

А.Е.Тягунов, Е.В.Первова, К.В.Котов, Т.В.Нечай,  
М.В.Мурман, А.Н.Александров, А.В.Сажин

ПРЕИМУЩЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ  
ОПЕРАЦИЯХ В ЗОНЕ ИМПЛАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА  
*ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И.Пирогова, ГКБ№4 ДЗ Москвы*

*С целью улучшения результатов оперативных вмешательств в зоне имплантированного электрокардиостимулятора за счет использования электрохирургических инструментов обследованы и прооперированы 74 пациента.*

**Ключевые слова:** электрокардиостимуляция, эндокардиальные электроды, электрокоагуляция, гнойные осложнения, интраоперационный гемостаз

*To improve the outcomes of surgical procedures in the area of implanted cardiac pacemakers grace to use of electrosurgical tools, 74 patients were examined.*

**Key words:** cardiac pacing, endocardial electrodes, electrocoagulation, contaminated complications, intra-operation hemostasis.

Замена электрокардиостимулятора (ЭКС) или эндокардиальных электродов - рутинная операция, распространенная в клинической практике аритмологических отделений. В РФ в 2009 г. была проведена замена 4345 аппаратов и 846 электродов [1]. Несмотря на техническую простоту этих вмешательств, частота интра- и послеоперационных осложнений при них выше, чем при первичной имплантации ЭКС [5]. Например, нагноения зоны вмешательства развиваются чаще в 3-4 раза [2]. Имеются и специфические осложнения такие, как повреждение эндокардиальных электродов. По данным Л.А.Бокерия с соавт. (2011), в РФ частота повреждения изоляции электродов выше, чем в Дании [1]. Возможно, такие результаты объясняются некоторыми отличиями в методиках операций. При выделении ЭКС многие специалисты применяет методику «тупого» разделения тканей с помощью хирургических инструментов. Недостатком такого способа диссекции тканей является высокая травматичность, в связи с чем среди современных методик оперативных вмешательств его использование должно быть ограничено.

При необходимости выделения эндокардиальных электродов такая методика вмешательства малоэффективна из-за рубцового процесса в их зоне, а применение режущих инструментов существенно увеличивает риск повреждения электродов. Механическое разделение тканей имеет еще один серьезный недостаток - невозможность обеспечения эффективного гемостаза, что противоречит современным принципам оперативных вмешательств и ведет к увеличению послеоперационных раневых осложнений [5]. Эти обстоятельства требуют использования в зоне ЭКС современных технологий, обеспечивающих минимальную травматизацию тканей с возможностью прецизионного выделения электродов и обеспечения эффективного гемостаза. К таким методикам относится диссекция тканей и коагуляция кровотокающих сосудов с помощью электрохирургических инструментов, что широко используется в других хирургических специальностях [3]. Долгое время считалось, что применение электрокоагуляции (ЭК) у больных с имплантированными ЭКС противопоказано. Однако в течение последних десятилетий эта

проблема успешно решается - установлены особенности функционирования ЭКС при использовании ЭК. В то же время, несмотря на большое количество публикаций по данной проблеме в иностранной литературе, работы, посвященные использованию ЭК в зоне ЭКС, единичны [4].

Цель исследования - улучшить результаты оперативных вмешательств в зоне имплантированного электрокардиостимулятора за счет использования для рассечения тканей и гемостаза электрохирургических инструментов.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ результатов оперативных вмешательств с использованием электрохирургических инструментов в зоне ЭКС у 74 пациентов, находившихся на лечении в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции ГКБ№4 ДЗ г. Москвы в 2009 - 2011 г.г. В условиях специализированной операционной использована ЭК для выделения ЭКС и электродов у 45 пациентов при лечении гнойных осложнений в их зоне (I группа) и у 29 пациентов при ревизии системы стимуляции при нарушениях в ее работе (II группа). В качестве контрольной группы в работу включены 10 пациентов, оперированных по поводу гнойных осложнений с помощью стандартных хирургических инструментов без использования ЭК (III группа). Данные о пациентах приведены в табл. 1.

Все этапы оперативных вмешательств выполняли «остро», послойно рассекая ткани, проводя полное или частичное выделение внесосудистых фрагментов электродов и ЭКС. При лечении гнойных осложнений проводили иссечение всех тканей, вовлеченных в гнойно-воспалительный процесс. При смене системы стимуляции ЭК использовали преимущественно на этапе выделения удаляемого ЭКС или электродов. Для работы использован электрокоагулятор ERBE VIO 300D. У большинства пациентов применяли стандартные монополярные режимы коагуляции: FORCED COAG, SWIFT COAG, SOFT COAG и рассечения

тканей: AUTO CUT, HIGH CUT. Только в 5 случаях применяли биполярную коагуляцию: BIPOLAR CUT, BIPOLAR SOFT COAG, BIPOLAR FORCED COAG. Функционирование ЭКС и сердечную деятельность во время операции оценивали по одноканальному кардиомонитору. Детальный ретроспективный анализ сердечной деятельности проведен у 15 пациентов с помощью длительного мониторирования ЭКГ методом Холтера.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

У большинства пациентов основной группы мы наблюдали благополучное течение операции и послеоперационного периода. Только в единичных случаях при визуальной оценке сердечной деятельности по кардиомонитору наблюдали эпизоды ингибирования стимулов ЭКС, функционирующих в режиме монополярной чувствительности. Устройства, запрограммированные в биполярный режим, функционировали штатно. У 1 пациента с критическим истощением источника питания ЭКС, на фоне ЭК мы наблюдали периоды неэффективной стимуляции, которые нельзя однозначно связать с воздействием. Параметры эндокардиального электрода, измеренные интраоперационно у этого пациента, были удовлетворительными. После смены аппарата нарушения не возобновлялись.

Моно- и биполярная ЭК, использованная на всех этапах оперативных вмешательств, показала высокую эффективность как при рассечении тканей, так и при обеспечении окончательного гемостаза. Наибольшие удобства для оператора представляла монополярная ЭК. Не имея существенного преимущества по эффективности гемостаза, она позволяла быстрее выделять электроды и ЭКС в рубцовых тканях. Продолжительность этого этапа при использовании биполярной ЭК была больше. Огромным преимуществом обоих режимов ЭК по сравнению с традиционными оперативными вмешательствами была возможность прецизионного выделения электродов. Отсутствие крови, сгустков, геморрагической имбиции тканей способствовало

их четкой визуализации. При выполнении полного выделения электродов стандартными режущими инструментами в контрольной группе (n=10) их изоляция была повреждена в 4 случаях. В I группе такое повреждение наблюдали в единственном случае (1,4%) при использовании остроконечного коагуляционного электрода при сильной тракции за эндокардиальный электрод. Во II группе повреждений не было. ЭК оказалась незаменимой при ревизии системы стимуляции у больных с 2-3-х камерной стимуляцией при необходимости выделения из рубцовых тканей нескольких электродов. Сравнительные результаты лечения гнойных осложнений в контрольной и основной группах представлены табл. 1.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Из-за риска развития нарушений в работе ЭКС, до последнего времени большинство производителей не рекомендуют ЭК воздействию ближе 15 см от системы стимуляции. В 2009 г. St. Jude Medical выпустила технический регламент о применении ЭК в зоне имплантированных антиаритмических устройств, указав, что многие специалисты используют данную методику. Не разрешая однозначно такие вмешательства, фирма отмечает высокую устойчивость к ЭК воздействию силиконового покрытия электродов по сравнению с полиуретановым.

Ранее исследуя воздействие ЭК на работу ЭКС при операциях на органах брюшной полости [3], мы установили особенности функционирования системы стимуляции и правила безопасности, которые при соблюдении которых и информированности персонала ЭК не представляет опасности для пациентов. Единственное нарушение, связанное с функционированием ЭКС, представляющее опасность - полный отказ ЭКС описан М.Е. Bourke [1996]. Такие нарушения с минимальной вероятностью еще можно прогнозировать в старых системах стимуляции - надежность современных систем значительно выше. Другое потенциально опасное нарушение, непосредственно не связанное с работой ЭКС, может быть вызвано концентрацией токов утечки ЭК на эндокардиальном электроде.

Такое воздействие на электрод может вести к его нагреву и термическому повреждению эндокарда в зоне его фиксации. Не исключено, что такое воздействие может обладать проаритмогенным действием, с индукцией жизнеугрожающих аритмий. При патологоанатомическом исследовании сердца трупов 8 пациентов, умерших после операций на органах брюшной полости, выполнявшихся с применением ЭК, мы ни в одном случае не выявили каких-либо изменений эндокарда в зоне фиксации электродов [3]. Проведение вмешательства в условиях специализированной операционной, позволяет своевременно диагностировать и устранить нарушения сердечного ритма.

Таблица 1.

*Характеристика групп пациентов, особенности операций и послеоперационного периода*

		I группа (n=45)	II группа (n=29)	III группа (n=10)
Возраст, лет		75,8±10,8	71,4±11,0	66,7±10,2
Пол, n (%)	м	31 (68,9)	12 (41,4)	4 (40)
	ж	14 (31,1)	17 (58,6)	6 (60)
Модели ЭКС, n (%)	однокамерные	29 (64,5)	13 (44,8)	7 (70)
	двухкамерные	15 (33,3)	16 (55,2)	3 (30)
	трехкамерные	1 (2,2)	-	-
Повреждение ИЭ (n)		1	-	4
ИК >500 мл (n)		-	-	3
ПГ ложа ЭКС >100 мл (n)		1	-	3
Продолжительность ПСЛ (сут)		10,2±2,1	7,8±0,7	11,9±5,0

где, ИЭ - изоляция электрода, ИК - интраоперационная кровопотеря, ПГ - послеоперационная гематома, ПСЛ - послеоперационное стационарное лечение

Теоретический анализ возможных нарушений позволяет сделать вывод о крайне низкой вероятности их развития, а выполнение вмешательств в условиях специализированной операционной позволяет своевременно диагностировать и устранить данные нарушения. Единичные нарушения, зафиксированные в нашей работе, не представляют опасности для пациента при соблюдении правил использования ЭК у больных с ЭКС. Наш опыт подтверждает результаты работ S.Kutalek [4]. Фирмой Medtronic разработана и внедрена в клиническую практику система стимуляции «SureScan™», защищенная от электромагнитного воздействия МРТ. Можно предположить, что ее использование позволит исключить риск аналогичных нарушений при ЭК.

Преимущества использования ЭК при выделении ЭКС и электродов не вызывает сомнений. Важным результатом нашей работы мы считаем возможность безопасного выделение электродов с минимальным

риском нарушения целостности их изоляции. Очевидны преимущества данной методики в обеспечении эффективного гемостаза, что по нашим данным, позволяет уменьшить количество послеоперационных негнойных раневых осложнений.

Таким образом, ЭК, применяемая при оперативных вмешательствах в зоне имплантированного ЭКС, является высокоэффективным и безопасным методом диссекции тканей, обеспечивающим прецизионное выделение электродов и эффективный интраоперационный гемостаз, позволяющим уменьшить количество послеоперационных негнойных раневых осложнений при соблюдении общепринятых принципов работы с электрохирургическим оборудованием в условиях специализированной операционной. Внедрение данной методики в практику хирургических лечебных подразделений, не располагающих аритмологической службой, требует дополнительного изучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Ревитшвили Л.А., Дубровский И.А. Состояние электрокардиостимуляции в России в 2009 году // Вестник аритмологии. - 2011. - №63, - с. 73-77.
2. Тягунов А.Е., Мурман М.В., Сажин А.В., Жданов А.М. Лечение гнойных осложнений в зоне имплантированного электрокардиостимулятора // Вестник аритмологии. - 2010. - № 59. - С. 40-46.
3. Тягунов А.Е., Первова Е.В., Александров А.Н., с соавт. Нарушение работы имплантированного электрокардиостимулятора во время хирургических операций // Вестник аритмологии. - №55. - с. 25-33.
4. Kutalek SP, et al. Approach to generator change. In: Ellenbogen KA, et al., editors. Clinical cardiac pacing, defibrillation, and resynchronization therapy // 3rd ed. Philadelphia: Saunders, Elsevier. - 2007. - 848-849.
5. Poole J.E., Gleva M.J., Mela T. et al. Complication Rates Associated With Pacemaker or Implantable Cardioverter-Defibrillator Generator Replacements and Upgrade Procedures // Circulation. - 2010. - 122. - 1553-1561.
6. Bourke M.E. The patient with a pacemaker or related device. // Can J Anaesth. 1996; 43 (5 Pt 2): R24-41.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ В ЗОНЕ ИМПЛАНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА

*А.Е.Тягунов, Е.В.Первова, К.В.Котов, Т.В.Нечай, М.В.Мурман, А.Н.Александров, А.В.Сажин*

С целью улучшения результаты оперативных вмешательств в зоне имплантированного ЭКС за счет использования электрохирургических инструментов обследовано 74 пациента. Электрокоагуляция (ЭК) использована для выделение ЭКС и электродов у 45 пациентов при лечении гнойных осложнений в их зоне (I группа) и у 29 пациентов при ревизии системы стимуляции при нарушениях в ее работе (II группа). У большинства пациентов наблюдали благополучное течение операции и послеоперационного периода. Моно- и биполярная ЭК показала высокую эффективность как при рассечении тканей, так и при обеспечении окончательного гемостаза. При выполнении полного выделение электродов стандартными режущими инструментами в контрольной группе (n=10) их изоляция была повреждена в 4 случаях. В I группе такое повреждение наблюдали в единственном случае (1,4%), во II группе повреждений не было. Таким образом, ЭК, применяемая при оперативных вмешательствах в зоне имплантированного ЭКС, является высокоэффективным и безопасным методом диссекции тканей, обеспечивающим прецизионное выделение электродов и эффективный интраоперационный гемостаз.

#### BENEFITS AND SAFETY OF ELECTROCOAGULATION DURING SURGERY IN THE AREA OF IMPLANTED CARDIAC PACEMAKER

*A.E. Tyagunov, E.V. Pervova, K.V. Kotov, T.V. Nechay, M.V. Murman, A.N. Aleksandrov, A.V. Sazhin*

To improve the outcomes of surgical procedures in the area of implanted cardiac pacemakers grace to use of electro-surgical tools, 74 patients were examined. Electrocoagulation was used for separation of pacemakers and electrodes in 45 patients during treatment of contaminated complications in the pacemaker implantation area (Group I) and in 29 subjects during the revision of pacing system in the case of its malfunction (Group II). In the majority of patients, the favorable outcome of the surgery and post-operation period was noted. The mono- and bipolar electrocoagulation showed high effectiveness during both the tissue dissection and the final hemostasis. When performing the complete electrode separation using standard cutting tools in the control group (n=10), their insulting jacket was damaged in 4 cases. In Group I, a similar damage was revealed in one case (1.4%), in Group II, no damage was revealed. Thus, electrocoagulation during the surgery in the area of implanted pacemakers is a highly effective and safe technique of the tissue dissection which provides the precision separation of the electrodes and the effective intra-operation hemostasis.