

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НЕСТАНДАРТНОЙ ЭКСПЛАНТАЦИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ЭКС У ПАЦИЕНТА С АКШ В АНАМНЕЗЕ

Ш.М. Мутаев¹, К.А. Козырин¹, Н.С. Бохан², А.Б. Нишонов², В.А. Попов¹¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» МЗ РФ

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Мутаев Шамиль Муслимович (Mutaev Shamil M.), e-mail: shamilmutaev@mail.ru

АННОТАЦИЯ:

Цель: изучение электрод-ассоциированной инфекции и обоснование эксплантации электродов ЭКС через миниторакотомию под рентгенконтролем у пациента с многократной хирургической обработкой ложе ЭКС и АКШ в анамнезе.

Материал и методы: клинический случай оперативного вмешательства в объеме эксплантации инфицированных электродов через правостороннюю миниторакотомию под рентген-контролем на базе НИИ КПССЗ г. Кемерово.

Результаты: оперативное вмешательство, проведенное на базе НИИ КПССЗ г. Кемерово, в объеме эксплантации электродов через правостороннюю миниторакотомию под рентген-контролем позволило полностью элиминировать источник инфекции, не поддающийся медикаментозной терапии. Хирургический доступ снизил риск интра- и послеоперационных осложнений и сократил реабилитационный период пациента.

Заключение: выбор тактики оперативного вмешательства носит индивидуальный подход для каждого пациента. В данном клиническом случае малоинвазивный доступ в объеме миниторакотомии позволил не только успешно выполнить операцию, но и сократил возможные осложнения.

Ключевые слова: осудистая хирургия, торакофеморальное шунтирование, робот-ассистированная операция, хирургический робот da Vinci, орто-бедренное бифуркационное шунтирование, лапароскопическая сосудистая хирургия, миниинвазивная хирургия.

Для цитирования. Ш.М. Мутаев, К.А. Козырин, Н.С. Бохан, А.Б. Нишонов, В.А. Попов, «КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ НЕСТАНДАРТНОЙ ЭКСПЛАНТАЦИИ ИНФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ЭКС У ПАЦИЕНТА С АКШ В АНАМНЕЗЕ». Ж. МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ. 2025; 1(1): 77–83.

CLINICAL CASE OF NON-STANDARD EXPLANTATION OF INFECTED PACER ELECTRODES IN A PATIENT WITH A HISTORY OF CABG

Shamil M. Mutaev¹, Kirill A. Kozyrin¹, Nikita S. Bohan², Asliddin B. Nishonov², Vadim A. Popov¹¹FSBI «National Medical Research Center named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation²Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases

ABSTRACT:

Objective: to study electrode-associated infection and justify the explantation of pacemaker electrodes through mini-thoracotomy under X-ray control in a patient with a history of multiple surgical treatment of the pacemaker seating and CABG.

Material and methods: a clinical case of surgical intervention in the volume of explantation of infected electrodes through a right-sided mini-thoracotomy under X-ray control at the Research Institute of Cardiovascular Surgery and Cardiovascular Surgery in Kemerovo

Result: The surgical intervention performed at the Research Institute of Cardiovascular Surgery in Kemerovo, within the scope of electrode explantation through a right-sided mini-thoracotomy under X-ray control, allowed for the complete elimination of the source of infection that was not amenable to drug therapy. Surgical access reduced the risk of intra- and postoperative complications and shortened the patient's rehabilitation period.

Conclusion. Thus, the choice of surgical intervention tactics is individual for each patient. In this clinical case, minimally invasive access within the scope of minithoracotomy allowed not only to successfully perform the operation, but also reduced possible complications.

Keywords: cardiac surgery, pacemaker, electrode-associated infection, electrode removal, minimally invasive surgery

ВВЕДЕНИЕ

В данном клиническом случае описывается тактика хирургического лечения пациента с септическими осложнениями после имплантации элетрокардиостимулятора (ЭКС).

В европейских странах количество имплантаций ЭКС на 1

млн. населения варьирует от 25 имплантаций в Азербайджане, Боснии и Герцеговине до 1000 имплантаций во Франции, Швеции, Италии [1]. В России частота имплантаций ЭКС с каждым годом растет на 8-10% и составляет ежегодно более 40000 процедур. Это связано как с

внедрением внутрисердечных устройств (ВСУ) в клиническую практику, так и с различиями в социально-демографических состояниях разных стран [2,3]. Основными показаниями для имплантации ЭКС является атриовентрикулярная блокада высокой градации и дисфункция синусового узла.

Параллельно данной процедуре также возрастает число интраоперационных и послеоперационных осложнений, включающие в себя: дислокации электродов, тромбоэмболии легочной артерии, инфицирование электродов, недостаточность трикуспидального клапана и т.д.

Инфекционные осложнения, связанные с установкой внутрисердечных устройств - серьезное осложнение, требующее медикаментозной и хирургической коррекции. Распространенность инфекций, ассоциированных с ВСУ на данный момент составляет от 0,5% до 7%, смертность достигает 35% [4,5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из анамнеза пациента К. известно, что в 2008 г. имплантирован однокамерный ЭКС по поводу переходящего синдрома Фредерика.

В 2009 году выполнено маммаро-коронарное шунтирование (МКШ) с передней нисходящей артерией (ПНА), аорто-коронарное шунтирование (АКШ) ветви тупого края (ВТК) и правой коронарной артерии (ПКА), радиочастотная абляция (РЧА) по методике «Лабиринт».

Реимплантация однокамерного ЭКС по поводу истощения источника питания с заменой желудочкового электрода от 05.11.2020 г.

С декабря 2020 г. у пациента - возобновление воспаления в области имплантированного ЭКС, фебрилитет. В феврале 2021 г. прогрессирование воспалительного процесса с образованием пролежня, выполнена экплантация ЭКС слева. В марте реимплантация однокамерного ЭКС справа. С августа рецидив воспалительного процесса ранее имплантированного ЭКС слева с последующей ревизией и санацией ложа. С января 2023 г. возобновление инфекционного процесса ранее имплантируемого ЭКС слева. В отделении хирургии по месту жительства 13.01.2023 г. выполнено иссечение тканей пролежня слева. В феврале 2023 года пациент был госпитализирован в отделение сосудистой хирургии по месту жительства, выполнено иссечение воспаленных тканей, удаление проксимального сегмента электрода. Обращают на себя внимание множественные процедуры отсечения контактной и проксимальных частей электродов, причем один из электродов дислоцировался в полость правого желудочка (ПЖ) и свёрнут в виде спирали. Суммарно в верхней полой вене (ВПВ) у пациента находится функционирующий электрод от ЭКС справа и два инфицированных электрода от ложа слева (**рис. 1**). В послеоперационном периоде сохраняется ноющая боль в области ложа слева, отделяемое серозно-гнойного характера. Получен посев раневого отделяемого: возбудитель (*Pseudomonas aeruginosa*) в титре 10⁵. Местная терапия к закрытию свищевого хода не привела. Острый инфаркт миокарда (ОИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), сахарный диабет (СД), онкопатология у пациента не отмечены. В отделении пациенту проводилось обследование, включающее в себя лабораторные методы исследования: общий анализ

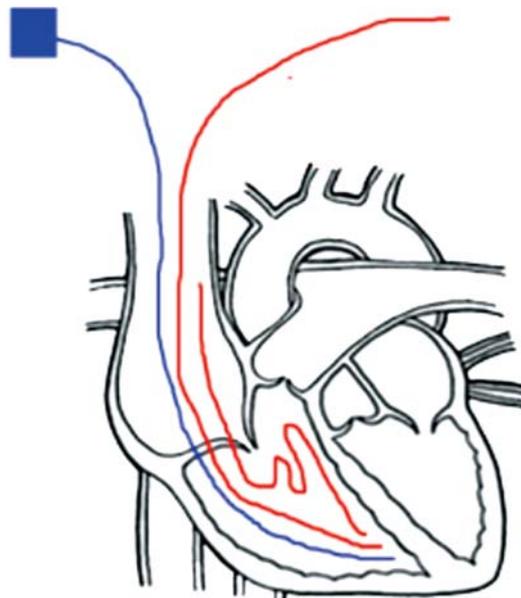
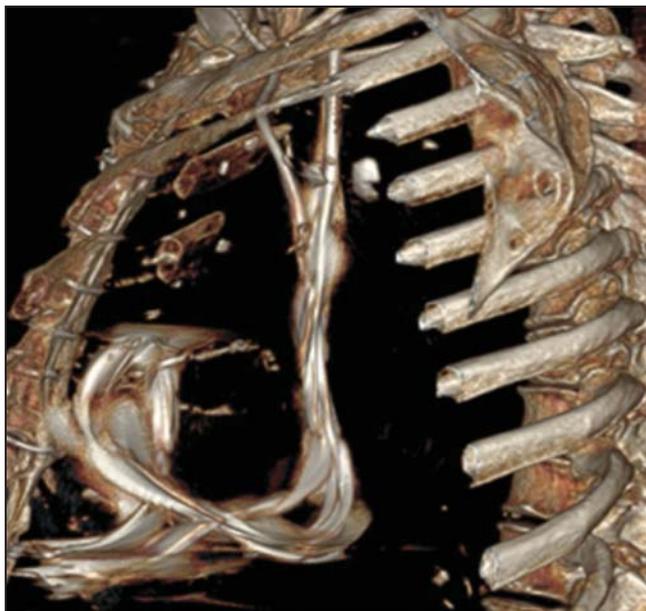


Рис. 1. МСКТ грудной клетки, визуализация топографии ранее имплантированных (инфицированных) электродов ЭКС слева (два красных) и функционирующего справа (синий). Один из электродов фиксирован в зоне перегородки и целиком расположен в полости ПЖ в свернутом виде, конец в ВПВ.

Fig. 1. MCT of the chest, visualization of the topography of previously implanted (infected) pacemaker electrodes on the left (two red) and a functioning one on the right (blue). One of the electrodes is fixed in the septum area and is located entirely in the right ventricular cavity in a folded form, the end in the superior vena cava.

крови (ОАК), общий анализ мочи (ОАМ), биохимическое исследование крови, коагулограмма крови, микробиологическое исследование крови, раневого отделяемого и инструментальные методы: ЭКГ, Эхо-КГ, МСКТ органов грудной клетки (ОГК), ультразвуковое доплеровское сканирование брахицефальных артерий (УЗДС БЦА).

По данным ЭХО-КГ от 29.03.2023 г.: левый желудочек (ЛЖ) по Тейхольцу: конечный диастолический размер (КДР): 6,2 см. Конечный систолический размер (КСР): 3,9 см. Конечный диастолический объем (КДО): 194 мл. Конечный систолический объем (КСО): 66 мл. Ударный объем (УО): 128мл. Ударный индекс (УИ): 62 мл/м². Сердечный выброс (СВ): 8,8л*мин. Сердечный индекс (СИ): 4,3 л*мин/м². Фракция выброса (ФВ): 66%. Левое предсердие (ЛП): 4,5 см. Отделы сердца: дилатация ЛЖ, дилатация ЛП. Трикуспидальный клапан (ТК): Створки: не изменены. Из-за множества артефактов, идущих от электродов, оценить структуру створок достоверно невозможно. На доступных визуализации участках структура створок не изменена. Размер ФК: 3,7 см. Регургитация ЦДК II степени. TAPSE 2,2 см. Клапан легочной артерии (КЛА): неизменен. Регургитация ЦДК не выявлена. ДЛА ср: 19 мм рт.ст. ДЛА сист: 30 мм рт.ст. Локальная сократительная способность: не нарушена. Примечание: в правых отделах визуализированы несколько электродов. Заключение: Сократительная способность миокарда ЛЖ удовлетворительная. Склеротические изменения аорты, аортального клапана, митрального клапана. Относительная недостаточность трикуспидального клапана (ТК).

На основании анамнеза и проведенных обследований пациенту был выставлен диагноз. Хронический свищ ложа ЭКС слева. Нарушение ритма сердца (НРС). Постоянная нормосистолическая форма фибрилляции предсердий. Преходящий синдром Фредерика. Имплантация однока-

мерного частотно-адаптивного ЭКС 552 SR (2008 г.). Реимплантация ЭКС Apollo SR по поводу истощения источника питания ЭКС с заменой желудочкового электрода (05.11.2020 г.). Эксплантация ЭКС слева по поводу пролежня ЭКС (02.2021 г.). Имплантация однокамерного частотно - адаптивного ЭКС 560 SR 02.03.2021г (в правую подключичную область). Ревизия и санация ложа ЭКС слева (31.08.2022 г.). Ревизия, санация, иссечение тканей ложа слева (13.01.2023 г.). Рецидив. Удаление проксимального сегмента электрода, некроэктомия слева (13.02.2023 г.). ИБС. МКШ с ПНА, АКШ ВТК и ПКА, РЧА по методике «Лабиринт» (2009 г.). ХСН II А.ФК II.

На основании жалоб, анамнеза и проведенных лабораторных и инструментальных методов обследования коллегиально (аритмолог, рентген-хирург, кардиохирург, кардиолог) определены показания к оперативному лечению в объеме расширенной санации местного процесса (ложа слева) и удаление инородных тел камер сердца (инфицированные электроды ЭКС) в условиях ИК. Правосторонняя миниторакотомия была предпочтительнее ввиду ранее имеющейся стернотомии и предполагаемого спаечного процесса (рис. 2).

Техника операции

Выполнен разрез в подключичной области по ходу свища ложа ЭКС слева. Свищ полностью иссечен в пределах здоровых тканей. Под контролем рентгеноскопии обнажен свободный конец электрода под ключицей (признаки инфицирования окружающих тканей. Посев со дна раны). С техническими трудностями электрод выделен из спаек и захвачен зажимом, часть электрода отправлена на посев. Попытки тракции безуспешны. Далее выполнен паховый доступ справа. В поверхностной бедренной артерии (ПБА) (выраженные атеросклеротические

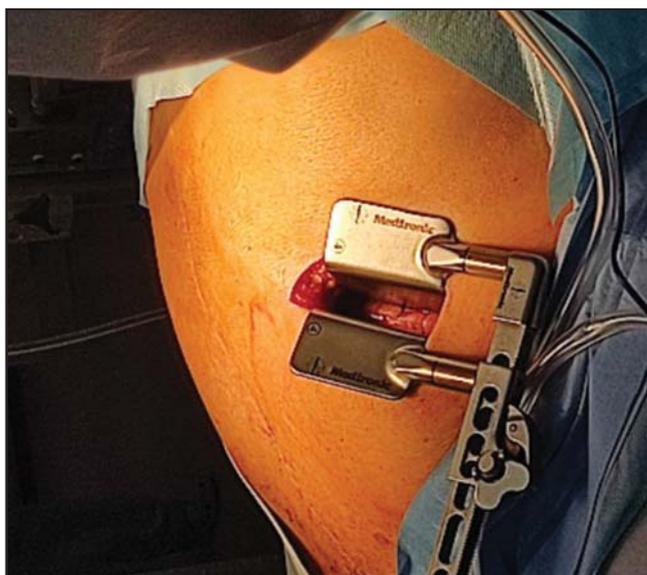


Рис. 2. Миниторакотомия справа.

Fig. 2. Minithoracotomy on the right.

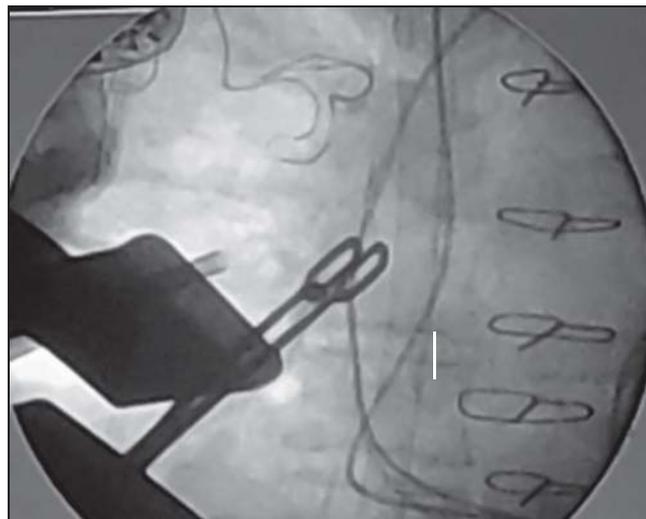


Рис. 3. Визуализация тракции электрода из правого предсердия под контролем рентгеноскопии (один электрод из полости желудочка уже извлечен).

Fig. 3. Visualization of the traction of the electrode from the right atrium under fluoroscopy control (one electrode has already been removed from the ventricular cavity).



Рис. 4. Эксплантированные электроды (стрелкой указана соединительнотканная муфта).

Fig. 4. Implanted electrodes (the arrow indicates the connective tissue sleeve).

изменения) имплантирован протез Басекс 10 мм и к нему подключена артериальная магистраль ИК. Канюлирована ОБВ - Под С-дугой канюля позиционирована в правое предсердие. В 5 межреберье выполнена миниторакотомия. Гепаринизация. Начато параллельное искусственное кровообращение (ИК) (56 минут).

Перикард плотно спаян со стенкой правого предсердия (ПП). Наложены два кيسета на ПП и выполнена атриотомия. Под R-скопией выполнен захват трех электродов в полости ПП (**рис. 3.**), верифицирован функционирующий и выполнена экплантация электродов (2) из толщи миокарда (**рис. 4.**). Последовательно удалены нефункционирующие электроды. Электрод активной фиксацией (свернувшийся в полости ПЖ) сразу извлечен через кисет ПП через торакотомия ротационными движениями полностью. Далее электрод с пассивной фиксацией эксплантирован из перегородки и дистальный конец выведен в плевральную полость (инфицированный). После чего удалось экплантировать его тракцией средней интенсивности через ложе ЭКС. Об инфицировании электрода косвенно свидетельствовало заполнение канала электрода густым экссудатом. Причем в средней части электрода выявлены признаки спаянности в виде соединительнотканых муфт вероятнее всего в зоне ВПВ. Признаков повреждения магистральных сосудов и структур сердца нет. Герметизировано ПП. Остановлено ИК, гемодинамика стабильна.

В послеоперационном периоде состояние пациента с положительной динамикой. После отмены АБТ однократный субфебрилитет лабораторно без проявлений системного воспалительного ответа (СВО), по данным МСКТ ОГК - признаки правосторонней верхнедолевой пневмонии, с 25.04. – 03.05.2023 г. повторный курс АБТ. В динамике по МСКТ – инфильтративные изменения в легких разрешились, кровь стерильна, лабораторно проявления СВО отсутствуют, клинически нормотермия.

Кровь была стерильна на всех этапах госпитализации (6 посевов). Дооперационный уровень лейкоцитов $5,9 \cdot 10^9/\text{л}$ (4,0-8,8), СОЭ 27 мм/ч (2-10), уровень С-реактивного белка 4,0 мг/л (1-5). Обращает на себя внимание изменение лабораторных показателей в первые послеоперационные сутки. Лейкоцитоз $21,6 \cdot 10^9/\text{л}$ (4-8,8), СОЭ 41 мм/ч (2-10), С-реактивный белок 45,0 мг/л (0-5). Уровень гемоглобина, прокальцитонина и прочих показателей значимо не менялся. После проведенного лечения, в т.ч. антибиотикотерапии (АБТ) данные показатели пришли в норму. В стабильном состоянии пациент выписался на амбулаторный этап долечивания.

ОБСУЖДЕНИЕ

Описанный клинический случай является примером нестандартного подхода к радикальной хирургической экстракции электродов имплантированного ЭКС у пациента со множественной реимплантацией постоянного ЭКС и стернотомией в анамнезе.

Консилиумом в составе рентгенхирургической и кардиохирургической бригады определена тактика лечения на основании факторов риска послеоперационных осложнений:

1. Стернотомия в анамнезе;
2. Активный инфекционный процесс;
3. Отсутствие реакции на консервативную и местную терапию;
4. Множественная хирургическая обработка ложа ЭКС в течение длительного периода.

Важным критерием выбора данного хирургического доступа являлась стернотомия в анамнезе. По данным общества торакальных хирургов (STS) рестернотомии составляют 8,6-10,3% от всего числа кардиохирургических операций в США (осложнения стернотомии). В России данный показатель составляет менее 0,5%. Главным образом наличие спаек между структурами средостения такими как: восходящий отдел аорты, поперечная вена, правое предсердие, правый желудочек и коронарные шунты, повышают риск катастрофических кровотечений при повторной стернотомии. По данным различных источников процент летальности при рестернотомии составляет от 2,5 до 8,3% [4,6]. Учитывая наличие инфицированного очага риск развития медиастинита и сепсиса после рестернотомии оценен как крайне высокий.

Принято решение о проведении экплантации инфицированных электродов из правосторонней миниторакотомии.

Впервые данная методика для повторного вмешательства предложена в середине 1980-х годов для избежания возможных интраоперационных осложнений рестернотомии и благоприятного послеоперационного течения. Использование доступа малых размеров снижает травматизацию тканей и риск системного инфицирования с последующим возможным септическим состоянием и сокращает реабилитационный период после оперативного вмешательства. Активный инфекционный процесс повышает риски осложнений послеоперационного течения, так как может приводить к инфекционному эндокардиту, сепсису и синдрому полиорганной недостаточности. Важно указать, что частота развития инфекций выше после замены ЭКС (6,5%), чем после первичной имплантации (1,4%), при этом 25% случаев инфекции развиваются в первый месяц, 33% — позже (29-364 дней) и 42% — отложенные, в период больше года [7]. Из анамнеза известно, что проводимая антибиотикотерапия (10 дней ципрофлоксацин, 5 дней гентамицин) была без положительного эффекта, титр возбудителя (*pseudomonas auregenosa*) сохранялся прежним и составлял 10⁵. Следует также отметить, что данный возбудитель не является типичным. Согласно исследованиям по данным результатов микробиологических исследований, к наиболее частым возбудителям инфекции ВСУ относятся грамположительные кокки: *S. aureus* (27,1-67,9%), стрептококки (11,8-29%), энтерококки (10,0-21,4%). [4,8] Ретроспективно можно сказать, что имплантированные электроды слева изначально являлись источником бактериемии. В данном клиническом случае согласно клиническим рекомендациям основным методом лечения осложнения указано хирургическое вмешательство в виду отсутствия эффекта от антибиотикотерапии [8].

Экстракция электродов включала в себя отделение от фиброзной ткани в местах контакта со стенками вен и миокардом. На данный момент используются два основных доступа (верхний и нижний) и их комбинация. Верхний доступ включает в себя изъятие электрода из ложа имплантированного ЭКС с помощью простой тракции, последовательной с грузом и тракции с применением замыкающих стилетов, также возможно использование

телескопических катетеров и механических экстракторов. Учитывая деформацию отсеченного конца электрода в ложе (располагался глубоко под ключицей, не было уверенности в его доступности через спайки ложа по 3D-моделированию), а так же электрода целиком находившимся в ПЖ в свернутом состоянии - применение стилетов и прочих устройств не представлялось возможным. Нижний доступ через бедренную вену с различной техникой эксплантации при помощи специальных ловушек (петли, корзинки и т.д.), загнутых проводников и катетеров учитывая наличие пассивной и активной фиксации электродов в миокарде - проводниковая эксплантация не представлялась возможной [9]. Множественная хирургическая обработка ложа электродов и активный инфекционный процесс не позволяют использовать приведенных малоинвазивных методов эксплантации.

ВЫВОДЫ

Таким образом, инфекция имплантированных внутрисосудистых устройств - это грозное состояние, которое может осложняться инфекционным эндокардитом, полиорганной недостаточностью и, как следствие, привести к летальному исходу, поэтому таким пациентам требуется незамедлительная медицинская помощь. Тактика лечения зависит от тяжести состояния пациента, сопутствующих заболеваний и оснащения медицинской организации. Оперативный подход индивидуален для каждого пациента, в данном клиническом случае на протяжении длительного времени проводилась хирургическая обработка ложа ЭКС по месту жительства, что в последствие не позволило провести полную экстракцию инфицированных электродов через раневой канал. Рестернотомия также повышала риски интраоперационных осложнений. Выполненная экстракция электродов через правостороннюю миниторакотомию под рентген-контролем в приведенном случае - обоснованное решение хирургической бригады, которая в результате отразилась с положительным эффектом на пациенте. ■

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Glikson M., Nielsen J. C., Kronborg M. B. et al. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Russian Journal of Cardiology*. 2022; 27(7): 5159. DOI: [10.15829/1560-4071-2022-5159](https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5159)

2. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно-сосудистая хирургия – 2011. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2012;196.

3. Providencia R., Kramer D.B., Pimenta D. et al. Transvenous implantable cardioverterdefibrillator (ICD) lead performance: a meta-analysis of observational studies. *J Am Heart Assoc*. 2015; 4(11): e002418. DOI: [10.1161/JAHA.115.002418](https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002418)

4. Новиков А.В., Попов Д. А., Сергуладзе С. Ю. Клинический случай реимплантации системы для постоянной электрокардиостимуляции с одномоментным протезированием трикуспидального клапана в условиях активной инфекции. *Анналы аритмологии*. 2019; 16(4): 235-239. DOI: [10.15275/annaritm.2019.4.6](https://doi.org/10.15275/annaritm.2019.4.6)

5. Kusumoto F.M., Schoenfeld M.H., Wilkoff B.L. et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017; 14(12): e503-e551. DOI: [10.1016/j.hrthm.2017.09.001](https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.09.001)

6. Ghanta R.K., Kaneko T., Gammie J.S. et al. Evolving trends of reoperative coronary artery bypass grafting: an analysis of

the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145(2): 364-72. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2012.10.051](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.10.051)

7. Сапельников О.В., Куликов А.А., Черкашин Д.И. и др. Удаление электродов имплантированных систем. Состояние проблемы. Патология кровообращения и кардиохирургия. 2019; 23 (4): 47-52. DOI: [10.21688/1681-3472-2019-4-47-52](https://doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-47-52)

REFERENCES

1. Glikson M., Nielsen J. C., Kronborg M. B. et al 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Russian Journal of Cardiology.* 2022;27(7):5159. DOI: [10.15829/1560-4071-2022-5159](https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5159)

2. Bockeria L.A., Gudkova R.G., Cardiovascular surgery – 2011. Diseases and congenital abnormalities of the circulatory system A. N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of Russian Academy of Medical Sciences 2012: 196 [In Russ].

3. Providencia R., Kramer D.B., Pimenta D. et al Transvenous implantable cardioverterdefibrillator (ICD) lead performance: a meta-analysis of observational studies. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4(11): e002418. DOI: [10.1161/JAHA.115.002418](https://doi.org/10.1161/JAHA.115.002418)

4. Novikov A.V., Popov D.A., Serguladze S.Yu. A clinical case of reimplantation of a system for continuous pacing with simultaneous prosthetics of the tricuspid valve under conditions of active infection, *Annals of Arrhythmology*, 16 (4),2019: 235-239 <https://doi.org/10.15275/annaritm.2019.4.6> [In Russ].

5. Kusumoto F.M., Schoenfeld M.H., Wilkoff BL., et al HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm.*

8. Демин А. А., Кобалава Ж. Д., Скопин И. И. и др. Инфекционный эндокардит и инфекция внутрисердечных устройств. Клинические рекомендации. *Российский кардиологический журнал.* 2021; 27 (10): 113-192.

9. Косоногов А. Я., Косоногов К.А., Никольский А.В. и др. Удаление эндокардиальных электродов по имплантационной вене. *Медицинский альманах.* 2016; 44 (4): 87-89

2017 Dec;14(12):e503-e551. DOI: [10.1016/j.hrthm.2017.09.001](https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.09.001)

6. Sapelnikov O.V., Kulikov A.A., Cherkashin D.I. et al Removal of electrodes of implanted systems. The state of the problem. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2019;23(4):47-52. DOI: [10.21688/1681-3472-2019-4-47-52](https://doi.org/10.21688/1681-3472-2019-4-47-52) [In Russ].

7. Ghanta R.K., Kaneko T, Gammie J.S., et al Evolving trends of reoperative coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013; 145(2): 364-72. DOI: [10.1016/j.jtcvs.2012.10.051](https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.10.051)

8. Demin A.A., Kobalava Zh.D., Skopin I.I. et al Infectious endocarditis and infection of intracardiac devices in adults. Clinical guidelines 2021. *Russian Journal of Cardiology.* 2022;27(10):5233. DOI: [10.15829/1560-4071-2022-5159](https://doi.org/10.15829/1560-4071-2022-5159) [In Russ].

9. Kosonogov A. Ya., Kosonogov K.A., Nikolsky A.V. et al Removal of endocardial electrodes along the implantation vein.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мутаев Шамиль Муслимович [ORCID: 0009-0006-5725-3203] - ординатор по специальности сердечно-сосудистая хирургия, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого» МЗ РФ, г. Москва

117997, Российская Федерация, г. Москва ул. Большая Серпуховская, 27

Козырин Кирилл Александрович - [ORCID: 0000-0002-6425-2528] - к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург,

заведующий отделением кардиохирургии № 2 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии

им. А.В. Вишневого» МЗ РФ, г. Москва

117997, Российская Федерация, г. Москва ул. Большая Серпуховская, 27

Бохан Никита Сергеевич [ORCID: 0000-0002-1135-5144] - врач-сердечно-сосудистый хирург лаборатории нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции,

ФГБНУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Министерства науки и высшего образования РФ, г. Кемерово

650002, Российская Федерация, г. Кемерово, бульвар имени академика Л.С. Барбараша, стр. 6

Нишонов Аслидин Бахтиерович [ORCID: 0000-0002-9732-8218] к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург

отделения кардиохирургии №1

ФГБНУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Министерства науки и высшего образования РФ, г. Кемерово

650002, Российская Федерация, г. Кемерово, бульвар имени академика Л.С. Барбараша, стр. 6

Попов Вадим Анатольевич [ORCID: 0000-0003-1395-2951] д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург,

заведующий отделом кардиохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии

им. А.В. Вишневого» МЗ РФ, г. Москва

117997, Российская Федерация, г. Москва ул. Большая Серпуховская, 27

Вклад авторов: Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии источника финансирования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR INFORMATION FORM

Shamil M. Mutaev [ORCID 0009-0006-5725-3203] - resident in the specialty of cardiovascular surgery, National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russian Federation

27, Bolshaya Serpukhovskaya St., 27, Moscow, Russian Federation, 117997

Kirill A. Kozyrin [ORCID 0000-0002-6425-2528] - MD, PhD, cardiovascular surgeon,

Head of Cardiac Surgery Unit №2 of the National

Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russian Federation.

27, Bolshaya Serpukhovskaya St., 27, Moscow, Russian Federation, 117997

Nikita S. Bohan [ORCID 0000-0002-1135-5144] - MD, cardiovascular surgeon, Cardiac rhythm disorders and pacing laboratory of the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation

6, Academician L.S. Barbarash Boulevard, Kemerovo, Russian Federation, 650002

Asliddin B. Nishonov [ORCID 0000-0002-9732-8218] - MD, PhD, cardiovascular surgeon, Department of Cardiac

Surgery No. 1 of the Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation

6, Academician L.S. Barbarash Boulevard, Kemerovo, Russian Federation, 650002

Vadim A. Popov [ORCID 0000-0003-1395-2951] - PhD, professor, cardiovascular surgeon,

Head of Cardiac Surgery department of the National Medical Research Center of Surgery

named after A.V. Vishnevsky, Moscow, Russian Federation.

27, Bolshaya Serpukhovskaya St., 27, Moscow, Russian Federation, 117997

Contribution: All authors contributed equally to the preparation of the publication.

Funding: The authors declare no funding sources.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest