

Повторные операции на корне аорты при позднем протезном эндокардите (серия клинических случаев)

Для корреспонденции:

Латышев Михаил Сергеевич, michlaty@gmail.com

Поступила в редакцию 29 октября 2019 г.

Исправлена 19 декабря 2019 г.

Принята к печати 23 декабря 2019 г.

Цитировать:

Скопин И.И., Какхцян П.В., Латышев М.С., Мурысова Д.В., Куприй Т.А., Жангериев И.А., Хасигова Э.В., Енокян Л.Ж. Повторные операции на корне аорты при позднем протезном эндокардите (серия клинических случаев). *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2019;23(4):73-83.
<http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-73-83>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

ORCID ID

И.И. Скопин, <http://orcid.org/0000-0001-7411-202X>

Вклад авторов

Написание текста статьи: И.И. Скопин, П.В. Какхцян, М.С. Латышев, Д.В. Мурысова, Т.А. Куприй, И.А. Жангериев
Исправление статьи: И.И. Скопин, П.В. Какхцян, М.С. Латышев, Д.В. Мурысова, Т.А. Куприй, И.А. Жангериев, Э.В. Хасигова, Л.Ж. Енокян
Выполнение операций: И.И. Скопин, П.В. Какхцян
Диагностика пациентов: Л.Ж. Енокян
Лечение пациентов: Д.В. Мурысова, Т.А. Куприй
Ассистенция на операциях: М.С. Латышев, Э.В. Хасигова
Утверждение окончательной версии для публикации: И.И. Скопин, П.В. Какхцян, М.С. Латышев, Д.В. Мурысова, Т.А. Куприй, И.А. Жангериев, Э.В. Хасигова, Л.Ж. Енокян

© И.И. Скопин, П.В. Какхцян, М.С. Латышев, Д.В. Мурысова, Т.А. Куприй, И.А. Жангериев, Э.В. Хасигова, Л.Ж. Енокян, 2019.

Статья открытого доступа, распространяется по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

И.И. Скопин, П.В. Какхцян, М.С. Латышев, Д.В. Мурысова, Т.А. Куприй, И.А. Жангериев, Э.В. Хасигова, Л.Ж. Енокян

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Протезный эндокардит аортального клапана — это тяжелое заболевание, которое быстро приводит к сердечной недостаточности. За счет того, что микроорганизмы и токсины постоянно поступают в кровотоки, минуя биологические барьеры, помимо нарушения гемодинамики, развивается системная эмболия, которая приводит к сепсису и полиорганной недостаточности. В связи с расположением инфекционного очага в бессосудистой зоне, консервативная антибактериальная терапия часто неэффективна. Наличие имплантированного инородного тела способствует адгезии бактерий на поверхности протез-ткань с одновременной их изоляцией от действия фагоцитов. Прогноз при консервативном лечении протезного инфекционного эндокардита крайне неблагоприятный. Госпитальная летальность без операции составляет около 80%. Операции при протезном инфекционном эндокардите аортального клапана являются технически сложными и требуют высокой квалификации оперирующего хирурга. Наиболее трудными из них считаются операции, когда абсцесс распространяется на корень аорты, область митрально-аортального контакта и выводной тракт левого желудочка. В такой ситуации возникает необходимость в выполнении сложных реконструктивных операций на корне аорты, митрально-аортальном контакте и выводном тракте левого желудочка. В статье представлен обзор серии сложных повторных операций на корне аорты и восходящем отделе аорты при позднем протезном инфекционном эндокардите с разбором основных тактических и технических моментов операций.

Ключевые слова: аортальный клапан; клинический случай; повторная операция; протезный инфекционный эндокардит; Ребен-талл; реконструкция корня аорты

Актуальность

Протезный эндокардит (ПЭ) аортального клапана (АК) — это тяжелое заболевание, которое быстро приводит к сердечной недостаточности [1]. Частота встречаемости протезного эндокардита составляет от 1 до 13% [2–5]. За счет того, что микроорганизмы и токсины постоянно поступают в кровоток, минуя биологические барьеры, помимо нарушения гемодинамики, достаточно быстро развивается системная эмболия, которая приводит к сепсису и полиорганной недостаточности [6].

В большинстве случаев при протезном инфекционном эндокардите поражается зона имплантации манжеты протеза с последующим формированием циркулярного абсцесса и парапротезных фистул [7]. Прогноз при консервативном лечении протезного инфекционного эндокардита крайне неблагоприятный. Госпитальная летальность без операции составляет 80% [6, 9]. При хирургическом лечении позднего ПЭ госпитальная летальность варьирует от 3,9 до 25,0% [2–9].

Операции при протезном инфекционном эндокардите являются технически сложными и требуют высокой квалификации оперирующего хирурга [4, 10]. Наиболее трудными из них считаются операции, когда абсцесс распространяется на корень аорты, область митрально-аортального контакта и выводной тракт левого желудочка (ЛЖ). В такой ситуации возникает необходимость в выполнении сложных реконструктивных операций на корне аорты, митрально-аортальном контакте и выводном тракте левого желудочка [6–12].

Цель данного исследования — демонстрация успешных сложных реопераций на корне аорты и восходящем отделе аорты при позднем протезном эндокардите аортального клапана.

Клинический случай I

Пациент Ж., 38,5 года, поступил в отделение реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий с диагнозом «поздний ПЭ АК после операции Бенталла – де Боно (клапаносодержащий кондуит On-X 23) с расширением фиброзного кольца (ФК) АК по методике Manougian Seybold Epting после аортокоронарного шунтирования правой коронарной артерии (ПКА) от июня 2016 г.».

Из анамнеза известно, что в 2-летнем возрасте поставлен диагноз «аортальный стеноз (двуствор-

чатый аортальный клапан)». В 16 лет успешно выполнена «открытая» вальвулопластика АК. С 2010 г. стала возникать одышка при физической нагрузке, обмороки. В связи с этим в декабре 2013 г. пациент обратился в отделение реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, где выявлен рестеноз АК и выполнена операция протезирования АК протезом «МИКС-23» (ООО «Роскардиоинвест», Москва, Россия) с расширением ксеноперикардальной заплатой ФК АК по методике Manougian Seybold Epting. Послеоперационный период протекал без особенностей, на 7-е сутки пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение кардиолога по месту жительства. В апреле 2014 г. повторное поступление в отделение в связи с ранним протезным инфекционным эндокардитом, ложной аневризмой корня аорты с формированием фистулы. Пациенту выполнена операция Бенталла – де Боно клапаносодержащим кондуитом On-X 23 (CryoLife, Кеннесо, США) с повторным расширением корня аорты по методике Manougian Seybold Epting и аортокоронарным шунтированием ПКА в связи с расслоением нативной ПКА. Послеоперационный период протекал без осложнений.

Ухудшение состояния произошло в мае 2018 г., когда у пациента случилось острое нарушение мозгового кровообращения в бассейне левой средней мозговой артерии (в остром периоде выполнена успешная аспирационная тромбэктомия). 26 августа 2018 г. повторный инфаркт головного мозга в вертебробазиллярной артериальной системе, в связи с чем пациент находился на стационарном лечении в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, где при обследовании по данным чреспищеводной эхокардиографии (ЧП ЭхоКГ) выявлено образование на протезе АК. Пациент госпитализирован в ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России.

Состояние при поступлении расценено как тяжелое за счет позднего ПЭ. У пациента отмечался неврологический дефицит с левосторонним парезом. Температура фебрильная с максимальным подъемом до 38,5 °С. Телосложение пациента астеническое (рост 178 см, вес 60 кг, площадь поверхности тела 1,74, индекс массы тела 18,94). Дыхание жесткое, частота дыхательных движений 16 в мин, выявлялось некоторое ослабление дыхания в проекции нижней доли левого легкого. Тоны сердца ясные,

выслушивался мягкий систолический шум на фоне сниженной мелодии протеза аортального клапана. Частота сердечных сокращений 78 уд./мин. Артериальное давление одинаково на обеих руках и составляло 110/70 мм рт. ст., пульс удовлетворительного наполнения. На момент госпитализации антибактериальных препаратов пациент не получал.

Больной подвергнут серии инструментальных методов обследования.

Электрокардиография: неправильный синусовый ритм с частотой сердечных сокращений 78 уд./мин, отмечается чередование тахи-, брадикардии, ишемический изменений не выявлено.

Трансторакальная ЭхоКГ: визуализировался сосудистый конduit диаметром 29 мм, переднее парапротезное пространство 0,9 мм, амплитуда движения дисковых элементов не снижена, пиковый градиент давления на протезе аортального клапана до 22 мм рт. ст., регургитация 1 ст. Митральный и трикуспидальный клапаны интактные. Конечный диастолический объем 72 мл, конечный систолический объем 30 мл, фракция выброса 63%.

ЧП ЭхоКГ: определялось эконегативное пространство между манжетой протеза и стенкой аорты, сообщающееся с выводным отделом ЛЖ, поток регургитации 2 ст. Выявлен дополнительный эхосигнал небольших размеров на протезе АК и восходящем отделе аорты.

Компьютерная томография головного мозга: признаков острого нарушения мозгового кровообращения на момент исследования не выявлено. Обнаружены признаки кистозных изменений в области базальных ядер слева до 2 см³ и ствола мозга до 0,6 см³.

Мультиспиральная компьютерная томография грудной и брюшной аорты: в проекции АК и восходящего отдела аорты визуализировался клапаносодержащий конduit, отмечалась неровность внутреннего контура кольца протеза (по заднему радиусу) за счет наслоений низкой плотности. В подклапанном пространстве непосредственно ниже манжеты протеза в просвете выходящего тракта ЛЖ визуализировалась дополнительная структура неправильной продолговатой формы 10,0 × 4,0 мм. Дистальный анастомоз аорты и коронарные соустья не стенозированы. ПКА малого диаметра. Диаметр дуги аорты 24 мм, нисходящего

отдела 20 мм, брахиоцефальный ствол расширен до 25 мм. Внутренние контуры грудной аорты четкие, ровные на всем протяжении, структура в просвете однородная.

Позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с мультиспиральной компьютерной томографией: выраженный воспалительный процесс в уплотненном парапротезном пространстве АК и восходящем отделе аорты на всем протяжении. Дренируемые абсцессы корня аорты. Вегетации под створками клапанов. Участок инфильтрации с воспалительным компонентом в нижней доле левого легкого. Гепатомегалия. Изменения в селезенке и костном мозге изученных отделов скелета реактивного генеза. Постоперационные изменения грудины. Данных об активной специфической ткани не получено.

Пациенту выполнено микробиологическое исследование, по результатам которого выявлен умеренный рост *Staphylococcus epidermidis*. В связи с этим за 7 дней до операции пациент начал получать ванкомицин в дозе 1 г 2 раза в сутки.

Необходимо отметить сопутствующие патологии у пациента: язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки (ремиссия), хронический гастрит, бульбит, хронический геморрой, хроническая железодефицитная анемия (средняя тяжесть), ишемический инсульт в бассейне левой средней мозговой артерии и инфаркт головного мозга в вертебробазиллярной артериальной системе.

Учитывая тяжесть состояния пациента и активный инфекционный ПЭ, приняли решение о проведении операции по жизненным показаниям. Оценка риска по шкале EuroSCORE I составила 48,11%. Пациенту выполнена реоперация Бенталла – де Боно девитализированным криосохраненным аллографтом с протезированием левой коронарной артерии (ЛКА) аутовенозной вставкой, стентирование ЛКА стентом Resolute Integrity, повторное аортокоронарное шунтирование ПКА в условиях искусственного кровообращения (ИК), гипотермии и фармакоологической кардиopleгии.

До начала рестернотомии выделены и канюлированы правая подключичная артерия и левая бедренная вена. После начала ИК с гипотермией до 25 °С (пищевод) выполнена срединная рестернотомия. В связи с выраженным спаечным процессом и наличием шунта к ПКА, кардиолиз осуществлялся

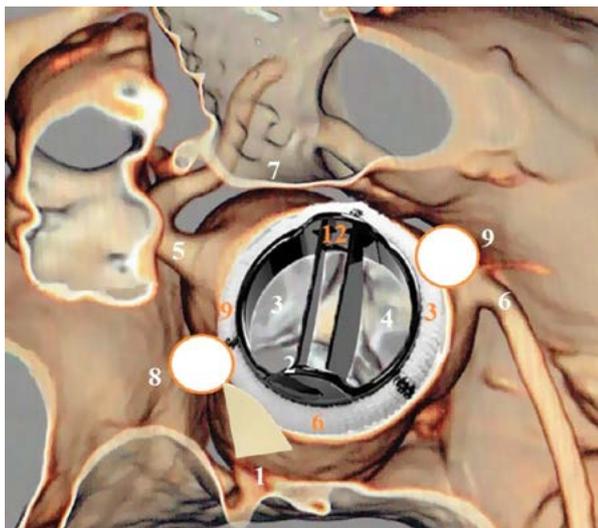


Рис. 1. Схема корня аорты

Примечание. 1 — заплата (Manougian Seybold Epting); 2 — некоронарный синус; 3 — левый коронарный синус; 4 — правый коронарный синус; 5 — левая коронарная артерия; 6 — правая коронарная артерия; 7 — поперечный синус; 8 — фистула на 9 часах; 9 — фистула на 3 часах

под контролем эхокардиального ультразвукового исследования. По завершении кардиолиза отмечалось значительное увеличение миокарда за счет правых отделов. Выявлены две фистулы: на 3 часах — между серединой проекции правого коронарного синуса и поперечным синусом перикарда и на 9 часах — в области проекции комиссуры (между левым коронарным синусом и некоронарным) и поперечным синусом (рис. 1).

Поперечно пережат и вскрыт конduit. Кардиоплегия раствором «Кустодиол» (Dr. F. Koehler Chemie GmbH, Бенсхайм, Германия) 2 000 мл антеградно в устья КА, 1 000 мл ретроградно в коронарный синус, через 90, 180 и 270 мин — повторная кардиоплегия ретроградно в коронарный синус по 1 000 мл. При ревизии клапаносодержащего кондуита под протезом АК обнаружены множественные крупные розовые вегетации, ФК «расплавлено», протез фиксирован единичными швами в области некоронарного синуса и правого коронарного синуса. Абсцесс в области митрально-аортального контакта, не распространяющийся на заплату (Manougian Seybold Epting). Клапаносодержащий конduit иссечен, выделен аутовенозный шунт от ПКА и ЛКА на площадке. Абсцесс вскрыт и санирован, вегетации удалены и взяты на посев. Атриовентрикулярное соединение, ФК АК многократно обработаны растворами антисептиков. Супрааннулярно имплантирован криосохраненный аллогraft № 23 на 18-узловых швах с использованием прокладки из политетрафторэтилена. При ревизии ЛКА отмечается расслоение в области ствола. Для экспозиции ЛКА пересечен ствол легочной артерии. Произведен забор большой подкожной вены с правой нижней конечности. Расслоенная часть ствола ЛКА иссечена, с помощью аутовены сформирован анастомоз с интактной частью ствола ЛКА по типу «конец-в-конец». Выполнен анастомоз шунта от ЛКА с аллогraftом. Сформирован дистальный анастомоз шунта ПКА с аутовеной по типу «конец-в-бок», дистальнее анастомоза шунт перевязан. Сфор-

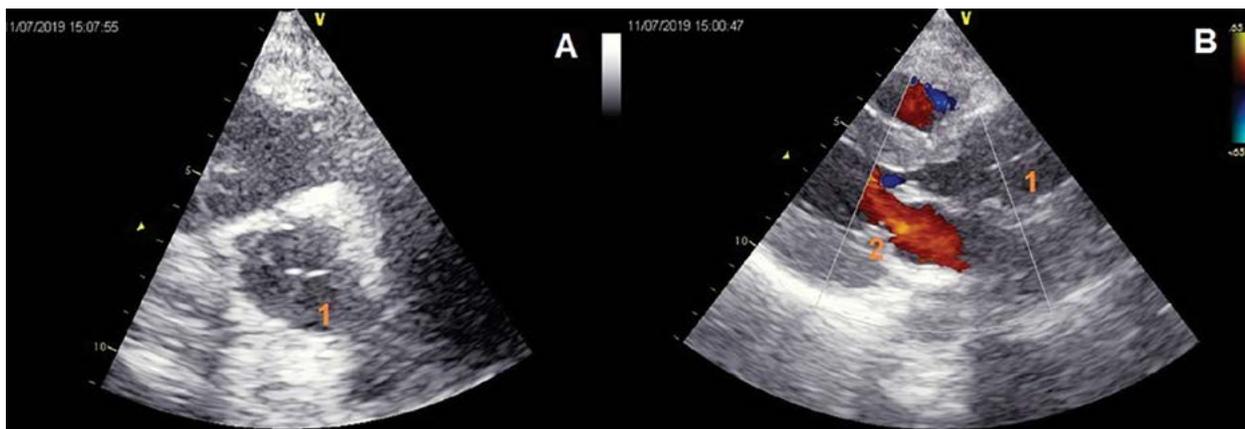


Рис. 2. Трансторакальная эхокардиография через 1 год после операции: короткая ось (А), длинная ось (В)
Примечание. 1 — аллогraft, 2 — митральный клапан

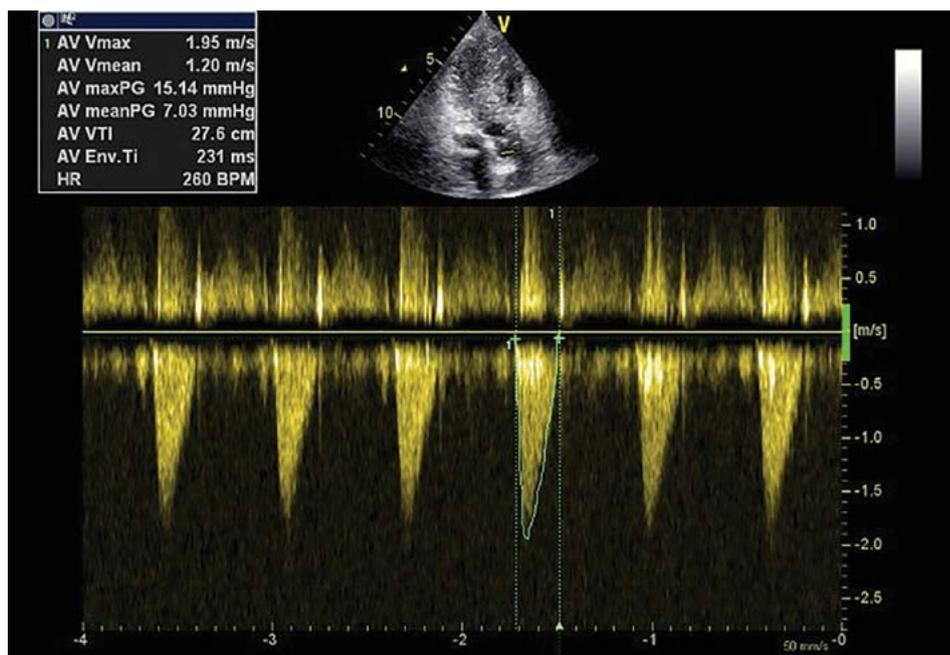


Рис. 3. Трансторакальная эхокардиография через 1 год после операции, гемодинамические показатели на аллографте

мирован проксимальный анастомоз шунта ПКА с аллографтом по типу «конец-в-бок» и дистальный анастомоз аллографта с восходящим отделом аорты. Восстановлена целостность ствола легочной артерии. Стабилизация гемодинамики. Окончено ИК. Выполнена пластика места канюляции подключичной артерии аутовеной.

Проведена шунтография, по результатам которой отмечался патологический сброс контраста в области ПКА, ствол ЛКА сужен до 90%. Принято решение имплантировать стент (Resolute Integrity 3,0 × 18,0 мм) в устье ЛКА и решунтировать ПКА. Повторно начато ИК по схеме аорта – бедренная вена. Выделена ПКА, сформирован дистальный анастомоз с аутовеной по типу «конец-в-бок», сформирован проксимальный анастомоз с аллографтом по типу «конец-в-бок», ранее наложенный шунт клипирован. Окончено ИК. В связи с нестабильной гемодинамикой (артериальное давление 70/30 мм рт. ст.) на фоне высоких доз кардиотонической поддержки (адреналин 0,06 мкг/кг/мин, норадреналин 0,05 мкг/кг/мин, добутамин 5 мкг/кг/мин) установлен баллон внутриаортальной контрпульсации. На фоне внутриаортальной контрпульсации гемодинамика стабилизировалась, выполнена шунтография: шунты проходимы. Время ИК 550 мин, время пережатия аорты 271 мин.

В раннем послеоперационном периоде отмечались выраженные метаболические нарушения (лактат до 16 ммоль/л), постгеморрагическая анемия (минимальный гемоглобин 63 г/л), гипопротениемия (общий белок 41 г/л), острая печеночная недостаточность (билирубин 91,4 мкмоль/л) реактивный панкреатит (амилаза панкреатическая 246 ед./л), постгипоксическая энцефалопатия и судорожный синдром. К 3-м суткам нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии состояние пациента стабилизировалось, на 4-е сут. пациент экстубирован (искусственная вентиляция легких 4 дня). В течение 28 дней после операции пациент получал ванкомицин в дозе 1 г 2 раза в сутки. На 30-е сут. после операции у пациента отмечается фебрильная температура, в связи с чем выполнена компьютерная томография грудной клетки, по результатам которой заподозрена пневмония. Дополнительно пациенту назначен тиенам в дозе 1 г 4 раза в сутки в течение 1 нед. На 48-е сут. пациент выписан в удовлетворительном состоянии под наблюдение кардиолога по месту жительства. На момент выписки по данным трансторакальной ЭхоКГ: признаков инфекции не выявлено, парапротезных регургитации нет. Конечный диастолический объем 80 мл, конечный систолический объем 29 мл, ударный объем 51 мл, фракция выброса 65%, пи-

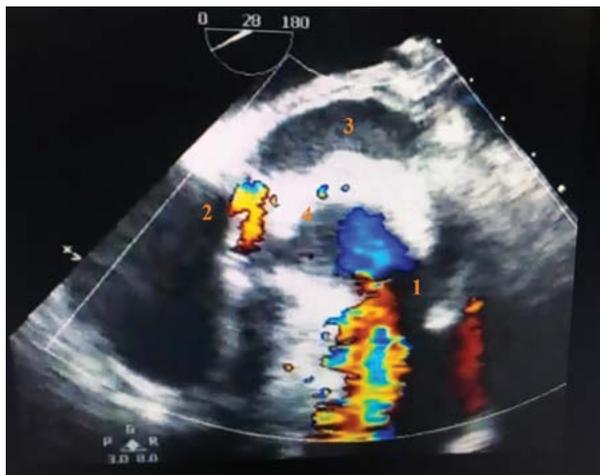


Рис. 4. Чреспищеводная эхокардиография (среднепищеводная позиция) в режиме цветового доплеровского картирования

Примечание. 1 — протезная регургитация, 2 — парапротезная регургитация, 3 — отрыв манжеты протеза, 4 — протез аортального клапана

ковый градиент давления на протезе аортального клапана 16 мм рт. ст. Через 1 год признаков инфекции не выявлено. По данным трансторакальной ЭхоКГ: парапротезных фистул, вегетаций не выявлено, пиковый градиент давления на протезе аортального клапана 18 мм рт. ст., конечный диастолический объем 84 мл, конечный систолический объем 30 мл, ударный объем 54 мл, фракция выброса 65% (рис. 2, 3).

Клинический случай II

Пациент У., 43 года, поступил в отделение реконструктивной хирургии клапанов сердца и коронарных артерий с диагнозом «поздний протезный инфекционный эндокардит с формированием абсцесса после операции Бенталла – де Боно» от 2 августа 2017 г.

Из данных анамнеза известно, что врожденный порок АК выявлен в детстве, в дальнейшем пациент не наблюдался. В 2014 г. больной перенес острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу на фоне гипертонического криза без остаточного неврологического дефицита в настоящее время. В 2017 г. отмечено прогрессирование аортального порока, выявлена аневризма восходящего отдела аорты. В связи с этим 2 августа 2017 г. в клинике по месту жительства выполнена операция Бенталла – де Боно (протез аортального клапана St. Jude 25, кондуит восходящего отдела



Рис. 5. Чреспищеводная эхокардиография (среднепищеводная позиция)

Примечание. 1 — протез аортального клапана, 2 — отрыв манжеты протеза аортального клапана

аорты Vascutek № 28) с формированием аорто-правопредсердного соустья по Кабрюлю.

Ухудшение состояния с ноября 2018 г. в виде повышения температуры тела до 39 °С, в связи с этим пациент госпитализирован в стационар по месту жительства с диагнозом «острый тромбоз задней большеберцовой артерии и передней большеберцовой артерии справа». На фоне консервативной терапии улучшение состояния. В дальнейшем пациент неоднократно лечился стационарно, в феврале 2019 года с диагнозом «пневмония» проводилась антибактериальная терапия с временным положительным эффектом. Настоящее ухудшение состояния с апреля 2019 г. в связи с прогрессированием сердечной недостаточности на фоне повторного повышения температуры тела. Пациент госпитализирован в Белгородскую областную клиническую больницу Святителя Иоасафа, где при обследовании диагностирован ПЭ аортального протеза с формированием абсцесса. Пациент направлен в ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России. На момент госпитализации пациент не принимал антибактериальные препараты.

Состояние при поступлении расценено как средней тяжести за счет активного инфекционного процесса. Температура на момент госпитализации была фебрильная (до 39 °С без озноба). Сознание ясное. Телосложение пациента гиперстеническое

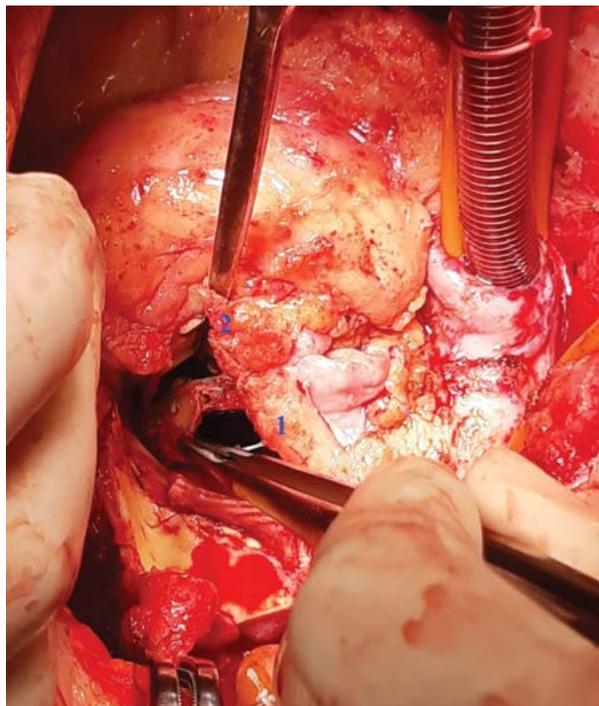


Рис. 6. Интраоперационное фото корня аорты
Примечание. 1 — механический протез аортального клапана, 2 — оторванная манжета протеза



Рис. 7. Протез аортального клапана с кондуитом: множественные розовые вегетации, гнилостная инфильтрация манжеты протеза

(рост 178 см, вес 100 кг, (площадь поверхности тела 2,24, индекс массы тела 31,56). Дыхание жесткое, проводилось во все отделы, отмечался сухой кашель. Тоны сердца ритмичные, выслушивалась мелодия работы аортального протеза, на аорте выслушивался систолический шум. Частота сердечных сокращений 82 уд./мин. Артериальное давление одинаковое на левой и правой руках 130/70 мм рт. ст., пульс удовлетворительного наполнения 82 уд./мин.

Электрокардиография: ритм синусовый с частотой сердечных сокращений 82 уд./мин, электрическая ось сердца нормальная, ишемических изменений не выявлено.

Трансторакальная ЭхоКГ: нарушение фиксации манжеты протеза АК к ФК по окружности не менее чем на 2/3 (циркулярный абсцесс). Пиковый градиент давления на протезе АК 32 мм рт. ст., парапротезная регургитация 1,5 ст. Митральный и трикуспидальный клапаны интактные. Конечный диастолический объем 130 мл, конечный систолический объем 53 мл, ударный объем 77 мл, фракция выброса 68%.

Мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий: данных о гемодинамически значимых стенозах коронарных артерий не получено. На уровне протеза АК отмечался концентрически неравномерный затек контрастного вещества в парапротезное пространство. Корень аорты суммарно 49 мм, диаметр восходящей аорты постпротезно 40 мм, парапротезное пространство расширено до 9–14 мм.

Магнитно-резонансная томография головного мозга: постинсультные изменения в левой гемисфере, повреждение левого глазного яблока.

Пациенту многократно выполнялось микробиологическое исследование, однако возбудитель не верифицирован. За 6 дней до операции пациент начал получать ванкомицин в дозе 1 г 2 раза в сутки, рифампицин 300 мг 2 раза в сутки, ципрофлоксацин 500 мг 3 раза в сутки.

С учетом клинической картины и активного инфекционного процесса принято решение о плановом оперативном вмешательстве в условиях ИК. Риск по шкале EuroScore I составил 23,99%. Пациенту выполнена реоперация Бенталла – де Боно

(протезирование восходящей аорты ксеноперикардальным протезом с механическим клапаном «Карбоникс» № 26) в условиях ИК, гипотермии и фармакоологической кардиopleгии.

До оперативного вмешательства выполнена ЧП ЭхоКГ, по результатам которой подтвердился практически полный отрыв манжеты протеза АК от кондуита (рис. 4, 5).

Доступ к сердцу осуществлен посредством срединной стернотомии. Слипчивый перикардит. Выполнен полный кардиолиз. ИК подключено по схеме левая бедренная артерия – полые вены (гипотермия до 30 °С). Поперечно пережат и вскрыт кондуит. Кардиopleгия раствором «Кустодиол» 2 000 мл (антеградно в устья КА 1 000 мл, ретроградно в коронарный синус 500 мл, через 90 мин повторно в коронарный синус 500 мл). При ревизии клапаносодержащего кондуита выявлен практически полный отрыв манжеты механического протеза от фиброзного кольца и частичный от кондуита (рис. 6). На манжете протеза, запирающих элементах клапана, кондуите множественные розовые вегетации (рис. 7). После иссечения клапаносодержащего кондуита обнаружен циркулярный абсцесс. Митральный клапан интактный. Все вегетации удалены, корень аорты, выводной тракт ЛЖ, устья КА, дистальный отдел восходящей аорты многократно обработаны растворами антисептиков. На 14 п-образных швах на прокладках супрааннулярно имплантирован ксеноперикардальным кондуит с механическим клапаном «Карбоникс» № 26. Устья КА пришиты к кондуиту на площадках. Сформирован дистальный анастомоз кондуита с восходящим отделом аорты. Стабилизация гемодинамики. По данным ЧП ЭхоКГ: парапротезных регургитаций в зоне имплантации клапаносодержащего кондуита не выявлено, градиент давления на протезе максимальный 13 мм рт. ст. Время ИК 274 мин, время пережатия аорты 160 мин.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Время искусственной вентиляции легких составило 16 ч. По данным микробиологического исследования интраоперационного материала получен *Staphylococcus epidermidis*, в связи с этим пациент получал ванкомицин в дозе 1 г внутривенно 3 раза в сутки в течение 28 дней после вмешательства. В послеоперационном периоде

не отмечено эпизодов подъема температуры и признаков инфекции. На 14-е сут. пациент переведен в удовлетворительном состоянии в стационар по месту жительства.

Обсуждение

Одним из наиболее частых возбудителей ПЭ является *Staphylococcus epidermidis*, который за счет фермента гиалуронидазы расщепляет гликозаминогликаны основного вещества соединительной ткани и формирует абсцессы [4]. Ввиду расположения инфекционного очага в бессосудистой зоне, консервативная антибактериальная терапия часто неэффективна, несмотря на высокую чувствительность возбудителя к широкому ряду антибактериальных препаратов [13]. Кроме того, наличие имплантированного инородного тела способствует адгезии бактерий на поверхности протез-ткань с одновременной их изоляцией от действия фагоцитов [6].

Таким образом, единственным вариантом лечения представленных пациентов является хирургическое лечение, даже несмотря на крайне высокий риск вмешательств. Для успешного выполнения подобных операций мы использовали ряд маневров, описанных ниже.

До начала кардиолиза выделены сосуды для подключения ИК. В первом случае использовалась схема канюляции подключичная артерия – бедренная вена с заведением венозной канюли в правое предсердие под контролем ЧП ЭхоКГ. С учетом многочисленных предшествовавших вмешательств на восходящем отделе аорты и наличия коронарных шунтов, ИК подключено до рестернотомии в связи с повышенным риском кровотечения и возможностью выполнения более безопасного кардиолиза на разгруженном миокарде. После рестернотомии мы использовали эпикардальное ультразвуковое исследование для точного определения локализации шунта к ПКА. Во втором случае использовалась схема подключения ИК бедренная артерия – полые вены. В связи с отсутствием коронарных шунтов, принято решение провести рестернотомию до начала ИК с последующим выделением полых вен и их канюляцией. После канюляции полых вен начато ИК и выполнен полный кардиолиз.

С нашей точки зрения, обе схемы перфузии допустимы. Так, мы не используем бедренные сосуды для подключения ИК при выраженном атероскеле-

ротическом поражении артерий нижних конечностей и аорты, поскольку высок риск эмболических осложнений. В связи с этим, в первом случае мы применяли для подключения ИК подключичную артерию. При отсутствии атеросклеротического поражения существенных различий в методах перфузии не выявлено [14–15]. Однако мы предпочитаем использовать схему подключения ИК бедренная аорта – вена в связи с меньшей инвазивностью.

Защита миокарда осуществлялась посредством фармакоолодовой кардиopleгии раствором «Кустодиол» в сочетании с постоянным наружным охлаждением холодным 0,9% хлоридом натрия. В обоих случаях введение раствора выполнялось антеградно и ретроградно с последующим повторным введением раствора в коронарный синус через каждые 90 мин. Подобная схема введения кардиopleгического раствора позволила осуществить максимально возможную защиту миокарда.

Поскольку у обоих пациентов обнаружен отек параконduitного пространства, возникла необходимость в иссечении всех пораженных тканей вместе с кондуитами. Многие хирурги поддерживают подобный подход, даже несмотря на техническую сложность операций и высокую госпитальную летальность 24–27% [16, 17].

После иссечения всех пораженных тканей и удаления вегетаций многократно обработаны корень аорты, выводной тракт ЛЖ, устья КА, дистальный отдел восходящей аорты растворами антисептиков. Для этой цели мы использовали раствор йода в сочетании с диоксидином. С нашей точки зрения, подобное сочетание препаратов является наиболее оптимальным для санации очагов инфекции.

После этапа санации и необходимых реконструкций корня аорты, выводного тракта ЛЖ и митрально-аортального контакта возник вопрос выбора типа имплантируемого протеза. В первом случае имплантирован аллогraft в связи с распространенным активным инфекционным процессом и отсутствием уверенности в иссечении всех инфицированных тканей, поскольку известна его высокая резистентность к инфекции за счет стромальных клеток [1, 19–20]. Кроме того, необходимо отметить, что ФК АК было практически полностью разрушено после предшествующих операций, в связи с чем имелся высокий риск прорезывания швов при имплантации механического клапаносодержащего

кондуита с учетом его ригидности. Неожиданным обстоятельством стало изменение формы и позиции аллогraftа после стабилизации гемодинамики, что в итоге привело к надрыву ПКА, сужению просвета ЛКА и расширению объема оперативного вмешательства. С подобным осложнением мы столкнулись впервые и считаем, что знать о таком риске необходимо, поскольку кровотечение из области коронарных анастомозов технически сложно устранить, и в ряде случаев оно может быть фатальным. В связи с этим при имплантации аллогraftа длина шунтов должна быть несколько больше.

Во втором случае мы не использовали криосохраненный аллогraft, поскольку, несмотря на циркулярный абсцесс, инфекция не распространялась на митрально-аортальный контакт и ФК было сохранно. В связи с этим выбран конduit с механическим искусственным клапаном, поскольку механический протез обладает значительно большим сроком службы в аортальной позиции [2, 6, 21–23].

Несмотря на достаточно сложный послеоперационный период в обоих случаях, пациенты выписаны в удовлетворительном состоянии под наблюдение кардиолога по месту жительства.

Таким образом, подобные операции с положительным результатом может выполнить опытный кардиохирург. При этом необходимо, чтобы хирург до вмешательства разработал алгоритм действий и определил: 1) оптимальный доступ, 2) схему перфузии, 3) тип имплантируемого кондуита, 4) особенности выполнения кардиолиза, 5) схему защиты миокарда, 6) особенности обработки инфекционного очага.

Список литературы / References

1. Machiraju V.R., Schaff H.V., Svensson L.G., editors. *Redo Cardiac Surgery in Adults*. 2nd ed. New York: Springer, 2012. 204 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1326-4>
2. Anguera I., Miro J.M., Cabell C.H., Abrutyn E., Fowler V.G. Jr., Hoen B., Olaison L., Pappas P.A., de Lazzari E., Eykyn S., Habib G., Pare C., Wang A., Corey R.; ICE-MD investigators. Clinical characteristics and outcome of aortic endocarditis with periannular abscess in the International Collaboration on Endocarditis Merged Database. *Am J Cardiol*. 2005;96(7):976-81. PMID: 16188527. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2005.05.056>
3. Murdoch D.R., Corey G.R., Hoen B., Miro J.M., Fowler V.G. Jr., Bayer A.S., Karchmer A.W., Olaison L., Pappas P.A., Moreillon P., Chambers S.T., Chu V.H., Falcó V., Holland D.J., Jones P., Klein J.L., Raymond N.J., Read K.M., Tripodi M.F., Utili R., Wang A., Woods C.W., Cabell C.H.; International Collaboration on Endocarditis-Pro prospective Cohort Study (ICE-PCS) Investigators. Clinical presentation, etiology, and outcome of infective endocarditis in the 21st century: the

- International Collaboration on Endocarditis-Prospective Cohort Study. *Arch Intern Med.* 2009;169(5):463-73. PMID: 19273776, PMCID: PMC3625651. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2008.603>
4. David T.E., Regesta T., Gavra G., Armstrong S., Maganti M.D. Surgical treatment of paravalvular abscess: long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;31(1):43-8. PMID: 17140802. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2008.603>
 5. Heuzé C., Lepage L., Loubet P., Duval X., Cimadevilla C., Verdonk C., Hyafil F., Rouzet F., Ou P., Nataf P., Vahanian A., Messika-Zeitoun D. Infective endocarditis after bentall surgery: usefulness of new imaging modalities and outcomes. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2018;11(10):1535-7. PMID: 29454780. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2017.12.007>
 6. Шевченко Ю.Л. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита и основы гнойно-септической кардиохирургии. М.: Династия, 2015. 448 с. [Shevchenko Yu.L. *Surgical treatment of infectious endocarditis and the basics of purulent-septic cardiac surgery.* Moscow: Dynasty, 2015. 448 p. (In Russ.)].
 7. Margindi P.G., Mikus E., Caprili L., Santarpino G., Margari V., Calvi S., Nasso G., Gregorini R., Carbone C., Albertini A., Speziale G., Paparella D. Aortic valve endocarditis complicated by proximal false aneurysm. *Ann Cardiothorac Surg.* 2019;8(6):667-74. PMID: 31832357, PMCID: PMC6892728. <https://doi.org/10.21037/acs.2019.05.17>
 8. Guler M., Kirali K., Mansuroglu D., Tuncer A., Bozbuga N., Daglar B., Balkanay O.M., Ipek G., Akinci E., Gürbüz A., İşik Ö., Yakut C. Aortic root replacement with homograft. *Türk Kardiyol Dern Ars.* 2000;28(7):439-43.
 9. Lee S., Chang B.C., Park H.K. Surgical experience with infective endocarditis and aortic root abscess. *Yonsei Med J.* 2014;55(5):1253-9. PMID: 25048482, PMCID: PMC4108809. <https://doi.org/10.3349/ymj.2014.55.5.1253>
 10. Chong B.K., Jung S.H., Choo S.J., Chung C.H., Lee J.W., Kim J.B. Reoperative aortic root replacement in patients with previous aortic root or aortic valve procedures. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;49(4):250-7. PMID: 27525233, PMCID: PMC4981226, <https://doi.org/10.5090/kjtcs.2016.49.4.250>
 11. Sabik J.F., Lytle B.W., Blackstone E.H., Marullo A.G., Pettersson G.B., Cosgrove D.M. Aortic root replacement with cryopreserved allograft for prosthetic valve endocarditis. *Ann Thorac Surg.* 2002;74(3):650-9. PMID: 12238819. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)03779-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)03779-7)
 12. Скопин И.И., Кахкцян П.В., Асатрян Т.В., Латышев М.С. Успешная реконструкция корня аорты с репротезирование аортального клапана по методике Manouagian-Seybold-Erting у пациентки с циркулярным абсцессом фиброзного кольца аортального клапана. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.* 2017;59(6):403-406. <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2017-59-6-403-406> [Skopin I.I., Kakhktsyan P.V., Asatryan T.V., Latyshev M.S. Successful reconstruction of aortic root and replacement of the prothesis valve by using manouagian-seybold-erping technique in patient with circulatory abscess of aortic valve. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2017;59(6):403-6. (In Russ.) <https://doi.org/10.24022/0236-2791-2017-59-6-403-406>]
 13. Tossios P., Karatzopoulos A., Tsagakis K., Sapolidis K., Triantafillopoulou K., Kalogera A., Karapanagiotidis G.T., Grosomanidis V. Successful surgical in situ treatment of prosthetic graft infection by staged procedure after Bentall operation and total aortic arch replacement. *Springerplus.* 2014;3:172. PMID: 24741478, PMCID: PMC3982036. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-172>
 14. Svensson L.G., Blackstone E.H., Rajeswaran J., Sabik 3rd J.F., Lytle B.W., Gonzalez-Stawinski G., Varvitsiotis P., Banbury M.K., McCarthy P.M., Pettersson G.B., Cosgrove D.M. Does the arterial cannulation site for circulatory arrest influence stroke risk? *Ann Thorac Surg.* 2004;78(4):1274-84. PMID: 15464485. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2004.04.063>
 15. Svensson L.G., Nadolny E.M., Kimmel W.A. Multimodal protocol influence on stroke and neurocognitive deficit prevention after ascending/arch aortic operations. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:2040-6. PMID: 12643393. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(02\)04023-7](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(02)04023-7)
 16. Czerny M., von Allmen R., Opfermann P., Sodeck G., Dick F., Stellmes A., Makaloski V., Bühlmann R., Derungs U., Widmer M.K., Carrel T., Schmidli J. Self-made pericardial tube graft: a new surgical concept for treatment of graft infections after thoracic and abdominal aortic procedures. *Ann Thorac Surg.* 2011;92(5):1657-62. PMID: 21945229. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.06.073>
 17. Coselli J.S., Crawford E.S., Williams T.W., Bradshaw M.W., Wiemer D.R., Harris R.L., Safi H.J. Treatment of postoperative infection of ascending aorta and transverse aortic arch, including use of viable omentum and muscle flaps. *Ann Thorac Surg.* 1990;50(6):868-81. PMID: 2241378. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(90\)91111-n](https://doi.org/10.1016/0003-4975(90)91111-n)
 18. Khaladj N., Pichlmaier U., Stachmann A., Peterss S., Reichelt A., Hagl C., Haverich A., Pichlmaier M. Cryopreserved human allografts (homografts) for the management of graft infections in the ascending aortic position extending to the arch. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;43(6):1170-5. PMID: 23137558. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs572>
 19. Dearani J.A., Orszulak T.A., Schaff H.V., Daly R.C., Anderson B.J., Danielson G.K. Results of allograft aortic valve replacement for complex endocarditis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;113(2):285-91. PMID: 9040622. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(97\)70325-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(97)70325-8)
 20. Sultan I., Bianco V., Kilic A., Chu D., Navid F., Gleason T.G. Aortic root replacement with cryopreserved homograft for infective endocarditis in the modern North American opioid epidemic. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;157(1):45-50. PMID: 30285921. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2018.05.050>
 21. Ishikawa S., Kawasaki A., Neya K., Abe K., Suzuki H., Koizumi S., Shibuya H., Horikawa M., Ueda K. Surgical treatments for infective endocarditis involving valve annulus. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;15:378-81. PMID: 20081746.
 22. Moon M.R., Miller D.C., Moore K.A., Oyer P.E., Mitchell R.S., Robbins R.C., Stinson E.B., Shumway N.E., Reitz B.A. Treatment of endocarditis with valve replacement: the question of tissue versus mechanical prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:1164-1. PMID: 11308154. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(00\)02665-5](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(00)02665-5)
 23. Edwards M.B., Ratnatunga C., Dore C.J., Taylor K.M. Thirty-day mortality and long-term survival following surgery for prosthetic endocarditis: a study from the UK heart valve registry. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;14(2):156-64. PMID: 9755001. [https://doi.org/10.1016/s1010-7940\(98\)00148-1](https://doi.org/10.1016/s1010-7940(98)00148-1)

Redo aortic root operations in late prosthetic endocarditis: clinical case series

Ivan I. Skopin, Pavel V. Kakhktsyan, Mikhail S. Latyshev, Daria V. Murysova, Tatiana A. Kupriy, Inal A. Zhangeriev, Ella V. Khasigova, Lusine Zh. Enokyan

A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation

Corresponding author. Mikhail S. Latyshev, michlaty@gmail.com

Prosthetic aortic valve endocarditis is a severe disease that quickly leads to heart failure. Owing to microorganisms and their toxins constantly entering the bloodstream, bypassing biological barriers, and hemodynamic disturbances, systemic embolism develops quite quickly, leading to sepsis and multi-organ failure. Conservative antibiotic therapy is often not effective because the infectious focus is located in the avascular zone. The presence of an implanted foreign body promotes adhesion of bacteria on the surface of the prosthetic tissue with simultaneous isolation from the action of phagocytes. Conservative treatment of prosthetic infectious endocarditis has an extremely unfavourable prognosis. Hospital mortality without operation is approximately 80%. Operations for prosthetic infectious endocarditis of the aortic valve are technically complex and require a highly qualified operating surgeon. The most difficult operations involve extension of the abscess to the aortic root, area of mitral-aortic continuity and left ventricular outflow tract. In such situations, it is necessary to perform complex reconstructive operations on the aortic root, mitral-aortic continuity and left ventricular outflow tract. This study presents an overview of a series of complex redo operations on the aortic root and the ascending aorta in late prosthetic infectious endocarditis, with an analysis of the main tactical and technical aspects of the operations. Moreover, similar operations can be performed with good results by an experienced cardiac surgeon. In this case, it is necessary that prior to operation, the surgeon develops an algorithm of actions and determines 1) optimal access to the heart, 2) perfusion scheme, 3) type of implantable conduit, 4) cardiolysis performance features, 5) myocardial protection scheme and 6) features of the treatment of the infectious focus.

Key words: aortic root reconstruction; aortic valve; clinical case; prosthetic infective endocarditis; re-Bentall; redo operations

Received 29 October 2019. Revised 19 December 2019. Accepted 23 December 2019.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

ORCID ID

I.I. Skopin, <http://orcid.org/0000-0001-7411-202X>

Author contributions

Drafting the article: I.I. Skopin, P.V. Kakhktsyan, M.S. Latyshev, D.V. Murysova, T.A. Kupriy, I.A. Zhangeriev

Critical revision of the article: I.I. Skopin, P.V. Kakhktsyan, M.S. Latyshev, D.V. Murysova, T.A. Kupriy, I.A. Zhangeriev, E.V. Khasigova, L.Zh. Enokyan

Surgical treatment: I.I. Skopin, P.V. Kakhktsyan

Diagnostics: L.Zh. Enokyan

Treatment: D.V. Murysova, T.A. Kupriy

Assistance in surgery: M.S. Latyshev, E.V. Khasigova

Final approval of the version to be published: I.I. Skopin, P.V. Kakhktsyan, M.S. Latyshev, D.V. Murysova, T.A. Kupriy, I.A. Zhangeriev, E.V. Khasigova, L.Zh. Enokyan

Copyright: © 2019 Skopin et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

How to cite: Skopin I.I., Kakhktsyan P.V., Latyshev M.S., Murysova D.V., Kupriy T.A., Zhangeriev I.A., Khasigova E.V., Enokyan L.Zh. Redo aortic root operations in late prosthetic endocarditis: clinical case series. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2019;23(4):73-83. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-73-83> (In Russ.).