-0231

Островская Анастасия Станиславовна, студентка 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0007-5864-1678

Артеменко Артем Сергеевич, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0001-8874-5167

Веселов Никита Михайлович, студент 6-го курса федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0695-9760

Chukov Egor D., 6th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0005-9483-3736

Boyko Artemiy S., 6th -year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0006-4144-0231

Ostrovskaya Anastasia S., 6th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0007-5864-1678

Artemenko Artem S., 6th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0001-8874-5167

Veselov Nikita M., 6th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “I.M. Sechenov First Moscow State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0695-9760

Вклад авторов в статью

KPH – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

TMI – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ГИД – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВГА – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

МДВ – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ЧЕД – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Contribution Statement

KRN – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

TMI – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

GID – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

VGA – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

MDV – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

CED – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

БАС – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ОАС – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ААС – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВНМ – вклад в концепцию и дизайн исследования, анализ данных исследования, написание и коррективировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

BAS – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

OAS – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

AAS – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

VNM – contribution to the concept and design of the study, data analysis, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Deniz G., Kasımcı F., Özcan E., Yazıcıoğlu L., Eryılmaz S. Long-term outcomes of TEVAR for thoracic aortic diseases: a retrospective single-center study. *J Cardiothorac Surg.* 2024;19(1):405. doi:10.1186/s13019-024-02886-6
- Awiwi M.O., Kandemirli V.B., Kokash D., Hossain F., Gjonj M., Odisio E., Ocasionez D., Ferguson E., Hanna M., Duran C. Complications of thoracic endovascular aneurysm repair (TEVAR): A pictorial review. *Current Problems in Diagnostic Radiology.* 2024;53(5):648-661. doi:10.1067/j.cpradiol.2024.05.018
- Langer S., Mommertz G., Koeppel T.A., Schurink G.W.H., Autschbach R., Jacobs M.J. Surgical correction of failed thoracic endovascular aortic repair. *Journal of Vascular Surgery.* 2008;47(6):1195-1202. doi:10.1016/j.jvs.2008.01.003
- Hobbs S.D., Kumar S., Gilling-Smith G.L. Epidemiology and diagnosis of endograft infection. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2010;51(1):5-14.
- Бокерия Л.А., Абдулгасанов Р.А., Гасымов Э.Г., Аракелян В.С. Протезная инфекция нисходящего отдела грудной аорты: методы диагностики и лечения. *Анналы хирургии.* 2019; 24 (5): 307—19. doi: 10.24022/1560-9502-2019-24-5307-319
- Попов В. А., Коростелев А. Н., Малышенко Е. С., Ревишвили А. Ш. Успешное хирургическое лечение пациента с инфекцией стент-графта, возникшей через 5 лет после эндоваскулярного протезирования аневризмы грудной аорты. *Кардиология.* 2018;58(4):96–100. doi:10.18087/cardio.2018.4.10115
- Corvera J.S., Fehrenbacher J.W. Total arch and descending thoracic aortic replacement by left thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(5):1510-1515; discussion 1515-1516. doi:10.1016/j.athoracsurg.2012.01.098
- Gopaldas R.R., Huh J., Dao T.K., LeMaire S.A., Chu D., Bakaev F.G., Coselli J.S. Superior nationwide outcomes of endovascular versus open repair for isolated descending thoracic aortic aneurysm in 11,669 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140(5):1001-1010. doi:10.1016/j.jtcvs.2010.08.007
- Nozdrzykowski M., Luehr M., Garbade J., Schmidt A., Leontyev S., Misfeld M., Mohr F.W., Etz C.D. Outcomes of secondary procedures after primary thoracic endovascular aortic repair. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(3):770-777. doi:10.1093/ejcts/ezv279
- Makaroun M.S., Dillavou E.D., Wheatley G.H., Cambria R.P. Five-year results of endovascular treatment with the Gore TAG device compared with open repair of thoracic aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery.* 2008;47(5):912-918. doi:10.1016/j.jvs.2007.12.006
- Scurto L., Peluso N., Pascucci F., Sica S., De Nigris F., Filipponi M., Minelli F., Donati T., Tinelli G., Tshomba Y. Type 1A Endoleak after TEVAR in the Aortic Arch: A Review of the Literature. *J Pers Med.* 2022;12(8):1279. doi:10.3390/jpm12081279
- Ameli-Renani S., Pavlidis V., Morgan R.A. Secondary Endoleak Management Following TEVAR and EVAR. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020;43(12):1839-1854. doi:10.1007/s00270-020-02572-9
- Ricotta J.J. Endoleak management and postoperative surveillance following endovascular repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2010;52(4 Suppl):91S-9S. doi:10.1016/j.jvs.2010.06.149
- Saleem B.R., Meerwaldt R., Tiellu I.F.J., Verhoeven E.L.G., van den Dungen J.J.A.M., Zeebregts C.J. Conservative treatment of vascular prosthetic graft infection is associated with high mortality. *Am J Surg.* 2010;200(1):47-52. doi:10.1016/j.amjsurg.2009.05.018
- Murphy E.H., Szeto W.Y., Herdrich B.J., Jackson B.M., Wang G.J., Bavaria J.E., Fairman R.M., Woo E.Y. The management of endograft infections following endovascular thoracic and abdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2013;58(5):1179-1185. doi:10.1016/j.jvs.2013.04.040
- Setacci C., de Donato G., Setacci F. Endografts for the treatment of aortic infection. *Semin Vasc Surg.* 2011;24(4):242-249. doi:10.1053/j.semvascsurg.2011.10.009
- Fatima J., Duncan A.A., de Grandis E., Oderich G.S., Kalra M., Gloviczki P., Bower T.C. Treatment strategies and outcomes in patients with infected aortic endografts. *J Vasc Surg.* 2013;58(2):371-379. doi:10.1016/j.jvs.2013.01.047
- Canaud L., Alric P., Gandet T., Ozdemir B.A., Albat B., Marty-Ane C. Open surgical secondary procedures after thoracic endovascular aortic repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(6):667-674. doi:10.1016/j.ejvs.2013.08.022
- Lyons O.T.A., Patel A.S., Saha P., Clough R.E., Price N., Taylor P.R. A 14-year experience with aortic endograft infection: management and results. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(3):306-313. doi:10.1016/j.ejvs.2013.04.021
- Petrunic M., Biočina B., Uzun S., Meštrović T., Šafradin I. Cryopreserved aortic homograft for in situ replacement of infected thoracic stent graft associated with distal aortic arch rupture and hematemeses. *Ann Thorac Surg.* 2014;98(6):2219-2221. doi:10.1016/j.athoracsurg.2014.01.069
- Sodha N.R. Complex homograft aortic reconstruction: New recipes from old ingredients. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2017;153(5):e77-e79. doi:10.1016/j.jtcvs.2017.01.027

REFERENCES

1. Deniz G., Kasımcı F., Özcan E., Yazıcıoğlu L., Eryılmaz S. Long-term outcomes of TEVAR for thoracic aortic diseases: a retrospective single-center study. *J Cardiothorac Surg.* 2024;19(1):405. doi:10.1186/s13019-024-02886-6
2. Awiwi M.O., Kandemirli V.B., Kokash D., Hossain F., Gjoni M., Odisio E., Ocasion D., Ferguson E., Hanna M., Duran C. Complications of thoracic endovascular aneurysm repair (TEVAR): A pictorial review. *Current Problems in Diagnostic Radiology.* 2024;53(5):648-661. doi:10.1067/j.cpradiol.2024.05.018
3. Langer S., Mommertz G., Koepfel T.A., Schurink G.W.H., Autschbach R., Jacobs M.J. Surgical correction of failed thoracic endovascular aortic repair. *Journal of Vascular Surgery.* 2008;47(6):1195-1202. doi:10.1016/j.jvs.2008.01.003
4. Hobbs S.D., Kumar S., Gilling-Smith G.L. Epidemiology and diagnosis of endograft infection. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2010;51(1):5-14.
5. Bockeria L.A., Abdulgasanov R.A., Gasymov E.G., Arakelyan V.S. Prosthetic infection of the descending thoracic aorta: methods of diagnosis and treatment. *Russian Annals of Surgery.* 2019; 24 (5): 307–19. doi: 10.24022/1560-9502-2019-24-5307-319 (In Russian)
6. Popov VA, A. V. Vishnevsky Institute of Surgery, Korostelev AN, et al. The Case of Successful Surgical Treatment of a Patient With Thoracic Endograft Infection in 5 Years After Thoracic Endovascular Aortic Repair. *Kardiologiya.* 2018;17(4):96-100. doi:10.18087/cardio.2018.4.10115 (In Russian)
7. Corvera J.S., Fehrenbacher J.W. Total arch and descending thoracic aortic replacement by left thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(5):1510-1515; discussion 1515-1516. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.01.098
8. Gopaldas R.R., Huh J., Dao T.K., LeMaire S.A., Chu D., Bakaeen F.G., Coselli J.S. Superior nationwide outcomes of endovascular versus open repair for isolated descending thoracic aortic aneurysm in 11,669 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140(5):1001-1010. doi:10.1016/j.jtcvs.2010.08.007
9. Nozdrzykowski M., Luehr M., Garbade J., Schmidt A., Leontyev S., Misfeld M., Mohr F.W., Etz C.D. Outcomes of secondary procedures after primary thoracic endovascular aortic repair. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(3):770-777. doi:10.1093/ejcts/ezv279
10. Makaroun M.S., Dillavou E.D., Wheatley G.H., Cambria R.P. Five-year results of endovascular treatment with the Gore TAG device compared with open repair of thoracic aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery.* 2008;47(5):912-918. doi:10.1016/j.jvs.2007.12.006
11. Scurto L., Peluso N., Pascucci F., Sica S., De Nigris F., Filippini M., Minelli F., Donati T., Tinelli G., Tshomba Y. Type 1A Endoleak after TEVAR in the Aortic Arch: A Review of the Literature. *J Pers Med.* 2022;12(8):1279. doi:10.3390/jpm12081279
12. Ameli-Renani S., Pavlidis V., Morgan R.A. Secondary Endoleak Management Following TEVAR and EVAR. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2020;43(12):1839-1854. doi:10.1007/s00270-020-02572-9
13. Ricotta J.J. Endoleak management and postoperative surveillance following endovascular repair of thoracic aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2010;52(4 Suppl):91S-9S. doi:10.1016/j.jvs.2010.06.149
14. Saleem B.R., Meerwaldt R., Tiellu I.F.J., Verhoeven E.L.G., van den Dungen J.J.A.M., Zeebregts C.J. Conservative treatment of vascular prosthetic graft infection is associated with high mortality. *Am J Surg.* 2010;200(1):47-52. doi:10.1016/j.amjsurg.2009.05.018
15. Murphy E.H., Szeto W.Y., Herdrich B.J., Jackson B.M., Wang G.J., Bavaria J.E., Fairman R.M., Woo E.Y. The management of endograft infections following endovascular thoracic and abdominal aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2013;58(5):1179-1185. doi:10.1016/j.jvs.2013.04.040
16. Setacci C., de Donato G., Setacci F. Endografts for the treatment of aortic infection. *Semin Vasc Surg.* 2011;24(4):242-249. doi:10.1053/j.semvascsurg.2011.10.009
17. Fatima J., Duncan A.A., de Grandis E., Oderich G.S., Kalra M., Gloviczki P., Bower T.C. Treatment strategies and outcomes in patients with infected aortic endografts. *J Vasc Surg.* 2013;58(2):371-379. doi:10.1016/j.jvs.2013.01.047
18. Canaud L., Alric P., Gandet T., Ozdemir B.A., Albat B., Marty-Ane C. Open surgical secondary procedures after thoracic endovascular aortic repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(6):667-674. doi:10.1016/j.ejvs.2013.08.022
19. Lyons O.T.A., Patel A.S., Saha P., Clough R.E., Price N., Taylor P.R. A 14-year experience with aortic endograft infection: management and results. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013;46(3):306-313. doi:10.1016/j.ejvs.2013.04.021
20. Petrunić M., Biočina B., Uzun S., Meštrović T., Šafradin I. Cryopreserved aortic homograft for in situ replacement of infected thoracic stent graft associated with distal aortic arch rupture and hematemesis. *Ann Thorac Surg.* 2014;98(6):2219-2221. doi:10.1016/j.athoracsur.2014.01.069
21. Sodha N.R. Complex homograft aortic reconstruction: New recipes from old ingredients. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2017;153(5):e77-e79. doi:10.1016/j.jtcvs.2017.01.027

Для цитирования: Комаров Р.Н., Ткачёв М.И., Гайлаев И.Д., Варламов Г.А., Манаширова Д.В., Чуков Е.Д., Бойко А.С., Островская А.С., Артеменко А.С., Веселов Н.М. Осложнения вследствие имплантации стентграфтов: два подхода к коррекции эндоликов и инфекций с использованием гомографтов. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2025;14(3): 203-212. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-3-203-212

To cite: Komarov R.N., Tkachev M.I., Gailaev I.D., Varlamov G.A., Manashirova D.V., Chukov E.D., Boyko A.S., Ostrovskaya A.S., Artemenko A.S., Veselov N.M. Correction of complications after stent graft implantation: two approaches to the correction of endoleaks and infections using homografts. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2025;14(3): 203-212. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-3-203-212