

Неотложная хирургия протезного инфекционного эндокардита корня аорты у пациентов с функционирующими аортокоронарными шунтами

М.Д. Нуждин^{1,2} ✉, Р.Н. Комаров³, А.А. Фокин², Н.Б. Надточий¹, И.С. Надин², И.А. Строганов²

Кардиохирургическое отделение

¹ ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница»

454141, Российская Федерация, Челябинск, ул. Воровского, д. 70

² ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ

454141, Российская Федерация, Челябинск, ул. Воровского, 64

³ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский Университет)

119991, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

✉ Контактная информация: Нуждин Михаил Дмитриевич, кандидат медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий кардиохирургическим отделением ГБУЗ ЧОКБ. Email: austesla2022@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Серьёзной и частой клинической проблемой в кардиохирургии является бактериальное инфицирование протезированного клапана. Особую сложность представляют случаи инфицирования биологических протезов после ранее выполненных сочетанных операций на сердце. Многочисленные исследования свидетельствуют об эффективности применения аортальных аллографтов для хирургического лечения данного осложнения, что позволяет рассматривать их в качестве метода выбора. В представленных ниже клинических случаях мы не только подтверждаем эту точку зрения, но и детально рассматриваем технические аспекты выполнения подобных операций.

ЦЕЛЬ

На основании анализа клинических случаев оценить эффективность неотложного хирургического лечения тяжёлого протезного эндокардита аортального биопротеза с использованием аортальных аллографтов у пациентов с функционирующими маммарными и аортокоронарными шунтами после ранее выполненных операций биопротезирования аортального клапана и коронарного шунтирования.

ЗАДАЧИ

Описать клинические особенности и диагностические критерии тяжёлого протезного эндокардита у пациентов с функционирующими коронарными шунтами. Представить технику неотложного хирургического вмешательства с применением аортального аллографта у данной категории пациентов. Проанализировать результаты применения данного подхода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 2 пациента с доказанной инфекцией протеза аортального клапана после биопротезирования корня аорты и коронарного шунтирования. Наша техника заключается в тщательном выделении коронарных шунтов, а также функционирующей левой внутренней грудной артерии, полном удалении инфицированного протезного материала, антеградной кристаллоидной кардиоплегии через устья коронарных артерий и аутовенозные графты, полной замене корня аорты с применением аортального аллографта.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Время от первичной операции до повторной и время от поступления в стационар до текущей операции составило 3 месяца и 19 месяцев, 8 часов и 16 часов соответственно. Обоим пациентам была выполнена полная замена корня аорты аллографтом. Выявленные возбудители – *Pediacoccus pentosaceus* и *Streptococcus viridans*. Пациенты находились в группе высокого хирургического риска (EuroScore II 64,97 и 58,28%), тем не менее у обоих пациентов послеоперационный период протекал без осложнений. Все пациенты были выписаны без отклонений в показателях крови и с безупречной функцией аллографта. Период наблюдения составил 12 и 19 месяцев. В настоящее время у пациентов отсутствуют рецидив инфекции и структурная дегенерация аллографта.

ВЫВОДЫ

Пациенты с эндокардитом протеза после перенесённых комбинированных процедур представляют группу особенно высокого хирургического риска, повторные операции у этих пациентов носят неотложный характер и технически сложны. В целях защиты миокарда для пережатия проксимальной части внутренней грудной артерии может быть выполнен частичный кардиолиз с сохранением функции шунта и возможностью её временного пережатия. Антеградная инфузия кристаллоидного раствора в коронарные устья и венозные графты при кардиоплегии является предпочтительным методом. Полная замена корня аорты с применением аортального аллографта с реимплантацией шунтов в аллографт показала отличные начальные и среднесрочные результаты и должна рассматриваться как процедура выбора.

Ключевые слова:

протезный эндокардит, аллографт, коронарное шунтирование

Ссылка для цитирования	Нуждин М.Д., Комаров Р.Н., Фокин А.А., Надточий Н.Б., Надин И.С., Строганов И.А. Неотложная хирургия протезного инфекционного эндокардита корня аорты у пациентов с функционирующими аортокоронарными шунтами. <i>Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.</i> 2025;14(4):842–848. https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-4-842-848
Конфликт интересов	Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Благодарность, финансирование	Исследование не имеет спонсорской поддержки

ВИК — время искусственного кровообращения
 ВПА — время пережатия аорты
 ДЛА — давление в лёгочной артерии
 ИМТ — индекс массы тела
 КТ — компьютерная томография
 ЛВГА — левая внутренняя грудная артерия
 ЛГ — лёгочная гипертензия
 ЛКА — левая коронарная артерия
 МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография
 ОА — огибающая артерия
 ОФВ-1 — объём форсированного выдоха за одну секунду
 ПИЭ — протезный инфекционный эндокардит

ПКА — правая коронарная артерия
 ПМЖВ — передняя межжелудочковая ветвь
 ППТ — площадь поверхности тела
 ТТЭхоКГ — трансторакальная эхокардиография
 ФВ — фракция выброса
 ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь лёгких
 СРБ — С-реактивный белок
EuroScore II — Европейская система оценки кардиологического риска
NYHA — *New-York Heart Association* — Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое лечение протезного инфекционного эндокардита (ПИЭ) после протезирования корня аорты представляет собой сложную операцию, для которой могут быть выбраны несколько стратегий, включая замену корня аорты с использованием аллогraftа [1]. Повторное протезирование корня аорты после ранее выполненных комбинированных процедур, особенно в случае компетентности аортокоронарных шунтов, может оказаться более сложной задачей в отношении хирургической техники и защиты миокарда [2, 3]. Замена корня аорты аллогraftом при ПИЭ показывает превосходные клинические результаты с низкой частотой осложнений, что делает его использование обоснованным [4, 5]. Тем не менее технические аспекты замены корня аллогraftом при ПИЭ с проходимыми коронарными шунтами не описаны должным образом. В этой серии случаев мы демонстрируем клинические особенности, диагностические данные и наш подход к таким пациентам, которые, как правило, требуют неотложной или экстренной операции.

Клинические наблюдения

Пациент 1, 72-летний мужчина, поступил в отделение реанимации с выраженной одышкой, утомляемостью, отёками ног и гипертермией до 39°C, начавшимися за 2 недели до поступления. В течение предыдущих 4 недель у него были невыраженные симптомы застойной сердечной и дыхательной недостаточности. Пациенту была проведена комбинированная замена аортального клапана с использованием биопротеза *Medtronic (Hancock TM 2)*, шунтирование левой внутренней грудной артерии (ЛВГА) с передней межжелудочковой ветвью (ПМЖВ) левой коронарной артерии (ЛКА) и шунтирование подкожных вен с огибающей ветвь ЛКА и правой коронарной артерией (ПКА) по поводу первичного эндокардита аортального клапана за 19 месяцев до появления текущих симптомов. Из сопутствующей патологии у пациента имел место рак простаты в течение 3 лет в процессе гормональной терапии. Рентгенография грудной клетки и компьютерная томография (КТ) выявили двусторонний отёк лёгких, вызванный застойной сердечной недостаточностью. Лабораторное обследование выявило повышенное количество лейкоцитов — $26,6 \times 10^9/\text{л}$ с долей гранулоцитов 94,8%, выраженную тромбоцито-

пению (количество тромбоцитов — $16 \times 10^9/\text{л}$), повышение С-реактивного белка (242,65 мг/л) и уровня креатинина в сыворотке крови (3,07 мг/дл). Трансторакальная эхокардиография (ТТЭхоКГ) выявила повышенный пиковый и средний трансклапанный градиент на биопротезе аорты (50 мм рт.ст. и 32 мм рт.ст. соответственно), слабую дисфункцию левого желудочка (фракция выброса (ФВ) — 46%) и умеренную лёгочную гипертензию (ЛГ) — 45 мм рт.ст. Является примечательным, что не было выявлено специфичных признаков протезного эндокардита, таких как вегетация или перианнулярный абсцесс. При общем осмотре отчётливо выслушивался систолический шум высокой интенсивности во втором межреберье. Пациенту назначили немедленные внутривенные вазопрессоры, длительную инфузию диуретиков, контроль объёма введённых растворов, контроль центрального артериального и венозного давления и респираторную поддержку с помощью инсuffляции кислорода. Антибиотикотерапию проводили в соответствии с действующими рекомендациями. Последующий посев крови выявил *Pedococcus pentosaceus* в двух образцах крови, взятых с интервалом 12 часов. На серии МСКТ-снимков (мультиспиральная компьютерная томография) чётко визуализировались инфильтрация в области корня аорты, наличие дополнительной полости в проекции неко-

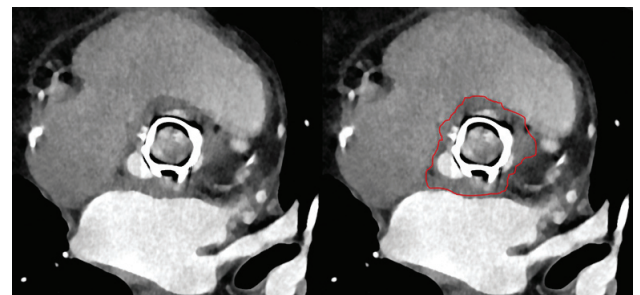


Рис. 1. Мультиспиральное компьютерное томографическое сканирование. Инфильтрация вокруг корня аорты (обведена красной линией), дополнительная полость в проекции некоронарного синуса Вальсальвы
 Fig. 1. Multislice computed tomography scan. Infiltration around the aortic root (outlined in red), additional cavity in the projection of the non-coronary sinus of Valsalva

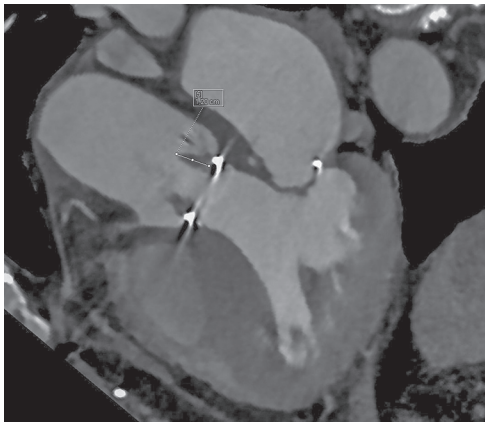


Рис. 2. Мультиспиральное компьютерное томографическое сканирование. Тромботические наложения на каркасе протеза
 Fig. 2. Multislice computed tomography scan. Thrombotic deposits on the prosthesis frame

ронарного синуса Вальсальвы и признаки тромботических наложений на каркасе биопротеза (рис. 1, 2).

Исследование выявило, что все три коронарных шунта проходимы без признаков стенозирования (рис. 3). ТТЭхоКГ продемонстрировала значительное увеличение пикового и среднего трансклапанного градиента (62 мм рт.ст. и 45 мм рт.ст. соответственно), появление трансклапанной регургитации (*vena contracta* 0,5–0,6 см), повышение давления в лёгочной артерии (ДЛА – 65 мм рт.ст.) и дальнейшую дилатацию левого желудочка (конечный диастолический размер 6,7 см). Учитывая доказанные признаки ПИЭ с перианнулярным поражением, было принято решение о проведении хирургического вмешательства по экстренным показаниям.

Пациент 2., 64-летний мужчина, направлен в кардиологическое отделение в связи с прогрессирующей одышкой, стойкой гипертермией до 38,8°C и потерей массы тела за последние 3 месяца. В течение последних 2 недель у него наблюдалось быстрое и прогрессирующее функциональное ухудшение. В анамнезе: имплантация коронарного стента в огибающую ветвь ЛКА по поводу острого инфаркта миокарда, произошедшего за 6 месяцев до этого, и аортокоронарное шунтирование с заменой аортального клапана биопротезом (*Medtronic Hancock TM 2*) по поводу дегенеративного стеноза аортального клапана в течение 3 месяцев до появления симптомов. После выписки из больницы у него начала постепенно повышаться температура тела, появились симптомы сердечной недостаточности и утомляемость при физической нагрузке. На момент поступления в стационар пациент был IV класса по *NYHA*, имел повышенный уровень С-реактивного белка (94,5 мг/л), количество лейкоцитов – $9,8 \times 10^9$ /л, доля гранулоцитов 84,7%, повышенный уровень креатинина в сыворотке крови (2,3 мг/дл). ТТЭхоКГ также выявила вегетации на биопротезе, снижение подвижности створок и их толщины (рис. 4), повышенный пиковый и средний трансклапанный градиент на аортальном биопротезе (90 мм рт.ст. и 56 мм рт.ст. соответственно) и умеренную ЛГ (40–42 мм рт.ст.). Три образца культуры крови оказались положительными на *Streptococcus viridans*. Установлен диагноз ПИЭ. При этом МСКТ не выявила признаков поражения корня аорты. Шунт ЛВГА был проходим, а венозный шунт окклюзирован. После подтверждения протезного эндокардита пациенту была предложена замена аортального корня аллографтом по срочным показаниям.

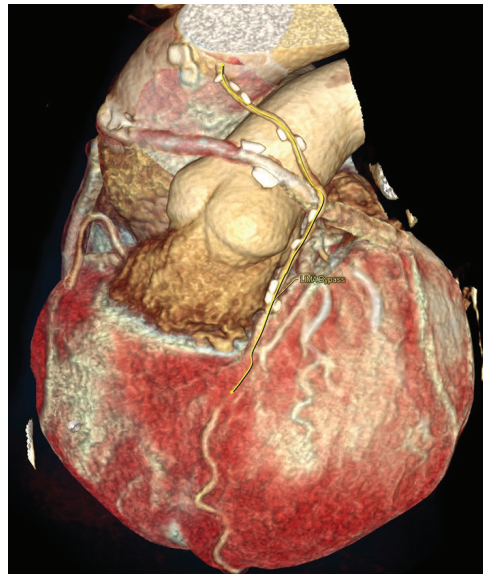


Рис. 3. 3D-реконструкция по данным мультиспиральной компьютерной томографии. Визуализируются функционирующий шунт левой внутренней грудной артерии – передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии, аутовеенозные графты к огибающей и правой коронарной артерии. Левая внутренняя грудная артерия изображена непрерывной жёлтой линией
 Fig. 3. 3D reconstruction based on multislice computed tomography data. A functioning left internal mammary artery–anterior interventricular branch of the left coronary artery bypass graft, as well as autologous vein grafts to the circumflex and right coronary arteries, are visualized. The left internal thoracic artery is shown as a continuous yellow line

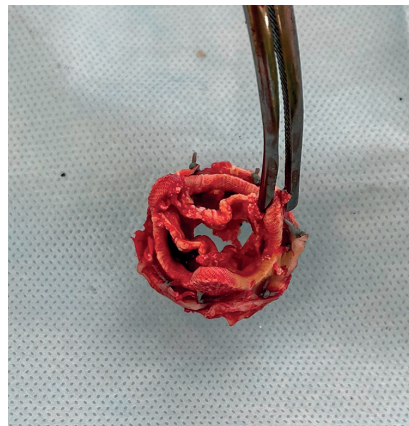


Рис. 4. Интраоперационное фото. Инфицированный каркасный биопротез с разрывом створки и вегетацией
 Fig. 4. Intraoperative photo. Infected frame bioprosthesis with a ruptured leaflet and vegetation

Характеристика пациентов представлена в таблице.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ

Обоим пациентам выполнено открытое хирургическое вмешательство из срединного стернотомного доступа с центральной (дуги аорты, обе полые вены) канюляцией. Принимая во внимание проходимые коронарные шунты, а также ЛВГА, был проведен тщательный кардиолит. Мы не проводили полное выделение ЛВГА из спаек, а произвели поиск и мобилизацию проксимальной части артерии для её временного пережатия и проксимальную часть других шунтов для дальнейшей реимплантации. В обоих случаях была найдена проксимальная часть ЛВГА, которая впоследствии была обойдена и пережата во время проведения

Таблица

Характеристика пациентов

Table

Patient characteristics

	Пациент 1	Пациент 2
Возраст, лет	72	64
Пол	Мужчина	Мужчина
ИМТ/ППТ	30,69/2,09	24,8/1,79
ФВ, %	46	56
EuroScore II, %	64,97	58,28
Предоперационный класс по NYHA	IV	IV
Сопутствующие заболевания	ХОБЛ, стадия 2 умеренная ОФВ-1 55%. Пожизненная гормональная терапия при раке предстательной железы	Нет
Макс/средний чресклапанный градиент, мм рт.ст.	62/45	90/56
ДЛА, мм рт.ст.	65	50
Уровень лейкоцитов крови, ×10 ⁹ /л	26,6	9,8
СРБ, г/л	242,65	94,5
Уровень креатинина, мг/дл	3,07	2,3
Инфекционный возбудитель	<i>Pediacoccus pentosaceus</i>	<i>Streptococcus viridans</i>
Первичная операция	ЛВГА к ПМЖВ, Большая подкожная вена к ОА и ПКА, аортальный биопротез <i>Medtronic Hancock 2 # 23</i>	ЛВГА к ПМЖВ, Большая подкожная вена к ПКА, аортальный биопротез <i>Medtronic Hancock 2 # 23</i>
Функционирующие шунты	2 аутовенозных графта и ЛВГА	ЛВГА
Время до второй операции, мес	19	3
Время от поступления до текущей операции, ч	16	8
Размер аллогraftа	24	23
ВПА/ВИК время, мин	212/246	142/200
Последующее наблюдение, мес	12	9

Примечания: ВИК – время искусственного кровообращения; ВПА – время пережатия аорты; ДЛА – давление в лёгочной артерии; ИМТ – индекс массы тела; ЛВГА – левая внутренняя грудная артерия; ОА – огибающая артерия; ОФВ-1 – объём форсированного выдоха за одну секунду; ПКА – правая коронарная артерия; ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь; ППТ – площадь поверхности тела; ФВ – фракция выброса; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких; СРБ – С-реактивный белок; EuroScore II – Европейская система оценки кардиологического риска; NYHA – (New-York Heart Association) Нью-Йоркская кардиологическая ассоциация
Notes: ВИК – cardiopulmonary bypass time; ВПА – aortic cross-clamping time; ДЛА – pulmonary artery pressure; ИМТ – body mass index; ЛВГА – left internal mammary artery; ОА – circumflex artery; ОФВ-1 – forced expiratory volume in one second; ПКА – right coronary artery; ПМЖВ – anterior interventricular branch; ППТ – body surface area; ФВ – ejection fraction; ХОБЛ – chronic obstructive pulmonary disease; СРБ – C-reactive protein; EuroScore II – European System for Cardiac Operative Risk Evaluation; NYHA – New York Heart Association

кардиоплегии. Кардиоплегию проводили кристаллоидным раствором (*Custodiol HTK Solution*), непосредственно в устья коронарных артерий и венозные шунты. Следующие этапы включали отделение проксимальных венозных анастомозов от восходящей аорты, полное удаление инфицированного биопротеза (рис. 4), тотальную санацию корня аорты, иссечение аортального кольца и части восходящей аорты. Размер аллогraftа выбирали в соответствии с предварительно измеренным диаметром корня аорты. Имплантацию осуществляли несколькими узловыми полипропиленовыми швами 4/0 (пациент 1) или непрерывным швом (пациент 2).

Устья коронарных артерий, а также венозные трансплантаты были реимплантированы в аллогraft полипропиленовым швом 7/0. На завершающем этапе проводили оценку компетентности клапана и формирование дистальной анастомоза с остатком аорты полипропиленовым швом 5/0. Завершение операции проводили по стандартной методике.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациенты были экстубированы в последующие 8 часов после операции и имели неосложнённое течение в послеоперационном периоде. Несмотря на высокий предоперационный хирургический риск тяжёлого течения и смертности, неотложного характера операции, не было необходимости в экстракорпоральной поддержке кровообращения, послеоперационном диализе и длительной вентиляции лёгких. Необходимости в имплантации водителя ритма не было. Патоморфологическое исследование в обоих случаях выявило отёк, лимфогистиоцитарную инфильтрацию, колонии микроорганизмов, зоны некроза и участки кальцификации (рис. 5 и 6). Посевы крови на гемокультуру были отрицательными в течение 2 недель после операции и в течение 2 недель после прекращения лечения антибиотиками. В связи со стойкой лёгкой почечной недостаточностью мы не проводили пациентам повторную коронарографию, однако не было ни клинических, ни диагностических (электрокардиография, ТТЭхоКГ, сердечные маркёры) признаков повреждения миокарда. Послеоперационная ТТЭхоКГ продемонстрировала отличную функцию аллогraftа у обоих пациентов (средний градиент 4 мм рт.ст. и 4,6 мм рт.ст. соответственно), лишь незначительную регургитацию на аллогraftе и снижение ДЛА. Оба пациента были выписаны из больницы и продолжали принимать назначенные лекарственные средства. За период наблюдения ни у одного из пациентов не возникло каких-либо других осложнений, включая рецидив эндокардита и дисфункцию аллогraftа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Повторные кардиохирургические операции после коронарного шунтирования по-прежнему сопряжены с высоким риском послеоперационных осложнений и операционной смертности. По данным различных источников, операционная смертность, связанная с повторными операциями на аортальном клапане

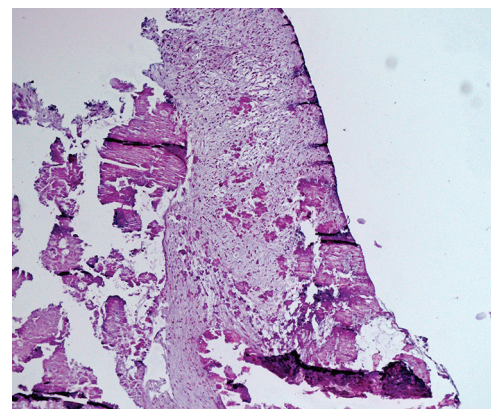


Рис. 5. Гистологические данные. Окрашивание гематоксилин-эозином. Увеличение ×10. Отёки, лимфогистиоцитарная инфильтрация, колонии микроорганизмов, некротические зоны и участки кальцификации
Fig. 5. Histological findings. Hematoxylin and eosin staining at 10× magnification. Edema, lymphohistiocytic infiltration, colonies of microorganisms, necrotic areas, and areas of calcification

после аортокоронарного шунтирования, составляет 6–16%, что делает эту процедуру сложной с точки зрения хирургической техники и сохранения миокарда [2, 6]. Сообщалось, что функционирующий шунт ЛВГА следует полностью выделять и зажимать во время операции на аортальном клапане для защиты миокарда. Однако в 5–50% случаев это было связано с повреждением шунта и, как следствие, плохим прогнозом [3, 7]. Недавно было предложено и обобщено множество стратегий защиты миокарда при повторных операциях [2]. Это глубокая гипотермия, защита миокарда с гиперкалиемией, сочетание антеградной и ретроградной перфузии, непрерывная перфузия работающего сердца. Тем не менее все эти предложения ограничены небольшими сериями случаев, а оптимальное хирургическое лечение остаётся неясным, что требует дальнейшего изучения. Наша серия случаев ясно демонстрирует, что проходимость ЛВГА можно безопасно выделить и пережать во время основного этапа операции, более того, предпочтительна возможность физиологичной антеградной кардиopleгии кристаллоидным кардиоплегическим раствором через устья коронарных артерий и венозные шунты. Недавно опубликованные данные *A. Yousif et al.* дают наиболее полное представление о преимуществах аллографтов при повторной хирургии корня аорты, поддерживая их использование в качестве замены аортального клапана у пациентов с таким высоким риском, хотя статья не охватывает аспекты повторной замены корня аорты аллографтом с проходимыми коронарными шунтами [4]. КТ особенно полезна при оценке периаортальных осложнений эндокардита протезированного клапана [8]. В нашей серии случаев методика МСКТ с ангиографией оказалась весьма эффективной для подтверждения инфильтрации корня аорты и периаортальной псевдоаневризмы. Современная мультимодальная визуализация также облегчает хирургический подход при повторных операциях, позволяет оценить проходимость всех коронарных шунтов, топографию их расположения. Наш опыт соотносится с мировыми данными и демонстрирует безопасность и клиническую эффективность неотложного хирургического вмешательства в объёме полной замены корня аорты с реимплантацией коронарных шунтов в аллографт у

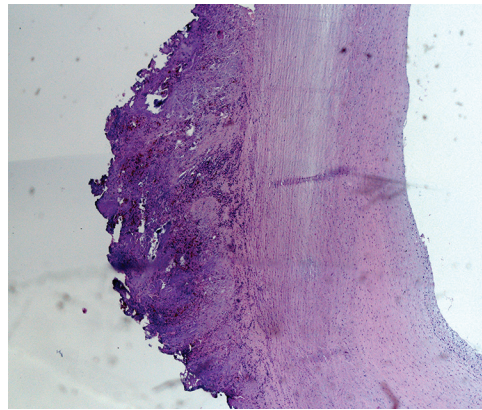


Рис. 6. Гистологические данные. Окрашивание гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 4$. Отёки, лимфогистиоцитарная инфильтрация, колонии микроорганизмов, некротические зоны Fig. 6. Histological data. Hematoxylin and eosin staining at $4\times$ magnification. Edema, lymphohistiocytic infiltration, colonies of microorganisms, necrotic areas

пациентов с доказанным протезным эндокардитом с функционирующими аортокоронарными графтами [4, 5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Протезный эндокардит по-прежнему остаётся сложной хирургической проблемой, связанной с высоким операционным риском. Замещение корня аорты аллографтом является эффективной хирургической стратегией при протезном инфекционном эндокардите после замены аортального клапана биопротезом с проходимыми коронарными шунтами. Предоперационная мультимодальная визуализация проходимых шунтов в сочетании с тщательной хирургической техникой обеспечивают безопасное выделение коронарных шунтов для надёжной миокардиальной протекции. Перенесённую операцию высокого риска по поводу потенциально смертельного заболевания, пациенты демонстрируют неосложнённое течение в долгосрочном периоде наблюдения, учитывая их возраст, хорошую функцию аллографта и приверженность к лекарственной терапии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Heubner L, Schneider U, Giebels C, Karliova I, Raddatz A, Schäfers HJ. Early and long-term outcomes for patients undergoing reoperative aortic root replacement. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55(2):232–237. PMID: 29961867 <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy237>
2. Masaki N, Ogasawara T, Kawarai SI, Matsuki K. Aortic Valve Replacement for Patients with Functioning Internal Mammalian Artery Grafts. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;24(2):103–105. PMID: 28954932 <https://doi.org/10.5761/atcs.cr.17-00098>
3. Kaneko T, Nauta F, Borstlap W, McGurk S, Rawn JD, Cohn LH. The “no-dissection” technique is safe for reoperative aortic valve replacement with a patent left internal thoracic artery graft. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;144(5):1036–1040. PMID: 22917686 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.057>
4. Yousif A, Ali K, Anssar M, Harringer W, El-Essawi A, Brouwer R. A 20-year experience with cryopreserved allografts as the valve replacement of choice in aortic root reconstruction for destructive endocarditis with abscess formation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2022;35(2):ivac188. PMID: 35786719 <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac188>
5. Shah DK, Li Z, Park SJ, Daly RC, Dearani JA, Schaff HV, et al. Replacement of the infected composite aortic root prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2011;92(5):1651–1655. PMID: 21937018 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.05.115>
6. Byrne JG, Karavas AN, Filsoufi F, Mihaljevic T, Aklog L, Adams DH, et al. Aortic valve surgery after previous coronary artery bypass grafting with functioning internal mammary artery grafts. *Ann Thorac Surg.* 2002;73(3):779–784. PMID: 11899181 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(01\)03456-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(01)03456-7)
7. Smith RL, Ellman PI, Thompson PW, Girotti ME, Mettler BA, Ailawadi G, et al. Do you need to clamp a patent left internal thoracic artery-left anterior descending graft in reoperative cardiac surgery? *Ann Thorac Surg.* 2009;87(3):742–747. PMID: 19231383 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.12.050>
8. Horgan SJ, Mediratta A, Gillam LD. Cardiovascular Imaging in Infective Endocarditis: A Multimodality Approach. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2020;13(7):e008956. PMID: 32683888 <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.120.008956>

REFERENCES

1. Heubner L, Schneider U, Giebels C, Karliova I, Raddatz A, Schäfers HJ. Early and long-term outcomes for patients undergoing reoperative aortic root replacement. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55(2):232–237. PMID: 29961867 <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy237>
2. Masaki N, Ogasawara T, Kawarai SI, Matsuki K. Aortic Valve Replacement for Patients with Functioning Internal Mammalian Artery Grafts. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;24(2):103–105. PMID: 28954932 <https://doi.org/10.5761/atcs.cr.17-00098>
3. Kaneko T, Nauta F, Borstlap W, McGurk S, Rawn JD, Cohn LH. The “no-dissection” technique is safe for reoperative aortic valve replacement with a patent left internal thoracic artery graft. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;144(5):1036–1040. PMID: 22917686 <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.057>
4. Yousif A, Ali K, Anssar M, Harringer W, El-Essawi A, Brouwer R. A 20-year experience with cryopreserved allografts as the valve replacement of choice in aortic root reconstruction for destructive endocarditis with abscess formation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2022;35(2):ivac188. PMID: 35786719 <https://doi.org/10.1093/icvts/ivac188>
5. Shah DK, Li Z, Park SJ, Daly RC, Dearani JA, Schaff HV, et al. Replacement of the infected composite aortic root prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2011;92(5):1651–1655. PMID: 21937018 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.05.115>
6. Byrne JG, Karavas AN, Filsoufi F, Mihaljevic T, Aklog L, Adams DH, et al. Aortic valve surgery after previous coronary artery bypass grafting with functioning internal mammary artery grafts. *Ann Thorac Surg.* 2002;73(3):779–784. PMID: 11899181 [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(01\)03456-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(01)03456-7)
7. Smith RL, Ellman PI, Thompson PW, Girotti ME, Mettler BA, Ailawadi G, et al. Do you need to clamp a patent left internal thoracic artery-left anterior descending graft in reoperative cardiac surgery? *Ann Thorac Surg.* 2009;87(3):742–747. PMID: 19231383 <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2008.12.050>
8. Horgan SJ, Mediratta A, Gillam LD. Cardiovascular Imaging in Infective Endocarditis: A Multimodality Approach. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2020;13(7):e008956. PMID: 32683888 <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.120.008956>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Нуждин Михаил Дмитриевич

кандидат медицинских наук, врач – сердечно-сосудистый хирург, ассистент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ЮУГМУ МЗ РФ; заведующий кардиохирургическим отделением ГБУЗ ЧОКБ; <https://orcid.org/0000-0002-7269-6727>, austesla2022@gmail.com;
30%: разработка концепции и дизайна исследования; анализ и интерпретация данных; написание текста рукописи, обзор и редактирование

Комаров Роман Николаевич

профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии ИПО им. Н.Н. Бурденко ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» МЗ РФ (Сеченовский Университет); <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>, komarovroman@rambler.ru;
25%: разработка дизайна исследования; написание текста: обзор и редактирование

Фокин Алексей Анатольевич

профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой хирургии ИДПО ФГБОУ ВО ЮУГМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0001-7806-2357>, alanfokin@yandex.ru;
20%: написание текста, обзор и редактирование, статистическая обработка данных и программное обеспечение, проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Надточий Никита Борисович

врач-рентгенолог, рентгенологическое отделение № 2 ГБУЗ ЧОКБ; <https://orcid.org/0000-0001-7123-120X>, nnb77@bk.ru
10%: обработка, анализ и интерпретация данных

Надин Илья Станиславович

соискатель ФГБОУ ВО ЮУГМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0009-0008-5173-6516>, i.nadin2015@yandex.ru;
8%: написание текста, обзор и редактирование, проверка принципиально важного интеллектуального содержания

Строганов Игорь Александрович

соискатель ФГБОУ ВО ЮУГМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0009-0002-8121-4790>, ygolekchek@yandex.ru;
7%: написание текста, обзор и редактирование, обзор публикаций по теме статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Emergency Surgery for Infective Prosthetic Endocarditis of the Aortic Root in Patients with Functioning Coronary Artery Bypass Grafts

M.D. Nuzhdin^{1,2} ✉, R.N. Komarov³, A.A. Fokin², N.B. Nadtochiy¹, I.S. Nadin², I.A. Stroganov²

Cardiac Surgery Department

¹ Chelyabinsk Regional Clinical Hospital
Vorovskogo Str. 70, Chelyabinsk, Russian Federation 454048

² South Ural State Medical University
Vorovskogo Str. 64, Chelyabinsk, Russian Federation 454141

³ I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenovskiy University)
Trubetskaya Str. 8, bldg. 2, Moscow, Russian Federation 1199918

✉ **Contacts:** Mikhail D. Nuzhdin, Candidate of Medical Sciences, Cardio-Vascular Surgeon, Head of the Department of Cardiac Surgery, Chelyabinsk Regional Clinical Hospital.
Email: austesla2022@gmail.com

RELEVANCE Bacterial infection of a prosthetic valve is a serious and common clinical problem in cardiac surgery. Cases of infection of biological prostheses after previous combined cardiac surgeries present a particular challenge. Numerous studies demonstrate the effectiveness of aortic allografts for the surgical treatment of this complication, making them a viable option. In the clinical cases presented below, we not only confirm this point of view but also examine in detail the technical aspects of performing such surgeries.

AIM To evaluate the effectiveness of emergency surgical treatment for severe prosthetic endocarditis of aortic bioprosthesis using aortic allografts in patients with functioning mammary and coronary artery bypass grafts after previous bioprosthetic aortic valve replacement and coronary artery bypass grafting, based on an analysis of clinical cases.

OBJECTIVES 1. To describe the clinical features and diagnostic criteria of severe prosthetic endocarditis in patients with functioning coronary artery bypass grafts. 2. To present a technique for emergency surgical intervention using aortic allograft in this patient population, and to analyze the results of this approach.

MATERIAL AND METHODS The study included two patients with proven aortic valve prosthesis infection following bioprosthetic aortic root replacement and coronary artery bypass grafting. Our technique involves meticulous exposure of the coronary bypass grafts and the functioning left internal mammary artery, complete removal of infected prosthetic material, antegrade crystalloid cardioplegia via the coronary artery ostia and autologous vein grafts, and total aortic root replacement using aortic allograft.

RESULTS The time from the primary surgery to the reoperation and the time from hospital admission to the current surgery were 3 months and 19 months, 8 hours, and 16 hours, respectively. Both patients underwent total aortic root replacement with allograft. The identified pathogens were *Pedococcus pentosaceus* and *Streptococcus viridans*. The patients were at high surgical risk (EuroScore II 64.97 and 58.28%); however, the postoperative period was uneventful in both cases. The patients were discharged with normal blood counts and perfect allograft function. The follow-up periods were 12 and 19 months. Currently, the patients have not experienced recurrent infection or structural degeneration of the allograft.

CONCLUSIONS Patients with prosthetic endocarditis after combined procedures represent a particularly high-risk surgical group. Reoperations in those patients are urgent and technically challenging. To protect the myocardium, partial cardioplegia can be performed to occlude the proximal portion of the internal mammary artery, while preserving the bypass graft function and allowing for its temporary clamping. Antegrade infusion of crystalloid solution into coronary ostia and venous grafts during cardioplegia is the preferred method. Total aortic root replacement using an aortic allograft with reimplantation of bypass grafts into the allograft has demonstrated excellent initial and mid-term results, and should be considered the procedure of choice.

Keywords: prosthetic endocarditis, allograft, coronary artery bypass grafting

For citation Nuzhdin MD, Komarov RN, Fokin AA, Nadtochiy NB, Nadin IS, Stroganov IA. Emergency Surgery for Infective Prosthetic Endocarditis of the Aortic Root in Patients with Functioning Coronary Artery Bypass Grafts. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2025;14(4):842–848. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-4-842-848> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- Mikhail D. Nuzhdin Candidate of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Assistant Professor, Department of Hospital Surgery, South Ural State Medical University; Head, Department of Cardiac Surgery, Chelyabinsk Regional Clinical Hospital; <https://orcid.org/0000-0002-7269-6727>, austesla2022@gmail.com; 30%, study concept and design development; data analysis and interpretation; manuscript writing, review, and editing
- Roman N. Komarov Professor, Head, Department of Cardiovascular Surgery, N.N. Burdenko Institute of Postgraduate Education, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); <https://orcid.org/0000-0002-3904-6415>, komarovroman@rambler.ru; 25%, study design; text writing, reviewing, and editing
- Alexey A. Fokin Professor, Doctor of Medical Sciences, Head, Department of Surgery, Institute of Postgraduate Education, South Ural State Medical University; <https://orcid.org/0000-0001-7806-2357>, alanfokin@yandex.ru; 20%, text writing, review and editing, statistical data processing, software development, verification of fundamentally important intellectual content
- Nikita B. Nadtochiy Radiologist, Radiology Department No. 2, Chelyabinsk Regional Clinical Hospital; <https://orcid.org/0000-0001-7123-120X>, nmb77@bk.ru; 10%, data processing, analysis, and interpretation
- Ilya S. Nadin Applicant, South Ural State Medical University; <https://orcid.org/0009-0008-5173-6516>, i.nadin2015@yandex.ru; 8%, text writing, reviewing, and editing, verification of fundamentally important intellectual content
- Igor A. Stroganov Applicant, South Ural State Medical University; <https://orcid.org/0009-0002-8121-4790>, ygolekchek@yandex.ru; 7%, text writing, review and editing, review of publications on the topic of the article

Received on 29.08.2024
 Review completed on 04.11.2024
 Accepted on 30.09.2025

Поступила в редакцию 29.08.2024
 Рецензирование завершено 04.11.2024
 Принята к печати 30.09.2025