

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2006

УДК 616.12-089.843-77:615.841-089

ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ ЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДЛЯ ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ

Л. А. Бокерия, А. Ш. Ревизивили, А. А. Дюжигов, Г. В. Чудинов*, С. Ю. Сергуладзе

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

*Областной центр кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии (рук. – профессор А. А. Дюжигов), Ростов-на-Дону

В работе освещены непосредственные и отдаленные результаты хирургического вмешательства, направленного на удаление эндокардиальных электродов (ЭЭ). Представлены результаты бактериологического исследования инфицированных ЭЭ и результаты подбора антибактериальных препаратов.

Ключевые слова: эндокардиальный электрод, инфекционный эндокардит, *Streptococcus viridans*.

We have highlighted the short- and long-term results of surgical extraction of endocardial leads for permanent cardiac pacing. We have analyzed the results of bacteriological tests of infected leads and developed anti-bacterial strategy for such complications.

Key words: endocardial lead, infective endocarditis, *Streptococcus viridans*.

Значимость проблемы удаления эндокардиальных электродов (ЭЭ) имплантируемых электрокардиостимуляторов (ЭКС) и кардиовертеров-дефибрилляторов (КД) неуклонно возрастает. В начале XXI столетия в мире выполняется около 800 тыс. имплантаций указанных устройств ежегодно [23]. Только в России в течение 2004 г. было имплантировано более 15,4 тыс. ЭКС и КД [2]. С учетом постоянно возрастающей доли двухкамерных ЭКС, бивентрикулярных ресинхронизирующих устройств и КД пятого поколения становится понятно, что количество ежегодно имплантируемых ЭЭ существенно превышает приведенные цифры.

В то же время только инфекционными осложнениями раннего послеоперационного периода сопровождаются от 0,02 до 12% имплантаций [6, 7, 15]. Кроме того, если на этапе внедрения электрокардиостимуляции в клиническую практику основополагающим считался тезис полной биологической совместимости ЭКС и ЭЭ с тканями пациента, то сегодня, с развитием биомедицинских технологий и накоплением огромного клинического опыта, стало понятно, что биофизическое взаимодействие ЭЭ с организмом пациента неизбежно повышает риск осложнений и, следовательно, все лишние ЭЭ должны быть удалены [14, 20, 22].

Показания к удалению ЭЭ сформулированы и предложены к клиническому использованию решением конференции NASPE в 2000 г. [21]¹.

С первых попыток удаления нефункционирующих и инфицированных ЭЭ посредством прямой тракции [10, 11, 17, 24] по настоящее время способы экстракции ЭЭ претерпели значительное эволюционное развитие. В клиническую практику были внедрены методики интервенционной механической дезоблитерации ЭЭ и контртракции. В 1994 г. С. L. Byrd впервые удалил ЭЭ с использованием активного наконечника телескопической системы, разрушавшего фиброзную периелектродную ткань лазерным воздействием. Эффективность клинического применения механических телескопических систем составляет 88–89%, в то время как активные системы позволяют добиваться успеха в 96% случаев [23].

К сожалению, клиническое применение эндоваскулярных методик сопровождается развитием в 3–4% случаев жизнеугрожающих осложнений [12, 16, 19], требующих неотложного хирургического вмешательства. Кроме того, наиболее сложные клинические ситуации при наличии множественных ЭЭ в правых камерах сердца, а также сочетанная кардиальная патология, сама по себе требующая реконструктивной операции, являются основанием для того, чтобы предпочесть хирургическое вмешательство с использованием ИК.

Материал и методы

В период с 1998 по 2005 г. в НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН и ростовском Областном центре кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии в

¹ См. с. 62 данного номера журнала.

общей сложности прооперировано 27 пациентов (16 мужчин, 11 женщин), нуждавшихся в удалении ЭЭ в условиях искусственного кровообращения (ИК). Средний возраст составил $49,3 \pm 11,0$ года (от 24 до 66 лет). Дооперационное инструментальное обследование включало в себя стандартную электрокардиографию (ЭКГ), холтеровское ЭКГ-мониторирование, трансторакальную и чреспищеводную эхокардиоскопию (ЭхоКС), стресс-ЭхоКС, скintiграфию миокарда, рентгеноконтрастную ангиокардиографию, чреспищеводное и (по показаниям) эндокардиальное электрофизиологическое исследование (ЭФИ). На интраоперационном этапе производили забор биопсийного материала с периелектродных разрастаний фиброзной ткани для выполнения цитологического и микробиологического исследования.

Среди показаний к вмешательству преобладали гнойно-септические осложнения имплантации ЭКС — септицемия и инфекционный эндокардит — у 18 (66%) пациентов, тромбоэмболический синдром — у 4 (15%) пациентов, наличие периелектродных тромбов и/или вегетаций размером более 15 мм — у 3 (11%) пациентов. В одном (4%) наблюдении показанием явилась аритмия (стойкая бигеминия), провоцируемая обломком правожелудочкового ЭЭ (рис. 1) и еще в одном (4%) — хроническая перфорация (пролежень) верхушки правого желудочка (рис. 2).

В 9 (33%) случаях помимо удаления ЭЭ выполнялось сочетанное кардиохирургическое пособие: аортокоронарное шунтирование (4), протезирование трикуспидального клапана (2), протезирование митрального клапана (2), биклапанное митрально-трикуспидальное протезирование (1).

Все вмешательства выполняли в условиях искусственного кровообращения и умеренной гипотермии. Миокард защищали фармакохолодовой кардиopleгией с помощью раствора кустодиол в объеме 1–3 л. У больных со значимым поражением коронарного русла антеградный путь введения кардиopleгического раствора дополняли ретроградным.

Средний срок наблюдения за больными составил $42 \pm 13,05$ мес (от 4 мес до 6,5 года).

Результаты и обсуждение

Среднее время ИК и пережатия аорты составило 78 ± 18 мин и 39 ± 10 мин соответственно в группе больных с изолированным удалением ЭЭ. При выполнении сопутствующей клапанной или коронарной реконструкции среднее время ИК составило 155 ± 24 мин, а время пережатия аорты — 112 ± 20 мин. Одному пациенту после операции удаления двух правожелудочковых ЭЭ в сочетании с аортокоронарным шунтированием трех коронарных артерий потребовалось выполнение рестернотомии по

поводу кровотечения из проксимального аортокоронарного анастомоза. У одного пациента в послеоперационном периоде развилась левосторонняя сегментарная инфарктная пневмония тромбоэмболического генеза. Летальности на госпитальном этапе и в отдаленном периоде (максимальный срок наблюдения 60 мес) не отмечено.

При выполнении хирургического пособия у 27 пациентов удалены 39 ЭЭ.

Средний срок с момента имплантации составил $8,9 \pm 4,2$ года (от 2 мес до 17 лет). Среди удаленных электродов оказалось 8 предсердных и 31 желудочковых ЭЭ, количество монополярных ЭЭ составило 24, а биполярных — 15. Удалены 5 ЭЭ с активным механизмом фиксации. 34 ЭЭ имели пассивную фиксацию. Помимо эндокардиальных, удалены 3 миокардиальных электрода.

В предсердной позиции 3 (37%) ЭЭ имели фиброзные сращения с гребенчатыми мышцами и пограничным гребнем вне области фиксации стимулирующей головки ЭЭ. Желудочковые ЭЭ в 5 (16%) случаях имели фиброзные сращения с элементами трехстворчатого клапана — 4 ЭЭ были фиксированы в области заднесептальной комиссуры и 1 — в зоне переднезадней комиссуры. 16 (52%) желудочковых ЭЭ имели сращения с папиллярными мышцами правого желудочка протяженностью от 0,8 до 4,5 см. Иссечение периелектродных сращений производили с соблюдением основополагающих принципов хирургического лечения инфекционного эндокардита [4, 8, 11]. Периелектродная ткань имела различные макроскопические характеристики — от тонкой блестящей полупрозрачной капсулы до выраженных, достигающих 1,5 см в диаметре белесоватых разрастаний соединительной ткани (рис. 3).

Такая разница связана с различной степенью зрелости фиброзной ткани, коррелирующей со сроком имплантации ЭЭ, а также с проявлениями инфекционного эндокардита, стадией заболевания и степенью иммунопатологических сдвигов в организме пациента [6, 11, 12].

Во всех случаях (17 наблюдений), когда удаление инфицированных ЭЭ производилось у стимуляционно-зависимых пациентов, имплантировали эпикардиальные электроды Cap Sure Epi компании «Medtronic Inc.». В послеоперационном периоде проводили иммунокорректирующую и антибактериальную терапию продолжительностью не менее 6 недель в соответствии с принципами медикаментозного лечения инфекционного эндокардита [1, 5, 13]. Подбор антибактериальных средств основывался на данных бактериологического исследования.

При прямой микроскопии мазков-отпечатков с интраоперационных образцов периелектродной биологической ткани в четырех случаях наблюдали

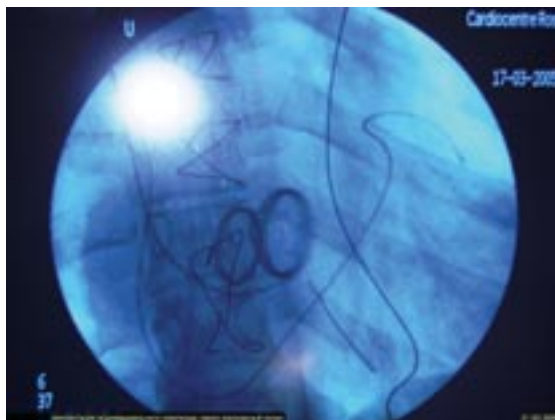


Рис. 1. Пациент Л., 24 лет.

Диагноз: Дилатационная кардиомиопатия. Состояние после протезирования митрального и трикуспидального клапанов. Артериальная предсердно-желудочковая блокада III ст. Перелом правожелудочкового ЭД. Нарушения ритма сердца — стойкая правожелудочковая бигеминия, ХСН II А. ФК III. Временная ЭКС ЛЖ через коронарный синус.

единичные грамположительные кокки во всех полях зрения, в восьми мазках-отпечатках микроорганизмы не визуализировались. При проведении микробиологического исследования в пяти случаях роста колоний микроорганизмов не получено. Отмечен рост посевов ткани в 11 интраоперационных образцах, полученных от 7 больных. Спектр и условия культивирования выделенных классическим методом штаммов микроорганизмов, а также их чувствительность к антибактериальным препаратам представлены в таблице.

Согласно результатам бактериологического исследования, *Streptococcus viridans* как возбудитель инфекционных осложнений был идентифицирован в 46% наблюдений, *Streptococcus epidermidis* — в 27%, *Candida albicans* — в 9%, *Staphylococcus aureus* — в 9%, и *Streptococcus mitis* — в 9%. Явное преобладание в бактериальном спектре *Streptococcus viridans*, а также чувствительность высеянных штаммов микроорганизмов к устойчивым сочетаниям антибактериальных препаратов наталкивают на мысль о нозокомиальной инфекции. Однако из пяти пациентов, имевших в качестве возбудителя инфекционного эндокардита *Streptococcus viridans*, только двоим имплантацию ЭКС-системы выполняли в одной клинике.

В представленной группе больных отдаленные результаты лечения (в срок до 78 мес) удалось проследить в 25 (93%) наблюдениях. Кумулятивная выживаемость к 3-м годам после перенесенного вмешательства составила 94% (проанализирована на основании 15 наблюдений), а 5-летняя выживаемость составила 80% (10 наблюдений). Один пациент умер от явлений прогрессирующей сердечной недостаточности на фоне протезного эндокардита спустя 19 мес с момента операции. Еще в од-

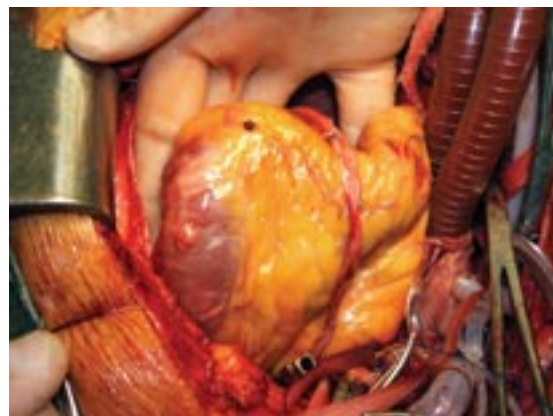


Рис. 2. Пациент Ж., 56 лет. Интраоперационное фото: пролежень стенки ПЖ — головка ЭД ПЭПУ, срок имплантации — 12 лет.

Диагноз: ИБС. Атеросклеротический коронарокардиосклероз. Стенокардия напряжения IV ФК. Нарушения ритма сердца. Постоянная брадисистолическая форма ФП. Постоянная ЭКС (VVI). ХСН II А.

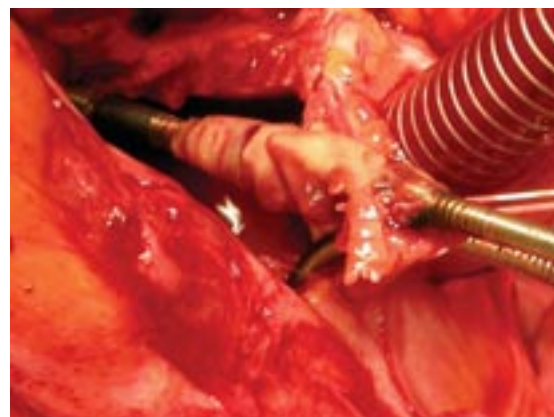


Рис. 3. Удаление предсердного и желудочкового ЭД с конгломератом периелектродной фиброзной ткани и разрастаниями вегетаций (момент операции).

ном наблюдении летальный исход наступил спустя 49 мес с момента операции в результате прогрессирования септического процесса в сочетании с сердечной и полиорганной недостаточностью на фоне хронической антибиотикотерапии.

Выводы

1. Сочетание накопленной хирургической задолженности с бурным развитием и совершенствованием имплантируемых устройств для лечения нарушений ритма сердца позволяет ожидать в ближайшем будущем роста потребности в удалении постоянных эндокардиальных электродов для ЭКС и КД.

2. Удаление эндокардиальных электродов для постоянной электрокардиостимуляции — непростая клиническая задача, которая должна решаться с использованием как интервенционных, так и хирургических возможностей клиники.

Микроорганизмы (грибы), обнаруженные во фрагментах периелектродной ткани у больных с проявлениями инфекционного эндокардита, и их чувствительность к антибиотикам

Пациенты, возраст	Число удален. ЭЭ Срок импл. (годы)	Выделенные микро- организмы (грибы)	Условия культивирования	Чувствительность к АБ-препаратам
Больной К., 42 г.	3 (8,6)	<i>Streptococcus viridans</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин+++ Ципрофлоксацин ++ Линкомицин ++ Рифампицин ++ Дифлюкан+++ Нистатин++
Больной Ж., 64 г.	2 (12,5)	<i>Streptococcus viridans</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин++ Ципрофлоксацин++ Линкомицин+
		<i>Streptococcus epidermidis</i>	Аэробные/анаэробные	Ципрофлоксацин+++ Максипим++++
Больной И., 27 л.	2 (6,2)	<i>Staphylococcus aureus</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин++ Максипим+++
Больной П., 76 л.	1 (0,3)	<i>Streptococcus viridans</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин+++ Ципрофлоксацин++ Рифампицин++ Линкомицин+
		<i>Streptococcus mitis</i>	Аэробные/анаэробные	Максипим+++
Больной Г., 55 л.	1 (4,3)	<i>Streptococcus viridans</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин+++ Ципрофлоксацин++ Максипим+++ Линкомицин++
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Аэробные	
Больной А., 40 л.	1 (11,0)	<i>Streptococcus viridans</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин+++ Ципрофлоксацин+++ Линкомицин+
Больной Ч., 65 л.	1 (5,5)	<i>Streptococcus epidermidis</i>	Аэробные/анаэробные	Ванкомицин+++ Рифампицин++

3. Хирургическое вмешательство в условиях искусственного кровообращения является наиболее надежным и безопасным способом удаления эндокардиальных электродов, поскольку позволяет производить процедуру их экстракции под визуальным контролем и избежать риска жизнеугрожающих осложнений, сопровождающих эндоваскулярное вмешательство.

ЛИТЕРАТУРА

- Белобородова Н. В., Хабиб О. Н. Антибактериальная терапия инфекционного эндокардита // Бактериальные инфекции в стационаре: поиск новых решений / Под ред. Н. В. Белобородовой. — М., 2005. — С. 125–138.
- Бокерия Л. А., Гудкова Р. Г. Состояние сердечно-сосудистой хирургии в РФ в 2004 г. — М., 2005.
- Бокерия Л. А., Каграманов И. И., Кокшенев И. В. Новые биологические материалы и методы лечения в кардиохирургии. — М., 2002.
- Бураковский В. И., Цукерман Г. И., Мокачев И. Н. Активный клапанный инфекционный эндокардит — вопросы хирургического лечения // Вестник РАМН. — 1992. — № 3. — С. 13–16.
- Дюжиков А. А., Углов А. И. и др. Хирургическое лечение инфекционного эндокардита // Грудная и серд.-сосуд. хир. — 2001. — № 6. — С. 28–31.
- Каширин С. В., Егоров Д. Ф., Гуреев С. В. и др. Удаление длительно имплантированных электродов для электро-стимуляции сердца // Вестник аритмол. — 2004. — № 35 (Прилож. В). — С. 279–292.
- Ревизишли А. Ш. Quality standards of devices therapy. Surgical complications // Europace. — 2005. — Abstr. 667. — Prague, 2005.
- Резник И. И., Идов Э. М., Михайлов А. В. и др. Лечебная тактика при инфекционном эндокардите: хирургические аспекты // Грудная и серд.-сосуд. хир. — 2002. — № 3. — С. 15–22.
- Arena G., Bongiorno M. G., Soldati E. et al. Usefulness of intracardiac echography for transvenous leads extraction // Pacing Clin. Electrophysiol. — 2002. — Vol. 25. — P. 545.
- Bernstein A. D., Parsonnet V. Survey of cardiac pacing in the United States in 1989 // Amer. J. Cardiol. — 1992. — Vol. 69. — P. 331.
- Bishara I., Leibovici L. et al. Infective endocarditis: Surgical intervention and risk factors for mortality // 5th Int. Symposium on concepts in endocarditis and cardiovascular infections. — 1998. — Abstr. — P. 5, 49.
- Bohm A., Pinter A., Duiray G. et al. Complications due to abandoned noninfected pacemaker leads // Clin. Electrophysiol. — 2001. — Vol. 24. — P. 1721–1724.
- Brok I. Enhancement of growth of aerobic and facultative bacteria in mixed infections with bacteroides fragilis // Infect. Immun. — 1995. — Vol. 50. — P. 929–931.
- Byrd C. L. Management of implant complications // Clinical Cardiac Pacing and Defibrillation / Eds K. A. Ellenbogen, B. L. Wilkoff et al. — Philadelphia, 2000.
- Byrd C. L., Schwartz S. J., Hedin N. Lead extraction: Indications and techniques // Cardiol. Clin. — 1992. — Vol. 10. — P. 735–748.
- Byrd C. L. Is there an optimal method of lead extraction? // Cardiac Pacing: New advances / Ed. M. Rosenqvist. — Philadelphia: WB Saunders Co., 1997. — P. 293–317.
- Garcia-Jimenes A., Alba G. M. B. et al. Myocardial rupture after pulling out a tined atrial electrode with continuous traction // PACE. — 1992. — Vol. 15. — P. 5–8.
- Jarvinen A., Harjula A. et al. Intrathoracic surgery for retained endocardial electrodes // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. — 1986. — Vol. 34. — P. 94–97.
- Lee M. E., Chau A. et al. Avulsion of a tricuspid valve leaflet during traction of an infected, entrapped endocardial pacemaker electrode // Ibid. — 1977. — Vol. 74. — P. 433–435.
- Levine P. A. Should lead explantation be the practice standard when a lead needs to be replaced? // Pacing Clin. Electrophysiol. — 2000. — Vol. 23. — P. 421–422.
- Love C. J., Wilkoff B. L., Byrd C. L. et al. Recommendations for extraction of chronically implanted transvenous pacing and defibrillator leads: Indications, facilities, training. North American Society of Pacing and Electrophysiology Lead Extraction Conference Faculty // Ibid. — 2000. — Vol. 23. — P. 544–551.
- Madigan N. P., Curtis J. J. et al. Difficulty of extraction of chronically implanted tined ventricular endocardial leads // J. Amer. Coll. Cardiol. — 1984. — Vol. 3. — P. 724.
- Path to growth. Cardiac Lead Removal System. Spectra-netics annual report 2004. — Colorado Springs, 2005.
- Sonnag C., Walfridsson H. Extraction of chronically infected pacemaker leads: Two cases with serious complications // PACE. — 1989. — Vol. 12. — P. 1204.