

На правах рукописи

**ТЯГУНОВ
АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ**

**ОБЩЕХИРУРГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ У БОЛЬНЫХ С
ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРОМ**

14.01.17- Хирургия

14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук**

15 ЯНВ 2015

Москва – 2014



Работа выполнена в Государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные консультанты:

Доктор медицинских наук, профессор
Доктор медицинских наук, профессор
академик РАМН

Сажин Александр Вячеславович

Кириенко Александр Иванович

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор

Стойко Юрий Михайлович

Институт усовершенствования врачей Национального медико-хирургического центра имени Н. И. Пирогова, заведующий кафедрой хирургии с курсом травматологии и ортопедии

Доктор медицинских наук,

Давтян Карапет Воваевич

ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий лабораторией рентгенохирургических методов лечения нарушений ритма сердца

Доктор медицинских наук

Цветков Виталий Олегович

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры хирургии

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт хирургии им. А.В.Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится « » 2015г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.072.03 на базе ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова по адресу: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://rsmu.ru> ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова по адресу: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1

Автореферат разослан « » декабря 2014г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета

Доктор медицинских наук,
профессор

Ципиашвили Михаил Шалвович

Актуальность проблемы. Количество пациентов с имплантированными антиаритмическими устройствами: электрокардиостимуляторами (ЭКС) и кардиовертерами-дефибрилляторами (ИКД) неуклонно растет и в настоящее время превышает 5 млн. [Rooke, G.A., 2006, Mond H.G. 2011, Бокерия О.Л., 2012].

Современные ЭКС – сложные электронные устройства, запрограммированные изменять режим и частоту стимуляции в зависимости от целого ряда факторов [Егоров, Д.Ф., 2006, Жданов, А.М. 2008, Первова, Е.В., 2011], в связи с чем врачи всех специальностей настороженно относятся к пациентам с ЭКС, в частности, при выполнении им хирургических операций. Часто возникают вопросы об оптимальной предоперационной подготовке, выборе режимов стимуляции, риске развития нарушений в работе устройств. Отдельно рассматривается безопасность электрохирургических вмешательств (ЭХВ) как в зонах, удаленных от системы стимуляции: грудной, брюшной полости, конечностях, так и в непосредственной близости от устройств, в частности, при их смене. Публикации по данной проблеме в зарубежной литературе как в виде описаний клинических случаев, так и на уровне национальных рекомендаций [Casavant, D., 1998, Peters, R.W., 1998, Hayes, D.L., 2000, Samain, E, 2000, Wilson, S., 2006, Crossley, G. H., 2011], основаны на результатах наблюдений за небольшими клиническими группами; рандомизированные исследования по данной проблеме не проводились [Crossley G.H., 2011]. Описаны нарушения работы устройств и общие рекомендации по их профилактике. [Mangar, D., 1991, Bailey, A.G., 1991, Erdogan, O., 2002, Salukhe, T.V., 2004, Rozner, M., 2004, 2007, Bales, J.G., 2007]. В то же время детализация многих вопросов недостаточна, например, не известна частота нарушений работы ЭКС, вызывает дискуссию объем предоперационного программирования устройств, опасность температурного повреждения сердечной ткани в зоне электродов ЭКС при электрокагуляции (ЭК) и ряд других вопросов. Отечественные публикации об операциях у больных с ЭКС единичны, при

том, что проблема может иметь, в том числе и национальные особенности – помимо ЭКС известных брендов в России в настоящее время проводится имплантация около 30 моделей отечественного производства [Бокерия Л.А., 2012].

Недостаточно с общехирургических позиций изучены операции в зоне ЭКС. Несмотря на относительную техническую простоту, частота интра- и послеоперационных осложнений при смене имплантированных устройств или эндокардиальных электродов (ЭЭ), выше, чем при первичной имплантации. Например, нагноения зоны вмешательств развиваются чаще в 3 – 4 раза [Poole, J.E., 2010]. Имеются и специфические осложнения такие, как повреждение ЭЭ, частота которых в России больше, чем в Швеции [Бокерия, Л.А., 2012]. Не отражены в литературе исследования по безопасности электрокоагуляции в зоне ЭКС, при этом, по данным фирмы St. Jude Medical [2007], специалисты данную методику широко используют.

Методики лечения гнойных осложнений в зоне ЭКС нуждаются в общехирургической оценке с позиции современных принципов лечения гнойных ран. Решением данной проблемы занимаются высококласные специалисты-кардиохирурги, как правило, не имеющие необходимой подготовки по гнойной хирургии. При всех гнойных осложнениях общепринято удаление системы стимуляции. Однако в других областях хирургии, при лечении гнойных осложнений дискутируется вопрос о сохранении медицинских имплантатов [Kimmel, R.M., 1994, Meland, NB., 1994, Никитин, Г.Д. 2000, Цветков, В.О., 2003, Dosluoglu, HH., 2010].

Таким образом, имеющиеся сообщения о нарушениях работы ЭКС, необходимость оптимизации работы устройств, отсутствие четких алгоритмов на этапах лечения как при общехирургических операциях на органах, удаленных от ЭКС, так и при локальных вмешательствах в зоне имплантированных устройств послужили основанием для выполнения настоящего исследования.

Цель исследования: разработка современных принципов оперативных вмешательств у пациентов с имплантированными электрокардиостимуляторами.

Задачи исследования:

1. Путем математического моделирования и экспериментального исследования электрохирургических вмешательств оценить температурный эффект в тканях вокруг дистального полюса эндокардиальных электродов имплантированных ЭКС.
2. Оценить клиническое значение воздействия электрокоагуляции на систему стимуляции во время оперативных вмешательств.
3. На основании результатов математических расчетов, данных экспериментального исследования, анализа результатов оперативного лечения разработать оптимальную методику оперативных вмешательств у пациентов с ЭКС.
4. В условиях специализированной аритмологической операционной оценить эффективность и безопасность электрокоагуляции в зоне имплантированных антиаритмических устройств. Изучить общехирургические аспекты вмешательств.
5. Разработать принципы безопасности при использовании электрокоагуляции в зоне ЭКС.
6. Изучить варианты клинического течения гнойных осложнений в зоне ЭКС.
7. Разработать дифференцированный лечебный подход и методику лечения гнойно-воспалительных заболеваний, в том числе без удаления функционирующей системы ЭКС, на основании современных принципов лечения гнойных ран.

Научная новизна. Впервые в эксперименте проведена количественная оценка температурного воздействия ЭК на ткань сердца в зоне дистального полюса ЭЭ, установлены факторы риска температурного повреждения

периелектродных тканей. Разработаны меры профилактики термического повреждения ткани сердца у пациентов с ЭКС.

В ходе клинических исследований наблюдений установлены типичные нарушения работы ЭКС во время операций с использованием ЭК, определены их факторы риска и методы профилактики. Разработан алгоритм предоперационной подготовки пациентов с ЭКС.

Впервые с общехирургических позиций проведен анализ операций в зоне ЭКС. Установлены факторы риска раневых осложнений. Предложены оптимальные методики реимплантации устройств. Разработано, сконструировано и запатентовано устройство для атравматичного выделения внесосудистых фрагментов ЭЭ.

Впервые на большом клиническом материале проведено исследование гнойных осложнений в зоне имплантированного ЭКС. Разработан алгоритм лечебной тактики в зависимости от формы гнойно-воспалительного процесса. Предложена оригинальная методика радикальной хирургической обработки, позволяющая сохранить функционирующую систему стимуляции у пациентов с местным гнойным процессом.

Практическая ценность. Практическая ценность работы заключается в разработке мероприятий, направленных на обеспечение безопасности оперативных вмешательств у пациентов с ЭКС, оценке факторов риска раневых и гнойных осложнений при чистых операциях в зоне ЭКС, разработке дифференцированного лечебного подхода при гнойных осложнениях в зоне ЭКС с внедрением оригинальной малоинвазивной методики лечения местных гнойных осложнений.

Положения, выносимые на защиту:

1. Во время хирургических операций вне зоны ЭКС возможны нарушения работы устройств. Комплекс мероприятий, включающий предоперационное программирование устройств, интраоперационный контроль сердечной деятельности и соблюдение правил безопасности при ис-

пользовании электрохирургического оборудования позволяет исключить состояния, угрожающие жизни пациентов.

2. При ревизии системы стимуляции использование ЭК позволяет уменьшить частоту раневых осложнений и повреждений изоляции ЭЭ. Использование ЭК при ревизии или смене имплантированных *устройств*, а так же кардиоверсия у пациентов с ЭКС, допустимы в условиях специализированной операционной при соблюдении мер безопасности.
3. Апгрейд системы стимуляции, предполагающий смену ЭЭ, сопровождается увеличением количества раневых осложнений и должен быть обоснован с аритмологических позиций. Для профилактики гнойных осложнений в отдаленном послеоперационном периоде реимплантацию устройств при смене необходимо проводить в модифицированное ложе.
4. Деимплантация системы стимуляции абсолютно показана всем пациентам с бактериальным эндокардитом (БЭ) и является операцией выбора при местных гнойных осложнениях.
5. Местные гнойные осложнения у большинства пациентов могут быть купированы за счет хирургической обработки (ХО) зоны ложа ЭКС и периелектродных тканей без удаления имплантированных устройств.

Внедрение в практику: методы оперативного лечения пациентов с ЭКС введены в клиническую практику 4-го, 6-го хирургических отделений, отделения сложных нарушений сердечного ритма и электрокардиостимуляции ГКБ №4 ДЗ г. Москвы, хирургического отделения обособленного структурного подразделения ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова "Российский геронтологический научно-клинический центр".

Апробация работы:

Материалы диссертации доложены на 209 заседании больнично-поликлинической секции хирургического общества г. Москвы и Московской области 27 мая 2004 года, на Пироговской научной конференции РГМУ 18

марта 2004 года, на конференции посвященной 100 летию Г.Е.Островерхова РГМУ ноябрь 2004 года, VI международного славянского конгресса по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца, Санкт-Петербург, 2004г, Первого Всероссийского съезда аритмологов (16 – 18 июня 2005 года, Москва), VII международного славянского конгресса по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим» (Санкт-Петербург, 2006г.), Заседание Московского общества хирургов (19.01.2006), III Всероссийском съезде аритмологов (Москва, 16 – 18 июня 2009), IX международном славянском конгрессе по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим» (18 -21 февраля 2010, Санкт –Петербург), IV Всероссийском съезде аритмологов (Москва, 16 – 18 июня 2011г.), X международном славянском конгрессе по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим» (17 – 19 февраля 2012г., Санкт-Петербург), V Всероссийском съезде аритмологов (Москва, 13 – 15 июня 2013 г.), XI международном славянском конгрессе по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим» (27 февраля – 1 марта 2014г., Санкт-Петербург), заседании кафедры общей хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н. И. Пирогова, конгрессе «Cardiostim» (18 - 21 июне 2014г. Nice, France).

По теме диссертации опубликовано 29 научных работ, из них 14 – в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Структура и объем диссертации: Диссертация изложена на 271 странице компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, 6 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Работа иллюстрирована 63 рисунками, 53 таблицами. Указатель литературы включает 288 источников, из них 69 русскоязычных, 218 – иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Этапы экспериментально-клинического исследования:

I. Математическое моделирование и экспериментальная оценка электрокоагуляционного воздействия на систему ЭКС.

1. Расчет электрического воздействия на имплантированную систему ЭКС и температурный эффект в тканях, вокруг дистального полюса ЭЭ (совместно с лабораторией безопасных биомедицинских технологий Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники).
2. Стендовые испытания с моделированием оперативных вмешательств с использованием ЭК.
3. Оценка температурного эффекта ЭК в зоне ЭЭ на трупах.

II. Клиническое исследование результатов оперативных вмешательств у пациентов с имплантированными ЭКС.

1. Клиническое исследование результатов общехирургических оперативных вмешательств 175 пациентов.

2. Анализ общехирургических аспектов оперативных вмешательств в зоне имплантированных ЭКС

1) Анализ результатов чистых оперативных вмешательств в зоне ЭКС (98 пациентов).

2) Анализ результатов лечения гнойных осложнений в зоне ЭКС (194 пациента)

I. Математическое моделирование и экспериментальная оценка электрокоагуляционного воздействия на систему ЭКС.

Для определения зоны температурного повреждения в тканях вокруг дистального полюса эндокардиальных электродов ЭКС выполнен *вычислительный эксперимент*, в ходе которого проведено имитационное моделирование термодинамического процесса вокруг дистального полюса ЭЭ с помощью математической модели, описывающей процесс резистивного нагрева ткани сердца токами высокой частоты по методике, предложенной Федото-

вым Н.М. [2009]. Для моделирования зависимости температуры периелектродных тканей от диаметра ЭЭ, сопротивления на границе «ЭЭ-ткань», напряжения на ЭЭ и времени воздействия использована программа в среде Mathcad.

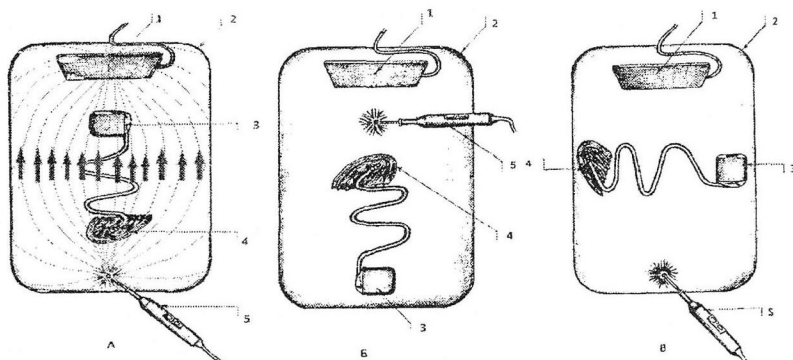


Рис. 1 (А, Б, В). Схема стендовых испытаний с различным расположением системы ЭКС по отношению к электродам ЭК: 1 - индиферентный полюс коагулятора, 2 - емкость с физиологическим раствором, 3 - ЭКС с электродом, 4 - фрагмент сердца быка, 5 - активный электрод коагулятора

Для оценки практического значения температурного эффекта в периелектродных тканях при ЭК проведен *эксперимент, моделирующий оперативные вмешательства* у пациентов с имплантированными ЭКС. Оценивали воздействие ЭК на фрагмент сердца быка, массой 300 грамм, с установленной системой стимуляции и температурным датчиком, помещенными в емкость с 5 л 0,35% раствора NaCl размерами 50,0 x 30,0 x 20,0 см. Монопольное воздействие мощностью от 50 до 300 Вт проводили электрокоагуляторами ERBE Vio 300D и Vollelab Force EZ-8C в режимах «коагуляции», «резанья», «спрей» продолжительностью от 1 до 10 сек, изменяя взаимное расположение и расстояние между электродами ЭК и ЭКС. Общий вид стенда представлен на рис. 1. Температурный эффект в периелектродных тканях был изучен при трех вариантах взаимного расположения электродов ЭК по отношению к «оси ЭЭ» (рис. 1 А, Б, В), под которой понимали условную линию между дистальным полюсом ЭЭ и ЭКС, являющуюся условным «вос-

принимающим контуром» системы стимуляции. Расположение электродов ЭК на рис. 1 А не рекомендуется к использованию в клинической практике [Crossley, G.H., 2011]: ось ЭЭ ориентирована по силовым линиям электрического тока ЭК – проекция вектора электрического тока ЭК на ось электрода максимальна. Во втором варианте систему ЭКС располагали вне зоны силовых линий электрического тока (рис 1 Б). В третьем варианте силовые линии электрического поля расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях с осью ЭЭ (рис. 1 В) – электрическое воздействие устройство минимально.

Оценка влияния ЭК на периелектродные ткани в зоне ЭЭ проведена на 3 трупях. Монополярную ЭК в режимах «резание», «коагуляция», «спрей» мощностью от 50 Вт до 200 Вт, на расстоянии 2, 5, 10, 15, 20 см от корпуса ЭКС и дистального полюса ЭЭ с замером температуры периелектродных тканей электронным термометром и сопротивления контура ЭКС программатором.

Расчеты показали зависимость температурного эффекта в периелектродных тканях при ЭК от взаимного расположения и расстояния между системой стимуляции и электродами ЭК, мощности и продолжительности воздействия. При ЭК между ЭЭ и периелектродными тканями формируется разница потенциалов, достигающая 8 В, а на границе сред «ЭЭ – эндокард» создаются условия для резистивного нагрева тканей. Установлена возможность повышения температуры до 50°C, что может сопровождаться функциональными изменениями сердечной ткани с повышением порога стимуляции. При этом, согласно расчетам, клинически значимый температурный эффект достигается к 3 секунде ЭК-воздействия. При росте напряжения до 20 В (табл. 1), что может быть при приближении зоны операции к системе ЭКС или нарушении рабочего контура электрокоагулятора с формированием значительного тока утечки, температурный эффект даже при воздействии длительностью 1 с может вызывать необратимое повреждение сердечной ткани в зоне контакта с ЭЭ.

Таблица 1.

Результаты компьютерного моделирования температурного эффекта, глубины обратимого повреждения (45°C – зона функциональных нарушений) и необратимых изменений (50°C) при напряжении на ЭЭ 20 В.

№	Диаметр ЭЭ, мм	Сопротивление ЭЭ-ткань, Ом	Время воздействия, с	Температура на ЭЭ, °C	Глубина повреждения (мм)	
					45°C	50°C
1	1,0	344,4	1	60,5	0,6	0,4
			3	74,9	1,1	0,8
			10	90,9	1,9	1,4
2	1,4	210,7	1	61,1	0,8	0,6
			3	79,3	1,5	1,2
			10	99,8	2,4	1,9
3	2,0	127,5	1	59,2	0,9	0,6
			3	79,4	1,8	1,5
			10	100,0	2,9	2,4
4	2,6	87,5	1	57,1	0,8	0,7
			3	77,9	1,6	1,3
			10	100	2,7	2,3
5	3,0	70,7	1	56,1	0,7	0,5
			3	77,1	1,3	1,1
			10	100	2,3	2,1

В ходе эксперимента на стендовой модели в периелектродных тканях при ЭК наблюдали повышение температуры, которое зависело от расположения системы стимуляции по отношению к электродам электрокоагулятора, мощности и длительности воздействия (табл. 2). Значимый температурный эффект установлен при расположении системы стимуляции между электродами электрокоагулятора с совпадением ориентации оси ЭЭ и силовых линий электрического тока. При приближении зоны воздействия на расстояние менее 5 см в периелектродных тканях наблюдали эффект «кипения» с формированием вокруг головки электрода венчика белесых тканей, объем которых зависел от мощности воздействия. В связи с этим расположение системы ЭКС между электродами электрокоагулятора с совпадением ориентации силовых линий тока и оси ЭЭ был признан опасным. При расположении системы стимуляции между электродами ЭК с перпендикулярной ориентацией оси электрода силовым линиям электрического поля или вне силовых линий электрического поля (безопасный режим) наблюдали минимальный темпера-

турный эффект только при приближении зоны воздействия к дистальному полюсу электрода ЭКС на расстояние менее 2 см.

Таблица 2.

Динамика температуры (Δt) периелектродных тканей при ЭК-воздействии на расстоянии 10 см от головки электрода ЭКС. Силовые линии тока и ось ЭЭ совпадают – «опасное» положение. ЭКС ESPRIT SR. Электрод Medtronic.

Модель		ERBE Vio 300D				Valleylab Force EZ					
Режим		High cut		Forced coag		Cut		Coag		Spray	
Мощность		180/4*	50/4	120/2	50/2	200	50	120	50	120	50
Время (с)	1	2.1	0	1.1	2.3	0	0.1	0	0.3	0.6	0.4
	2	1.9	0.1	2.3	4	0.5	0.1	0.8	0.4	0.8	0.6
	3	3.3	0.3	3.7	3.4	0.4	0	0.6	0.5	1.3	0.8
	5	3.4	0.8	3.7	5.1	0.4	0.2	0.9	0.5	1.3	0.9
	10	6.4	0.6	3.8	6.1	0.6	0	2.1	0.6	2.8	1.3

* дробь в значении мощности ЭК ERBE Vio 300D отражает понятие «эффект коагуляции». Данный показатель у ЭК Valleylab Force EZ не регулируется

На основании результатов математического моделирования и стендового эксперимента было сформулировано правило минимального ЭК воздействия у пациентов с ЭКС: мощность, не должна превышать 50 Вт в течение времени, менее 3 секунд на расстоянии более 10 см от дистального полюса эндокардиального электрода. При такой значении температура периелектродных тканей колебалась на границе возникновения функциональных нарушений 42°C ($37,0 + \Delta t = 5,0 \pm 1,0$) – максимальное повышение температуры (Δt) по расчетам составило $6,8^{\circ}\text{C}$, в эксперименте – $3,4^{\circ}\text{C}$, что позволило рекомендовать указанные характеристики воздействия в качестве ориентира при общехирургических операциях. При приближении зоны вмешательства к устройству (вмешательства в зоне ЭКС), показатели воздействия должны быть снижены.

В эксперименте на трупах значимый температурный эффект при дистанционном воздействии ЭК на систему стимуляции не установлен. При электрическом контакте с металлическими компонентами системы стимуляции наблюдали значительный нагрев тканей (Δt): при воздействии в течение 2 секунд на корпус ЭКС – $35,3^{\circ}\text{C}$, при контакте с металлическим проводни-

ком ЭЭ – 78,9°С. Эти данные имеют практическое значения при операциях в зоне системы стимуляции, где возможен контакт как с корпусом ЭКС, так и с металлическим проводником, например, через поврежденную изоляцию электрода. Результаты, полученные в стендовом эксперименте, не были подтверждены в эксперименте на трупах, что могло быть связано с измененными условиями электропроводности, однако их необходимо учитывать, т.к. условия «идеальной электропроводности», смоделированные в стендовом эксперименте, могут возникнуть в реальной клинической ситуации. На основании результатов экспериментального исследования сформулированы принципы безопасности операций у пациентов с ЭКС, использованные во время клинического этапа исследования.

II. Клиническое исследование результатов оперативных вмешательств у пациентов с имплантированными ЭКС.

Первым этапом клинического исследования проведен анализ результатов 195 операций общехирургических оперативных вмешательств с использованием ЭК у 175 пациентов с ЭКС. В зависимости от расположения зоны вмешательства по отношению к пупку было выполнено 137 (70,3%) операций высокого риска развития нарушений работы ЭКС и 58 (29,7%) – низкого риска (табл. 3).

В предоперационном периоде помимо общеклинического обследования проведен анализ данных по имплантированным устройствам с проверкой параметров стимуляции у всех пациентов. Сердечную деятельность во время операции контролировали по кардиомонитору у всех пациентов, по программатору ЭКС через телеметрическую связь с устройством – у 35 пациентов. У 22 пациентов проведен детальный ретроспективный анализ сердечной деятельности во время оперативных вмешательств и раннем послеоперационном периоде с помощью мониторингирования ЭКГ методом Холтера. Для оценки возможного повреждения ткани сердца в зоне дистального полюса ЭЭ при ЭК 15 пациентам на 1, 3 сутки после операции выполнен анализ уровня ферментов: АСТ, АЛТ, ЛДГ, КФК, КФК МВ.

Таблица 3.

Виды внесердечных операций у пациентов с ЭКС.

Виды операций	Экстренные n (%)	Плановые n (%)	Всего n (%)	Умерло
Операции с высоким риском нарушений работы ЭКС				
1. Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ).	9	37	46 (23,5)	-
2. Грыжесечение по поводу вентральных грыж (ГС)	7	27	34 (17,4)	-
3. Холецистэктомия открытая (ХЭ)	2	6	8 (4,1)	-
4. Холецистэктомия (мини доступ)	-	3	3 (1,5)	-
5. Операции на холедохе (холедохолитотомия, билиодигестивные анастомозы)	1	3	4 (2,1)	-
6. Гемиколэктомия по поводу рака	4	1	5 (2,6)	1
7. Гастрэктомия по поводу рака (ГЭ).	-	2	2 (1,0)	2
8. Лапароскопическая фундопликация	-	2	2 (1,0)	-
9. Резекция желудка по поводу рака	-	1	1 (0,5)	-
10. Ушивание прободной язвы	2	-	2 (1,0)	1
11. Резекция тонкой или толстой кишки при нарушении мезентериального кровообращения	5	-	5 (2,6)	4
12. Наложение обходных анастомозов	2	-	2 (1,0)	1
13. Внутриспросветные эндоскопические вмешательства:	5	12	17 (8,7)	1
• гемостаз при язвенной болезни	3	-	3	1
• полипэктомия из желудка, толстой кишки	-	10	10	-
• папилосфинктеротомия	2	2	4	-
14. Другие	-	6	6 (3,1)	-
Всего	37	100	137 (70,3)	-
Операции низкого риска нарушений работы ЭКС				
1. Грыжесечение по поводу паховых и бедренных грыж	4	17	21	-
2. Реконструктивные операции на магистральных сосудах нижних конечностей.	4	14	18 (10)	1
3. Ампутации и/конечностей при гангрене.	2	10	12 (5,6)	2
4. Операции при гнойно-воспалительных заболеваниях мягких тканей.	5	2	7 (5,6)	-
Всего	15	43	58 (29,7)	-
Итого:	52 (26,7)	143 (73,3)	195 (100,0)	13

Результаты предоперационного обследования установили, что у большинства пациентов ведущей сердечной патологией был атеросклеротический кардиосклероз – у 61 (34,9%), гипертоническая болезнь – у 59 (33,7%), постинфарктный кардиосклероз – у 41 (23,4%) пациентов. У большинства пациентов причиной имплантации ЭКС явилась А-В блокада II – III

ст., реже – CCCY и мерцательная аритмия. Пациенты с А-В блокадой чаще были стимуляторзависимыми. У большинства пациентов проводилась однокамерная стимуляция, чаще в режиме VVI и VVIR – 59,4%. Двухкамерные устройства функционировали у 31,9% пациентов. У 77 (44,0%) были имплантированы отечественные ЭКС, у остальных – устройства импортного производства. У 136 (77,7%) пациентов выявлены клинические проявления хронической сердечной недостаточности (ХСН), у большинства I – II ФК.

Таблица 4.

Виды нарушений работы ЭКС, выявленные при предоперационном обследовании пациентов.

Виды нарушений	Режим стимуляции	Кол-во (%)	Способ устранения	В чем опасность нарушения
Нарушение синхронизации	VVI – I** DDD – 6	7 (4,0)	Перепрограммирование – изменение чувствительности	Гемодинамическая неэффективность, индукция ЖТ
Дислокация желудочкового ЭЭ	VVI*	1 (0,6)	Реоперация – коррекция электрода в правом желудочке	Развитие асистолии
Повышение хронического порога стимуляции	VVI**	1 (0,6)	Повышение амплитуды стимуляции	Неэффективная стимуляция
Нарушение А-В проводимости	AAI**	1 (0,6)	Уменьшение дозы антиаритмического препарата	Развитие асистолии желудочков

* – нарушения выявлены при анализе первичной ЭКГ.

** – нарушения выявлены при проверке ЭКС программатором

При предоперационной проверке нарушения работы устройства выявлены у 10 (5,7%) пациентов, при этом только в единственном случае (0,6%) нарушения в виде повышения порога стимуляции в первые сутки после имплантации устройства представляли непосредственную опасность для пациента (табл. 4). У остальных пациентов нарушения в виде некритического повышения порога стимуляции, нарушения синхронизации, нарушения А-В проводимости на фоне предсердной стимуляцией (AAI) непосредственной опасности для жизни пациентов не представляли. У 141 (80,6%) пациентов при предоперационной проверке с целью оптимизации сердечной деятельности

сти и обеспечения надежности работы проведено изменение параметров нормально функционирующего устройства: программирование в биполярный режим, изменение базовой частоты стимуляции, выключение вспомогательных функций.

Неосложненное течение операции и послеоперационного периода наблюдали у большинства пациентов с плановой хирургической патологией. Во время оперативных вмешательств у части пациентов наблюдали особенности функционирования системы стимуляции, например, изменение частоты стимуляции с включением «режима сна» с частотой стимуляции 50 стим./мин у стимуляторзависимых пациентов или реализацию функции Auto Mode Switch (AMS) при ЭК. Эти изменения не оказали негативного действия на сердечную деятельность, однако, требовали интерпретации специалистом.

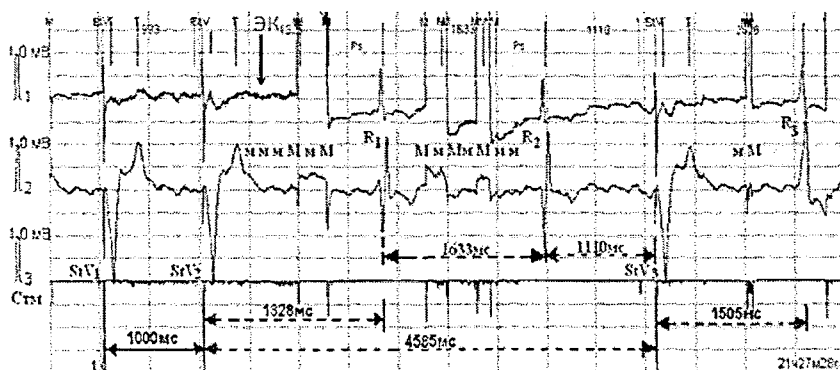


Рис. 2. Изолированная монополярная стимуляция желудочков (режим VVI) в монополярном режиме чувствительности с базовой частотой стимуляции 60 имп/мин (1000 мс). Синей стрелкой отмечено ЭК-воздействие, на фоне которого зарегистрированы паузы в работе ЭКС до 1828 мс, 1110 мс, 4585 мс и 1505 мс с регистрацией замещающего «собственного» ритма с частотой 36 уд/мин (1633 мс). StV –желудочковый стимул. ЭК-помехи обозначены – М, м. Стм. – канал ЭКС. Скорость записи 25 мм/сек, усиление 1мВ=10 мм

У 13 (7,4%) пациентов во время ЭК наблюдали нарушение работы устройства. При электрокоагуляции в монополярном режиме *ингибирование стимула ЭКС* выявлено у 9 пациентов (рис. 2), неэффективную стимуляцию

– у 2 пациентов (рис. 3), включение асинхронного режима стимуляции – 1 пациента, активацию режима *AMS* у 1 пациента (табл. 7). У 1 (0,6%) пациента с устройством, функционирующим в монополярном режиме чувствительности, наблюдали *миопотенциальное ингибирование* – нарушение, не связанное с ЭК.

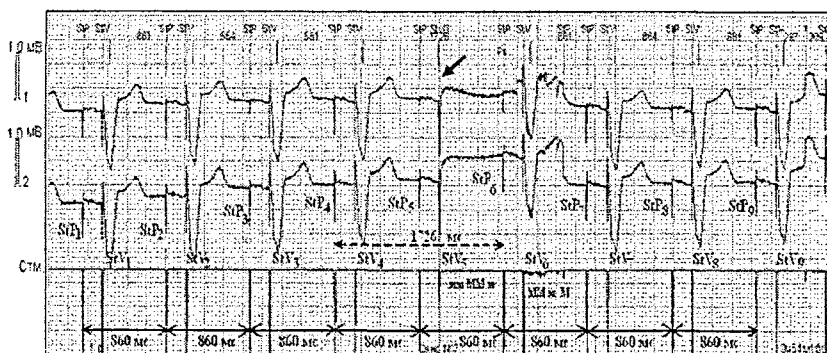


Рис. 3. Двухкамерный режим стимуляции (DDD) с базовой частотой стимуляции 70 имп/мин (860 мс). В момент воздействия ЭК нарушение стимулирующей функции – *нарушение захвата* – ЭКС по желудочковому каналу. Интервал гистерезиса не активирован. Стимулы монополярные: StP – предсердный, StV – желудочковый. Пауза – 1726 мс за счет выпадения желудочкового комплекса StV₅ – отмечено стрелкой. Коагуляционные помехи обозначены – М, м. Стм. – канал ЭКС. Скорость записи 25 мм/сек, усиление 1мВ=10 мм.

У большинства пациентов выявленные нарушения наблюдали в устройствах старых серий, функционирующих в монополярном режиме чувствительности – 8 (17,8%). В биполярном режиме нарушение выявлено только у 1 (0,8%) пациента ($p < 0,05$). В основе таких нарушений, как ингибирование стимула (блок выхода), включения асинхронного режима стимуляции, миопотенциального ингибирования лежит чувствительность ЭКС – способность воспринимать электрическую активность сердца. При частоте сердечной деятельности, превышающей запрограммированную, устройство прекращает стимуляцию. Внешние электромагнитные помехи, такие как ЭК, потенциалы поперечно-полосатой мускулатуры, могут ошибочно восприниматься, как

частая деятельность сердца. Для борьбы с внешними электромагнитными помехами оптимален биполярный режим. При выявлении нарушений на фоне ЭК во время операции у пациентов с монополярными системами может быть эффективно увеличение значений монополярной чувствительности. Подавление стимуляции (exit-blok) как вследствие ЭК, так и миопотенциальное ингибирование особенно опасны у стимуляторзависимых пациентов. Активация под воздействием ЭК асинхронного режима у стимуляторзависимых пациентов не грозит какими-либо осложнениями, т.к. из-за отсутствия собственной сердечной деятельности конкуренция ритмов невозможна. У пациентов с преобладающей высокой частотой собственного сердечного ритма (стимуляторнезависимых) именно из-за конкуренции ритмов это нарушение может вызвать, как субъективные ощущения: перебои, сердцебиение, слабость, так и спровоцировать фатальные желудочковые нарушения ритма, описанные в литературе.

У 2 пациентов при ЭК зафиксированы кратковременные эпизоды неэффективной стимуляции, возможно, связанные с температурными изменениями периелектродных тканей. Тем не менее, исследование кардиотропных ферментов, ни в одном случае не выявило достоверного повышения уровня анализов. При морфологическом исследовании 13 трупов пациентов после операций с использованием ЭК так же не выявлено изменений, характерных для температурного повреждения. Тем не менее, эпизоды неэффективной стимуляции, выявленные при ЭК, не исключают температурный эффект на уровне обратимых изменений – до 50°C.

Профилактика нарушений при общехирургических операциях с использованием ЭК требует соблюдение *правил безопасного выполнения оперативных вмешательств*: правильной ориентации электродов ЭК, исключая расположение системы стимуляции между ними, минимальной мощности (< 50 Вт) и длительности ЭК, ограниченной 3 секундами.

С целью выявления исходных нарушений работы ЭКС, повышения надежности его работы и оптимизации сердечной деятельности пациентам

показана предоперационная проверка и коррекция программы устройств. Использование разработанной безопасной методики общехирургических оперативных вмешательств позволили избежать каких-либо осложнений со стороны системы стимуляции. Ни в одном случае какие-либо экстренные манипуляции, включая программирование, во время операции не потребовались, что позволяет рекомендовать данную методику в широкую практику.

Анализ летальности.

Умерло 13 (7,4%) пациентов (табл. 5), из них большинство – 11 пациентов – после экстренных или срочных операций. Средний возраст умерших пациентов 78,7±6,0 лет. Сроки смерти после операции составили от 1 до 15 суток. В 5 случаях причина смерти была связана с декомпенсацией сердечной патологии, в 8 случаях – тяжелой хирургической патологией в сочетании с травматичными оперативными вмешательствами. Ни в одном случае нарушение работы ЭКС в качестве этиологического фактора смерти пациентов установлено не было.

При оперативных вмешательствах, наиболее частых в хирургических учреждениях, таких как грыжесечения, холецистэктомии как из лапаротомного, так и лапароскопического доступа, смертельных исходов не было, что является принципиальным результатом нашей работы – наличие ЭКС не увеличивает риск летального исхода хирургических вмешательств.

Следующим этапом проведено 302 *оперативных вмешательства в зоне ЭКС*. Выполнено 98 вмешательств в систему стимуляции: смена или коррекция ЭЭ или ЭКС в связи с нарушениями работы (чистые операции) и 204 операции у 194 пациентов с гнойными осложнениями в зоне ЭКС. Из них у 77 пациентов вмешательства (37 чистых и 40 гнойных) проведены с применением ЭК. Согласно данным экспериментального исследования, безопасная позиция при вмешательствах в зоне ЭКС (в дельтоидеопекторальной области) предполагала расположение пассивного электрода электрокоагулятора под плечом на стороне операции, т.к., во-первых, зона вмешательства максимально удалена от системы стимуляции (линии электрического поля распо-

лагаются преимущественно вне системы стимуляции), во-вторых, направление силовых линий перпендикулярно оси «ЭЭ – ЭКС». Ограничение мощности – 50 Вт, продолжительности ЭК < 2 с.

Для удобства выделения системы стимуляции нами было сконструировано устройство для рассечения рубцовых тканей вокруг внесосудистых фрагментов электродов ЭКС (свидетельство о приоритете № 2011120611 и положительное решение о выдаче патента на изобретение от 21.05.2012 г.).

Сердечную деятельность при операциях в зоне ЭКС оценивали по одноканальному кардиомонитору. Детальный анализ сердечной деятельности с помощью ХМ проведен у 15 пациентов во время операций с использованием ЭК.

Чистые операции в зоне ЭКС были выполнены в сроки от 3 суток до 23 лет после имплантации или последней смены устройства. В зависимости от сроков после первичной имплантации или смены устройства выделили *ранние* – до 14 суток (до формирования зрелой соединительной ткани) и *поздние* – более 14 суток – повторные оперативные вмешательства. Состояние раны в эти сроки определяло методику вмешательства – тупое разделение в слое ранее рассеченных тканей или острое рассечение рубцовых тканей. Ранние повторные вмешательства проведены 11 пациентам в сроки от 3 до 7 суток, поздние – 87 пациентам в сроки 103,9±46,7 месяцев после имплантации устройства. Наиболее частой причиной повторных вмешательств явилось плановое истощение источника питания – 69 (65,7%), повышение порога стимуляции – 22 (21,0%) и хронотропная некомпетентность – 8 (7,6%).

Антикоагулянты и антиагреганты получали 38 (38,7%) пациентов: 20 (20,4%) – аспирин, 15 (15,3%) – варфарин, 1 – продакса, по 1 – комбинацию аспирина и варфарина и аспирина, варфарина и клопидогреля.

Выполнено несколько вариантов оперативных вмешательств (табл. 6).

Таблица 5.

Анализ летальности при операциях вне зоны ЭКС

Нозология	Кол-во (n)	Возраст (n)	Операция	Сердечная патология	Режим стимуляции,	Модель ЭКС	Хирургические осложнения	Сроки смерти п/о (сут)	Причина смерти
Рак желудка	2	75	Гастрэктомия, лимфодиссекция D ₂	ФП, НК ПА	VVI	Identity DR	Лимфорея	15	ОСН на фоне анемии, гипотензии
		74			VVI	ЭКС-550	-	3	ОСН на 3 сутки после операции
Нарушение мезентериального кровообращения	4	78	Тромбэктомия, субтотальная резекция тонкой кишки	СССУ НК I	VVI	ЭКС-552 ЭКС-511 ЭКС-552C	Продолженная-гастрит кишечника - 2	3 - 6	Интоксикация, ОСН
		76		С-м Фредерика					
		79		А-В блокада II ст					
		86		СССУ, ФП					
Рак толстой кишки	2	76	Обходной анастомоз	А-В блокада II ст	DDD	Zephyr DR	Перфорация тонкой кишки	7	Интоксикация, ОСН
		81							
Кровотечение из язвы желудка и 12 п. кишки	2	72	Эндоскопический гемостаз Электромкоагуляция	СССУ	DDD	Reply DR	-	2	ОСН на фоне анемии тяжелой степени
		81							
С-м Лериша	1	69	Резиия бедренной артерии Ампутиация бедра по поводу атеросклеротической гангрены	СССУ(тахибради) ФП	VVI	Identity SR Байкал SC	-	1 4	ОИМ ОСН
		87							
Атеросклеротическая гангрена и/или конечности	2	89	ФП	ФП	VVI	ЭКС-550	-	9	ОСН (без секции)

Таблица 6.

Виды оперативных вмешательств в зоне имплантированных устройств

Оперативное вмешательство	Способ рассечения тканей			Всего
	Монополярная ЭК	УЗ скальпель	Режущие инструменты	
Операции с низкой травматичностью (n=65)				
Смена ЭКС без выделения ЭЭ	18		32	50
Коррекция положения ЭЭ			11	11
Переход из физиологического режима (AAI, DDD) в VVI	2		2	4
Операции с повышенной травматичностью (n=33)				
Апгрейд системы	6		19	15
Смена ЭКС и ЭЭ	6	2	4	12
Смена ЭКС с полным выделением ЭЭ	2			2
Смена или коррекция положения ЭЭ в отдаленном периоде	1		3	4
ИТОГО:	35	2	61	98

Завершающим этапом всех оперативных вмешательств выполняли реимплантации нового или прежнего ЭКС. Выделены следующие варианты реимплантации ЭКС, которые представлены в порядке увеличения травматичности:

- в прежнее ложе – 35 пациентов,
- в прежнее расширенное ложе – 34 пациента
- в новое ложе, сформированное в подкожной клетчатке – 16 пациентов,
- в новое ложе, сформированное в мышце или под мышцей – 13.

Результаты лечения оценивали в раннем и отдаленном послеоперационном периоде. В раннем послеоперационном периоде оценивали интенсивность болевого синдрома, необходимость назначения обезболивающих препаратов, частоту раневых осложнений: гематом, жидкостных скоплений в ложе ЭКС, необходимость их пункционных санаций и повторных операций, сроки послеоперационного стационарного лечения. В отдаленном периоде (6 – 12 месяцев) работу системы стимуляции, наличие раневых и гнойных осложнений оценивали на основании телефонного опроса. Оценка риска развития раневых осложнений в послеоперационном периоде проведена в зависимости от пола, возраста, сопутствующей патологии (сахарного диабета,

приема антикоагулянтов, антиагрегантов), объема и методики вмешательства, места реимплантации устройства, сроков от предыдущего вмешательства и выполненных пункций и дренирований зоны ложа ЭКС.

Результаты «чистых» операций в зоне ЭКС.

Использование ЭК в зоне ЭКС не противоречило рекомендациям производителей, т.к. воздействие оказывали или на устройство, планировавшееся к смене или при деимплантации ЭКС на время операции.

Единственное наблюдение полного отказа отечественного устройства зафиксировали при удалении атеромы в непосредственной близости от корпуса ЭКС. Еще у 2 пациентов наблюдали полный отказ отечественных ЭКС во время дефибрилляции в ходе реанимационных мероприятий при имплантации ЭКС. По данным экспериментального этапа исследования, согласующиеся с литературными, для уменьшения воздействия на ЭКС целесообразна перпендикулярная ориентацией силовых линий тока оси ЭЭ и ограничение мощности разряда (рис. 4).

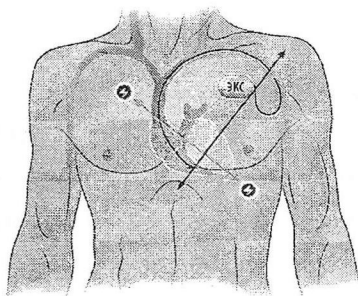


Рис. 4. Схема оптимального расположения электродов дефибриллятора по отношению к системе стимуляции. «Ось ЭЭ» перпендикулярна силовым линиям тока (проекция равна нулю).

При анализе интраоперационных осложнений чистых операций в зоне ЭКС, предполагающих смену системы или ее компонентов, установлено, что интраоперационные осложнения наблюдали при расширении объема оперативного вмешательства – смене ЭЭ при поздних повторных вмешательствах.

В частности, у 1 пациента развился пневмоторакс, у 2 пациентов повреждена изоляция ЭЭ. Развитие интраоперационных осложнений требовало незапланированного увеличения объема и продолжительности оперативного вмешательства или дополнительных манипуляций в послеоперационном периоде, в то же время, не влияло на результаты и продолжительность послеоперационного стационарного лечения.

Сроки послеоперационного стационарного лечения составили $7,5 \pm 1,9$ суток. Сроки назначения обезболивающих препаратов не превышали $1,2 \pm 0,4$ суток. К моменту 1-й перевязки (1 - 2 сутки) у 5 (5,1%) пациентов сформировалась напряженная гематома, при чем только у 3 из них – на фоне антикоагулянтных и антиагрегантных препаратов. Увеличение продолжительности послеоперационного стационарного лечения выше средних показателей потребовалось 4 из них. У 1 пациента в 1-е сутки после смены устройства была выполнено повторное вмешательство с эвакуацией гематомы с неосложненным последующим течением (сроки лечения на уровне средних показателей).

Было установлено, что напряженная гематома чаще развивалась у пациентов после травматичных операций (смена системы стимуляции или смена и выделение ЭЭ в поздние сроки после операции, апгрейд), чем при операциях малого объема (смена ЭКС, коррекция положения ЭЭ в ранние сроки после операции): 3 из 33 (9,1%) против 2 из 65 (3,1%) ($p=0,15$). При операциях малого объема частота гематом не зависела от места имплантации – при имплантации в прежнее ложе, выполненной 27 пациентам, гематома развивалась у 1 (3,7%), при изменении ложа у 38 больных – так же у 1 (2,6%) ($p=0,7$). При операциях большого объема и имплантации в прежнее ложе 11 пациентам гематом не наблюдали, при имплантации в измененное ложе 22 пациентам гематому наблюдали у 3 (13,6%) – $p=0,3$. Всего при имплантации в прежнее ложе независимо от объема операции у 38 пациентов получили 1 (2,6%) гематому; при формировании нового ложа 60 пациентам гематому наблюдали у 4 (6,7%) – $p=0,4$. При использовании ЭК у 35 пациентов гематома развивалась в 2 (5,7%), при использовании режущих инструментов и тупого разделения ра-

ны у 63 пациентов гематому наблюдали у 3 (4,8%) пациентов – $p=0,7$. Необходимо отметить, что после 21 (60,0%) операции с использованием ЭК и участии общего хирурга с опытом электрохирургических вмешательств, раневых осложнений в послеоперационном периоде не было; после 14 (40,0%) операций с использованием ЭК, выполненных специалистами-аритмологами, развилось 2 напряженных гематомы (9,1%) ($p=0,05$).

Из 39 пациентов, получавших какой-либо антикоагулянт или антиагрегант, гематома развилась у 3 (7,7%), из 59 пациентов, среди не получавших препаратов, – у 2 (3,4%) ($p=0,3$). Среди пациентов, получавших какой-либо препарат, частота гематом была выше при использовании ЭК – 2 из 13 (15,4%), чем при использовании режущих инструментов и тупого разделения тканей – 1 из 26 (3,8%) ($p=0,1$). Среди пациентов, не получавших препаратов, частота гематом была выше в группе использования стандартных хирургических инструментов – 2 из 37 (5,4%) против использования ЭК – из 22 пациентов гематом не было ($p=0,4$).

При ранних повторных вмешательствах в зоне ЭКС, выполненных 11 пациентам, гематому наблюдали в единственном случае (9,1%). При поздних вмешательствах, проведенных 87 пациентам гематому наблюдали у 4 (4,6%) ($p=0,2$).

Результаты лечения небольшой группы пациентов с напряженными гематомами указывают на необходимость активной хирургической тактики с ранней ревизией и эвакуацией гематомы путем оперативного вмешательства. Пункционная санация, эффективная при небольших жидкостных скоплениях в ложе ЭКС, увеличивала сроки стационарного и амбулаторного лечения. Кроме того, по результатам анализа группы гнойных осложнений, напряженные гематомы ложа ЭКС, длительно санируемые пункционно, увеличивают вероятность нагноений.

У 18 (18,4%) пациентов к моменту первой перевязки наблюдали внутрикожные кровоизлияния без жидкостных скоплений в ложе ЭКС, которые не имели клинического значения и не требовали эвакуации у большинства

пациентов – при однократной пункции ложа у 3 из них получено менее 5 мл измененной крови. Пункция ложа ЭКС была проведена 28 (28,6%) пациентам без клинических признаков напряженной гематомы ложа ЭКС. Большинство пункций – 26 (86,7%) проведено на 3 перевязке, перед выпиской пациента на стационарное лечение. На первой и второй перевязках выполнено по 2 (6,7%) пункции. Отсутствие влияния однократных пункций на частоту гнойных осложнений является принципиальным выводом нашей работы.

При анализе результатов оперативных вмешательств у пациентов с сахарным диабетом не установлено увеличение количества послеоперационных раневых осложнений и сроков стационарного лечения.

Внутрибольничная послеоперационная летальность при чистых вмешательствах в зоне ЭКС составила 2,0%: 1 пациент (67 лет) умер от пневмонии на фоне обширной напряженной гематомы, второй – в возрасте 99 лет на 7 сутки после смены ЭКС от декомпенсации кровообращения.

В сроки 6 – 12 месяцев после вмешательств получены данные о самочувствии 83 (84,9%) пациентов. Установлено отсутствие жалоб, связанных с возможными раневыми осложнениями у 81 из них. При оценке самочувствия 15 пациентов, которым проведен апгрейд системы стимуляции, только у 5 отмечено улучшение самочувствия. В остальных случаях пациенты отмечали самочувствие на уровне предоперационного периода.

Через 5 месяцев после смены и реимплантации ИКД в прежнее ложе развилось гнойное осложнение: пролежень ложа ЭКС, – у единственного (1,0%) пациента, получавшего варфарин, не имевшего раневых осложнений и пункций ложа в раннем послеоперационном периоде.

Лечение гнойных осложнений электрокардиостимуляции

С 2000 по 2012 г. г. на лечении находилось 194 пациента с гнойными осложнениями в зоне ЭКС. У 169 пациентов наблюдали местный гнойно-воспалительный процесс, 25 – БЭ. У 47 (24,2%) пациентов наблюдали ранние гнойные осложнения, развившиеся в сроки до 2 месяцев, у 147 (75,8%) – поздние осложнения. Лечение гнойных осложнений в зоне ЭКС проведено в 2

группах пациентов (табл. 7, 8). В I группе, включившей 115 пациентов, исследование носило ретроспективный характер. Во II группе исследование в носило проспективный характер.

С целью подтверждения гнойного процесса и оценки его характера проводили общеклиническое обследование, бактериологическое исследование тканей из зоны ЭКС, бактериологическое исследование крови, ТТЭ-ХОКГ или ЧПЭХОКГ, УЗ сканирование подключичной вены, УЗИ мягких тканей подключичной области. Бактериологическое исследование и ТТЭ-ХОКГ в I группе проводили только при клинической картине БЭ; ЧПЭХОКГ, скапирование подключичной вены и мягких тканей зоны ЭКС не выполняли.

Таблица 7.

Характер гнойных осложнений.

	Сроки нагноения	Местные нагноения n(%)	Бактериальный эндокардит n(%)	Всего в группе n (%)
I группа (n=115)	Ранние	21 (18,3)	5 (4,3)	26 (22,6)
	Поздние	83 (72,2)	6 (5,2)	89 (77,4)
II группа (n=79)	Ранние	14 (17,7)	7 (8,9)	21 (26,6)
	Поздние	51 (64,5)	7 (8,9)	58 (73,4)
Всего		169 (87,1)	25 (12,9)	194

Таблица 8.

Сравнительная характеристика групп.

Критерии	I группа	II группа
Количество пациентов (n)	115	79
Пол: муж./жен n (%)	48 (41,7)/67 (58,3)	36 (45,6)/43 (54,4)
Возраст (лет)	69,1±13,1	72,6±14,7
Наличие сахарного диабета n (%)	10 (8,7)	7 (8,9)

Хирургическое лечение было проведено 110 (95,7%) пациентам I группы и 74 (93,7%) пациентам II группы: 10 неоперированных пациентов (7 были выписаны или переведены в другие лечебные учреждения) исключены из дальнейшего анализа. У остальных пациентов использованы 2 хирургические методики:

- удаление инфицированной системы стимуляции с (или без) реимплантацией нового устройства на контрлатеральной стороне
- хирургическую обработку (ХО) зоны ложа ЭКС и подкожных фрагментов ЭЭ с реимплантацией действующей системы стимуляции.

Денимплантация системы стимуляции или ЭЭ была выполнена 98 пациентам: 72 (65,5%) пациентам I группы и 26 (35,1%) пациентам II группы, из них 18 – с БЭ и 80 пациентам – с МН. В идеальном варианте, в первую очередь у больных с БЭ, методика предусматривала полное удаление инфицированной системы стимуляции путем тракции за внесосудистый фрагмент ЭЭ. При невозможности одномоментного удаления применили пролонгированное вытяжение ЭЭ у 6 пациентов (8,3%) I группы и 1 (3,8%) – II группы. У 14 (15,1%) пациентов обеих групп внутрисосудистые фрагменты ЭЭ удалить не удалось – они были отсечены на границе внесосудистого фрагмента. У 6 (6,1%) пациентов принципиально удалены только нефункционирующие «старые» ЭЭ (без вмешательства в действующую систему стимуляции).

Таблица 9.

Распределение пациентов по методике реимплантации нового устройства после удаления инфицированной системы стимуляции при МН и БЭ

Группы	Сроки нагноений	Деимплантация системы стимуляции			Удаление * нефункционирующего ЭЭ	Всего
		Реимплантация		Реимплантация не проведена		
		Одномоментная	Отсроченная			
I	ранние	3	4	7		14
	поздние	27	14	15	2	58
II	ранние	–	–	5		5
	поздние	3	3	11	4	21
Всего		33	21	38	6	98

* - удаление нефункционирующего электрода не предполагало удаления действующей системы стимуляции

После удаления инфицированной системы стимуляции контрлатеральную реимплантацию нового устройства провели 54 пациентам, т.е. в 58,7% всех случаев удаления системы стимуляции (табл. 9), из них одномо-

ментную реимплантацию нового ЭКС 33 (61,1%) пациентам, отсроченную - 21 (38,9). У 38 (41,3%) пациентов повторная имплантация устройств не проведена в связи с отсутствием абсолютных показаний для электрокардиостимуляции.

У 106 пациентов с местными нагноениями (МН) провели хирургическую обработку (ХО) с перемещением прежнего (n=104) или нового (n=14) ЭКС во вновь сформированное ложе в глубжележащих тканях на стороне первичной имплантации.

Противопоказаниями к ХО считали БЭ, системную воспалительную реакцию или положительную гемокультуру без подтвержденного БЭ, а также отказ пациента от сохранения устройства. При этом в I группе специалисты ориентировались преимущественно на клиническую картину, во II - инструментальную диагностику. Кроме того, во II группе введены понятия: перизлектродное воспаление и подизоляция жидкостное скопление, исключавшие возможность сохранения устройства.

Операции в I группе выполняли аритмологи, имплантировавшие устройство. Хирургическую обработку под местной анестезией выполняли преимущественно в зоне ложа ЭКС, используя методику тупого разделения тканей. Во II группе у 84% пациентов вмешательство выполнено под наркозом из модифицированного доступа от подключичной области до нижнего полюса ЭКС, по его наружному контуру. Иссечение воспалительного конгломерата проводили остро единым блоком в слое неизмененных тканей по наружной поверхности периаппаратной и перизлектродной капсулы с последующим выделением электродов вне раны. У 42 (84,0%) пациентов оперативные вмешательства выполняли электрохирургическими инструментами. В I группе рану ушивали наглухо, во II группе у 33 (66,0%) пациентов с целью профилактики гематом ложа использовали активный дренаж по Редону.

Критерием эффективности ХО считали отсутствие рецидива гнойного процесса за период наблюдения. При рецидиве гнойного процесса систему

стимуляции деимплантировали или, при отсутствии противопоказаний, выполняли повторную ХО.

Антибактериальную терапию в обязательном порядке проводили только пациентам с БЭ, после деимплантации устройств все пациенты обеих групп получали длительную антибактериальную терапию. При МН методом деимплантации антибиотики назначены 44,2%, методом ХО – 50,9%. Остальным пациентам проводили антибиотикопрофилактику.

Оценка результатов лечения в I группе проведена на основании анализа базы данных отделения, телефонного опроса и осмотра пациентов. Во II группе результаты вмешательств оценены в раннем послеоперационном периоде, через 1, 6, 12 месяцев после операции, в дальнейшем – ежегодно.

Результаты обследования пациентов с гнойными осложнениями в зоне ЭКС. При бактериологическом исследовании ложа ЭКС пациентов с гнойными осложнениями у 58,5% пациентов I группы и 65,8% – II группы выявлены стафилококки в виде монокультуры или комбинации с другими микроорганизмами с преобладанием *s.aureus*: в I группе – 35,9%, во II группе – 50,8%.

Бактериологическое исследование крови выявило рост *s. aureus* у 6 (5,2%) пациентов I группы; из 60 обследованных пациентов II группы гемокультура установлена у 13 (21,7%), из которых у 11 пациентов выявлен *s. aureus*, у 1 – *s. epidermidis*, 1 – *st. pyog.*

В обеих группах ЭХО-кардиографические признаки БЭ выявлены только у пациентов с поздними нагноениями. В I группе при ТТЭХОКГ выявлены вегетации на клапане только у 1 пациента с клинической картиной БЭ. Во II группе, вегетации на электродах или клапане выявлены у 6 пациентов, при этом у 2 из них – только при ЧПЭХОКГ.

УЗАС магистральных сосудов бассейна верхней полой вены, выполненное перед операцией 22 пациентам, установило тромбоз подключичной вены у единственного пациента (0,5%) с картиной сепсиса.

УЗИ мягких тканей дельтоидео-пекторальной области не позволило достоверно оценить распространенность гнойно-воспалительного процесса.

В комплексном обследовании определенную ценность в определении связи гнойного процесса с системой стимуляции представляли *рентгеноконтрастная фистулография и компьютерная томография*.

Окончательное решение об объеме вмешательств принимали на основании интраоперационной оценки распространенности гнойного процесса в периелектродных тканях, признаками которого считали утолщение, отек и формирование участков грануляционной ткани в периелектродной капсуле.

Результаты лечения гнойных осложнений в зоне ЭКС.

Лечение БЭ (анализ проведен в единой группе). При лечении БЭ полностью ЭЭ удалены у 15 из 18 пациентов, у 2 – оставлены фрагменты ЭЭ (1 и 7 см), у 1 принципиально удален только нефункционирующий электрод.

После полной деимплантации устройств и длительной антибактериальной терапии из 15 пациентов с БЭ в стационаре умер 1 пациент. Остальные пациенты были выписаны на амбулаторное лечение. Из них через 5 месяцев от острого инфаркта миокарда умер 1 пациент.

Оба пациента с оставленными фрагментами ЭЭ были выписаны, и в дальнейшем перенесли успешную отсроченную реимплантацию новых устройств. У пациента с удаленным нефункционирующим ЭЭ развился рецидив гнойного процесса.

Из 2 неоперированных пациентов 1 умерла в стационаре (причина отказа от операции – полиорганная недостаточность), 1 – после выписки (отказ пациентки от операции).

Лечение местных нагноений. При лечении МН система стимуляции удалена у 80 пациентов (анализ проведен в единой группе), у 106 пациентов выполнена хирургическая обработка с реимплантацией прежнего устройства.

Деимплантацию системы стимуляции в I группе провели у 62 пациентов: у 9 – при ранних нагноениях, у 53 – при поздних, из них у 16 пациентов – после неудачной ХО. Во II группе систему стимуляции удалили у 18 паци-

ентов с поздними гнойными осложнениями, в т.ч. у 3 пациентов при рецидивах гнойного процесса после ХО. Частота выбора деимплантации системы ЭКС в качестве первичного лечебного метода во II группе по сравнению с I сократилась почти в 2 раза с 45,1% ($n = 46$) до 23,4% ($n = 15$) ($p < 0,05$).

У 66 (82,5%) пациентов система стимуляции удалена полностью. Из них у 3 пациентов I группы электроды были удалены только с помощью длительного вытяжения на 3 – 8 суток после операции. У 14 (19,7%) пациентов обеих групп с поздними нагноениями ЭЭ не удалось удалить внутрисосудистые фрагменты у 10 (16,1%) пациентов I группы, в т.ч. с помощью длительного вытяжения у 3 из них, и 4 (22,2%) пациентов II группы.

У 10 (71,4%) из 14 пациентов с неудаленными внутрисосудистыми фрагментами ЭЭ наблюдали неосложненное течение послеоперационного периода в сроки наблюдения до 10 лет. У 4 (28,6%) пациентов обеих групп (I группа – 2 пациента, II группа – 2 пациента) в сроки от 1 до 6 месяцев развился локальный рецидив гнойного процесса в виде свищей в зоне оставленных фрагментов электродов.

После одномоментной реимплантации устройств, выполненных 33 пациентам, у 2 (8,3%) из них наблюдали рецидив нагноения в зоне нового ЭКС. Продолжительность послеоперационного стационарного лечения составила $13,8 \pm 6,6$ суток.

При отсроченной реимплантации новых устройств через 20 [9–150] суток после удаления инфицированной системы ЭКС 14 пациентам, в 1 случае развилось нагноение, которое было успешно купировано с помощью хирургической обработки. Продолжительность послеоперационного стационарного лечения составила $20,8 \pm 4,8$ суток, т.е. в 1,5 раза больше, чем при одномоментной реимплантации.

Единственным (1,3%) интраоперационным осложнением после деимплантации устройств был тромбоз верхней полой вены с развитием тяжелой дыхательной недостаточности, потребовавший длительного стационарного лечения.

В 1-е сутки после операции от острого инфаркта миокарда умерла 1 (1,3%) пациентка.

Результаты лечения методом хирургической обработки. Главным критерием эффективности ХО считали отсутствие рецидива гнойного процесса, который в I группе развился у 20 (35,7%), во II группе – у 6 (12,0%) пациентов ($p=0,005$) (табл. 10). Рецидивы при ранних нагноениях развились у 2 (7,1%), при поздних – у 24 (30,8%) ($p=0,02$).

Низкая частота рецидивов при ранних нагноениях, вероятно, связана с отсутствием периелектродного воспалительного процесса и редкостью подизоляционных жидкостных скоплений (новые электроды) у пациентов без сепсиса и БЭ. Результаты лечения ранних нагноений не зависели от объема ХО (одинаковы в группах).

Таблица 10

Результаты хирургической обработки зоны ЭКС.

	Сроки гнойных осложнений	Количество пациентов (n)	Количество рецидивов n (%)
I группа	ранние	13	1 (7,7)
	поздние	43	19 (44,2)
II группа	ранние	15	1 (6,7)
	поздние	35	5 (14,3)
Всего		106	26 (24,5)

При ХО, выполненной 43 пациентам I группы при поздних нагноениях, рецидив гнойного процесса наблюдали у 19 (44,2%) пациентов.

Во II группе при лечении 35 пациентов с поздними нагноениями рецидив наблюдали у 5 (14,3%). За счет изменения методики отбора и объема ХО количество рецидивов сократилось в 3,1 раза ($p=0,005$). Рецидивы нагноения чаще всего связаны с недооценкой периелектродного воспалительного процесса ($p=0,6$) и подизоляционными жидкостными скоплениями ($p=0,001$). Анализ не установил достоверной зависимости безрецидивного течения заболевания в послеоперационном периоде от использования антибактериальной терапии ($p=0,4$), сопутствующего сахарного диабета ($p=0,5$) (табл 11).

Таблица 11

Сводная таблица оценки факторов риска рецидива гнойного процесса после хирургической обработки при нагноениях в зоне ЭКС.

Данные анамнеза, клинической картины и инструментальных методов исследования	I группа n=56		II группа n=50		Всего n (%)	p
	Кол-во ХО	Кол-во рецидивов n (%)	Кол-во ХО	Кол-во рецидивов n (%)		
Сахарный диабет	7	3 (42,9)	7	1 (14,2)	4 (28,6)	0,5
Отрицательный бактериологический тест из ложа	8	3 (37,5)	10	0	3 (16,7)	0,5
Положительный бактериологический тест	14	9 (64,3)	40	5 (12,5)	14 (25,9)	-
Температура >38,0°C	2	1	1	1	2 (6,7)	0,02
Лейкоциты > 12,0x10 ⁹ , Лимфотения <4,0x10 ⁹ , Палочкоядерный сдвиг > 6	0	-	2	1	1 (50,0)	0,1
Изменения в анализе мочи (белок>0,66, Лей>10, Эритроциты – наличие)	2	1	5	1	2 (28,6)	0,5
Вегетации при ЭХОКГ	0	-	0	-	-	0,1
Положительная гемокультура	0	-	2	1	1 (50,0)	-
Тромбоз подключичной вены	-	-	0	-	-	-
Продолженное воспаление в перикардной капсуле	н.д.	н.д.	4	1	1 (25,0)	0,6
Старый дефект изоляции ЭЭ с подблизационным скоплением жидкости	н.д.	н.д.	2	2	2 (100,0)	0,001
Интраоперационное повреждение изоляции	н.д.	н.д.	5	0	0	0,5
Отказ от назначения антибиотиков	30	8 (26,7)	22	3 (13,6)	11 (21,1)	0,4
Ремедиация нового ЭКС	11	2	5	-	12,5	0,3
Послеоперационные раневые осложнения (гематома)	н.д.	н.д.	12	-	0	0,07
Раннее нагноение – радикальная обработка	12	1	-	-	1 (8,3)	>0,5
Позднее нагноение – радикальная обработка	43	19	-	-	19 (44,2)	0,005
Раннее нагноение – радикальная обработка	-	-	15	1	1 (6,7)	>0,5
Позднее нагноение – радикальная обработка	-	-	35	5	5 (14,3)	0,005
БЗ и клапанное протезирование в анамнезе	1	-	2	-	0	0,7
Антибиотикотерапия до и после операции	6	3	14	0	3 (15,0)	0,4

Методика вмешательств в зоне ЭКС с использованием ЭК, разработанная первоначально в эксперименте, а в дальнейшем при операциях на органах брюшной полости и конечностях (вне зоны ЭКС), показала эффективность и безопасность. Одним из принципиальных преимуществ ЭК по сравнению с режущими инструментами явилась возможность атравматичного выделения ЭЭ. Мониторирование ЭКГ во время операций, контроль работы системы ЭКС в раннем и отдаленном послеоперационном периоде показало безопасность ЭК у пациентов с современными системами стимуляции в условиях специализированной операционной. На основании анализа результатов лечения обеих групп пациентов нами предложен алгоритм лечебно-диагностической тактики при гнойных осложнениях в зоне ЭКС, предусматривающий деимплантацию устройств только при БЭ и продолженном пери-электродном воспалительном процессе. Пациентам с МН показана ХО, как наименее травматичное, безопасное и экономически обоснованное оперативное вмешательство.

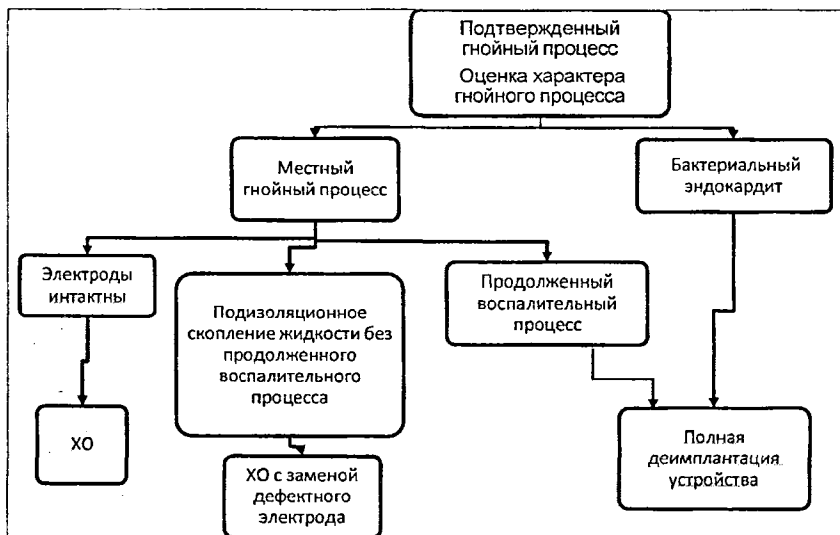


Рис. 5. Алгоритм лечебной тактики при гнойных осложнениях в зоне системы стимуляции.

Анализ всех этапов исследования показал, что у пациентов с ЭКС имеются определенные особенности оперативных вмешательств, которые связаны как с их безопасностью, так и техническими аспектами. Нарушения работы ЭКС могут возникнуть как в результате электрического воздействия (ЭК, дефибрилляция), так и спонтанно, например, на фоне изменения мышечного тонуса, как при операциях в зоне ЭКС, так и на участках, удаленных от устройства:

I. Нарушения, не связанные с электрохирургическим воздействием:

Миопотенциальное ингибирование.

II. Нарушения под воздействием электрического поля электрокоагулятора:

1. *Подавление (ингибирование) стимуляции*
2. *Необратимое повреждение устройства (при операциях в зоне ЭКС);*
3. *Электрическое воздействие наведенных токов на периелектродные ткани в зоне дистального полюса электрода с развитием:*
 - *кратковременных эпизодов неэффективной стимуляции вследствие необратимого или временного повышения порога стимуляции из-за нагрева периелектродных тканей*
 - *пароксизма суправентрикулярной или желудочковой тахикардии*
4. *Изменение частоты и режима стимуляции вследствие включения защитных или вспомогательных функций имплантированного устройства: режим сна, AMS, включение асинхронного режима*
5. *Несанкционированное изменение программы ЭКС.*

III. Нарушения при дефибрилляции.

1. *Необратимое повреждение устройства*
2. *Повышение порога стимуляции вследствие повреждения ткани сердца*

Все нарушения, за исключением отказа ЭКС, при соблюдении правил безопасности оперативных вмешательств непродолжительны и не представляют опасности для пациентов. Часть из них: миопотенциальное ингибиро-

вание, подавление стимуляции, включение асинхронного режима, – можно прогнозировать. Эти нарушения развиваются преимущественно в монополярном режиме чувствительности; программирование устройств в биполярный режим значительно уменьшает риск их возникновения. Прогнозировать неэффективность стимуляции при исходно нормальных параметрах устройства невозможно, однако наш опыт указывает, что возникновение данного нарушения – казуистика. Необходимо отметить ни в одном случае вмешательства вне зоны ЭКС, несмотря на выявленные нарушения, не потребовали каких-либо экстренных вмешательств в работу устройств, а анализ летальности не установил в качестве причины смерти нарушение работы устройства. Эти результаты позволяют сделать вывод, что при соблюдении рекомендуемых правил безопасности риск клинически значимых нарушений работы ЭКС минимальный. Вмешательства в зоне ЭКС, из-за существующего риска нарушений работы устройства целесообразно выполнять в условиях специализированной операционной.

ВЫВОДЫ

1. Оперативные вмешательства с использованием современных высокоэнергетических методов диссекции тканей и гемостаза у пациентов с ЭКС как в непосредственной близости, так на удалении от устройств безопасны при проведении комплекса мероприятий, направленного на профилактику возможных нарушений работы устройств.
2. В эксперименте при электрокоагуляции наблюдается нагрев тканей вокруг дистального полюса эндокардиальных электродов ЭКС, интенсивность которого зависит от взаимоположения и удаленности электродов электрокоагулятора и ЭКС, мощности и длительности воздействия. Значительный температурный эффект выявляется только при расположении имплантированного устройства между электродами электрокоагулятора, с параллельным расположением условной линии между дистальным полюсом электрода и корпусом ЭКС и силовыми линиями электрического тока электрокоагулятора. При их перпендику-

лярном расположении или электрокагуляции на удалении от имплантированного устройства нагрев тканей минимален независимо от мощности и продолжительности воздействия.

3. Во время оперативных вмешательств с использованием электрокагуляции в монополярном режиме у 7,4 % пациентов наблюдаются кратковременные нарушения работы ЭКС в виде подавления стимулов, неэффективной стимуляции, нарушения синхронизации устройства с деятельностью сердца. Редко, у 0,5% пациентов, с устройствами, функционирующими в монополярном режиме чувствительности, из-за изменения мышечного тонуса может наблюдаться миопотенциальное ингибирование.
4. Результаты патолого-анатомических исследований трупов пациентов, перенесших электрохирургические вмешательства, свидетельствуют об отсутствии признаков термического повреждения сердечной ткани в зоне электродов при использовании безопасного режима электрокагуляции.
5. Предоперационная проверка и коррекция программы позволяет оптимизировать работу ЭКС во время оперативных вмешательств. Перепрограммирование устройства в биполярный режим чувствительности уменьшает риск развития нарушений работы ЭКС. Правильная ориентация электродов ЭК по отношению к системе стимуляции, ограничение времени и мощности ЭК-воздействия, мониторинг сердечной деятельности, является важными профилактическими мероприятиями всех нарушений работы имплантированных устройств при операциях вне зоны ЭКС.
6. Оперативные вмешательства в зоне системы стимуляции, в том числе с использованием ЭК, целесообразно проводить в условиях специализированной операционной с обеспечением ЭКГ мониторингирования, контроля параметров стимуляции, возможности хирургической коррекции сердечного ритма при развитии нарушений работы устройства. При

проведении электрической дефибрилляции возможно повреждение устройства или повышение порога стимуляции с нарушением захвата, в связи с чем при плановой клинической ситуации проведение дефибрилляции (кардиоверсии) целесообразно в условиях специализированных подразделений лечебных учреждений.

7. При вмешательствах в зоне ЭКС, предусматривающих ревизию или имплантацию дополнительных электродов, наблюдается увеличение количества хирургических осложнений, а у части пациентов апгрейд системы не ведет к улучшению общего самочувствия. В связи с этим решение об объеме оперативных вмешательств, предполагающих реимплантацию новых электродов при нормально функционирующей системе стимуляции должно быть аргументировано – необходима тщательная оценка эффективности предполагаемого апгрейда.
8. При ревизии системы стимуляции реимплантация ЭКС в прежнее ложе имеет преимущество в плане низкого количества ранних раневых осложнений, однако, возможно, увеличивает риск гнойных осложнений в отдаленном периоде. Изменение ложа недостоверно увеличивает частоту гематом, однако, в отдаленном периоде, возможно, является мерой профилактики гнойных осложнений. Электрокоагуляция является эффективной мерой профилактики как раневых осложнений, так и повреждения изоляции эндокардиальных электродов.
9. Пациентам с бактериальным эндокардитом правых отделов сердца на фоне имплантированной системы стимуляции показана полная деимплантация устройства и антибактериальная терапия продолжительностью не менее 4 недель. Деимплантация системы стимуляции так же является методом выбора у пациентов с местными гнойными осложнениями в зоне ЭКС. При реимплантации нового устройства после купирования воспалительного процесса риск развития гнойных осложнений по сравнению с первичной имплантацией увеличивается до 6,4%.

10. При лечении местных гнойных осложнений в зоне ЭКС методом хирургической обработки без удаления функционирующей системы стимуляции у 88,0% пациентов наблюдается выздоровление, что позволяет рекомендовать данное вмешательство в клиническую практику. В качестве факторов риска рецидива следует рассматривать недооценку распространенности гнойного процесса как на предоперационном этапе (бактериальный эндокардит), так и при интраоперационной ревизии (местное периелектродное распространение), что ведет к нерадикальной санации гнойного очага. Электроды с нарушенной изоляцией и поддиализационными жидкостными скоплениями являются фактором риска рецидива гнойного процесса. Частота рецидивов гнойного процесса за счет оптимизации методики оперативных вмешательств снизилась с 35,7% до 12,0%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В предоперационном периоде показана проверка имплантированного устройства с программированием биполярной чувствительности и отключением функций, способных неоправданно изменить работу устройства во время операции. При отсутствии в лечебном учреждении аритмологической службы и необходимости экстренного вмешательства пациент может быть оперирован без специальной проверки после осмотра и анализа поверхностного ЭКГ кардиологом.
2. Пассивный электрод электрокоагулятора во время оперативных вмешательств у пациентов с ЭКС целесообразно ориентировать в зависимости от зоны оперативного вмешательства. При оперативных вмешательствах на органах брюшной полости и нижних конечностях пассивный электрод целесообразно располагать ниже уровня пупка, при вмешательствах на боковой поверхности грудной клетки – на плече на стороне операции, при срединном доступе на грудной клетке – на плече, противоположном месту имплантации устройства.

3. Для профилактики температурного повреждения тканей в зоне дистального полюса эндокардиальных электродов ЭКС целесообразно использование минимальной эффективной мощности ЭК, т.к. при воздействии мощностью более 50 Вт риск клинически значимого температурного повреждения возрастает. Продолжительность однократного электрокоагуляционного воздействия на удалении от устройства (> 10 см) не должна превышать 3 секунд, на расстоянии менее 10 см – 1 секунды. При регистрации во время оперативного вмешательства неэффективной стимуляции необходимо прекращение использования ЭК, повышения амплитуды и длительности стимула. При сохраняющейся неэффективной стимуляции у стимулятор-зависимых пациентов – проведение временной ЭКС или смена устройства.
4. При смене ЭКС целесообразна реимплантация устройства в измененное ложе, что, возможно, является мерой профилактики гнойных осложнений (пролежней) в зоне ЭКС. ЭК уменьшает риск негнойных раневых осложнений при изменении ложа. Использование ЭК в монополярном режиме целесообразно при необходимости полного атравматичного выделения эндокардиальных электродов при апгрейде системы или смене одного из электродов. Контакт электрода электрокоагулятора с корпусом ЭКС или проводником в коннекторной части, а так же с зоной поврежденной изоляции эндокардиальных электродов следует избегать как из-за возможного проаритмогенного эффекта, так и прямого температурного воздействия на ткань сердца.
5. Важнейшей задачей предоперационного обследования пациентов с гнойными осложнениями в зоне ЭКС является оценка истинного характера гнойно-воспалительного процесса, из которых наиболее тяжелой формой является бактериальный эндокардит. При установленном бактериальном эндокардите показана деимплантация системы стимуляции и антибактериальная терапия продолжительностью не менее 4

недель. Попытки сохранения устройства путем хирургической обработки или длительной антибактериальной терапией недопустимы.

6. При лечении местных гнойных осложнениях в зоне ЭКС наряду с деимплантацией системы стимуляции может быть рекомендована хирургическая обработка зоны устройства. Важнейшими этапами хирургической обработки являются оценка уровня распространенности перизлектродного гнойного процесса, иссечением блока тканей с периаппаратной и перизлектродной капсулой до уровня нижнего края ключицы с помощью электрокоагулятора. Реимплантацию устройства целесообразно проводить в новое ложе под большой грудной мышцей. При радикальном характере вмешательства безопасен первичный шов раны. Для профилактики послеоперационных гематом показано дренирование остаточной раневой полости методом активной аспирации.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Тягунов, А.Е. Тактика лечения больных с нагноениями ран после имплантации искусственного водителя ритма. / А.М. Жданов, А.Е. Тягунов, С.А. Термосесов и др. // Материалы международной конференции «Хирургические инфекции: профилактика и лечение». Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2003. – т. 5. – пр. 1. – С.18. – №25.
2. Тягунов, А.Е. Внекардиальные хирургические операции у больных с постоянной электрокардиостимуляцией. / А.П. Чадаев, А.М. Жданов, А.Е. Тягунов и др. // Материалы конференции «К 100 летию со дня рождения Г.Е. Островерхова». Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2004. – №8 (39). – С. 54-56.
3. Тягунов, А.Е. Лапароскопическая холецистэктомия на фоне постоянной электрокардиостимуляции. / А.П. Чадаев, А.М. Жданов, А.Е. Тягунов и др. // Материалы VII Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии (Москва, 16 – 19 февраля 2004г.). Эндоскопическая хирургия. – 2004. – т. 10. – С.182 – 183.
4. Тягунов, А.Е. Оценка воздействия электрокоагуляции при проведении эндоскопических операций на брюшной полости у пациентов с постоянным электрокардиостимулятором. / Первова Е.В., Жданов А.М., Тягунов А.Е. и др. // Материалы VI международного славянского конгресса по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца. Вестник аритмологии. – 2004. – №35. – пр. А. – С. 117.

5. Тягунов, А.Е. Опыт мониторингирования центральной гемодинамики у больных с постоянной эндокардиальной электрокардиостимуляцией в предоперационном периоде и на этапах ЛХЭ. / С.А.Блинов, И.В.Веденина, А.Е.Тягунов и др. // Материалы VII Всероссийского съезда по эндоскопической хирургии (Москва, 16 – 19 февраля 2004г.). Эндоскопическая хирургия. – т. 10. – С.53.
6. Тягунов, А.Е. Нарушения в системе стимуляции при внесердечных операциях у пациентов с электрокардиостимулятором. / А.М.Жданов, А.П.Чадаев, А.Е.Тягунов и др. // Материалы I Всероссийского съезда аритмологов 16 – 18 июня 2005 года, Москва. Анналы аритмологии. Приложение. – С.112.
7. Тягунов, А.Е. Нагноение послеоперационной раны после имплантации искусственного водителя ритма. / А.М. Жданов, А.П. Чадаев, А.Е. Тягунов и др. // Материалы III Всероссийской конференции общих хирургов. Ростов на Дону – Анапа. – 2005. – С. 274-275.
8. Тягунов, А.Е. Значение детекции амплитуды R-волны в оптимизации автоматического измерения порога стимуляции и регулирования амплитуды стимулирующего импульса. / А.М.Жданов, А.Н.Александров, А.Е.Тягунов и др. // **Вестник аритмологии.** // 2005. – №41. – С. 17-20.
9. Тягунов, А.Е. Нарушения в работе электрокардиостимулятора во время хирургических вмешательств. / А.Е.Тягунов, А.Х.Кесаонов, М.М.Гасанов и др. // Материалы VII международного славянского конгресса по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим». – Вестник аритмологии. – приложение А. – 2006. – С. 84.
10. Тягунов, А.Е. Нарушения в системе стимуляции при внесердечных оперативных вмешательствах у пациентов с имплантированным электрокардиостимулятором. /Сажин А.В., Тягунов А.Е., Первова Е.В. и др. // Сборник научных работ объединённой научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры общей хирургии педиатрического факультета “Современные достижения в общей хирургии”. – Москва. – 2008. – С. 165- 167.
11. Тягунов, А.Е. Нарушение работы имплантированного электрокардиостимулятора во время хирургических операций./ А.Е.Тягунов, Е.В.Первова, А.Н.Александров и др. // **Вестник аритмологии.** – 2009. – №55. – С. 25 – 33.
12. Тягунов, А.Е. Лечение гнойных осложнений в зоне имплантированного электрокардиостимулятора. /А.Е.Тягунов, М.В.Мурман. // Материалы VIII международного славянского конгресса по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим». – Анналы аритмологии. – Приложение А. – 2009. – С. 68.
13. Тягунов, А.Е. Лечение гнойных осложнений в зоне имплантированного электрокардиостимулятора. / А.Е. Тягунов, М.В. Мурман, А.В. Сажин и др. // **Вестник аритмологии.** – 2010. – № 59. – С. 40-46.

14. Тягунов, А.Е. Особенности общехирургических операций у больных с имплантированным электрокардиостимулятором./ А.В.Сажин А.Е.Тягунов, Е.В.Первова и др. // **Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова.** – 2010. – №9. – С. 9 – 16.
15. Тягунов, А.Е. Лечебная тактика при гнойных осложнениях в зоне имплантированного электрокардиостимулятора. /Тягунов А.Е., Мурман М.В., Акатов В.Ю. и др. // Материалы IX международного славянского конгресса по электрокардиостимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим». – Вестник аритмологии. – Пр. А. – 2010. – С. 91.
16. Тягунов, А.Е. Лечение локальных гнойных осложнений в зоне имплантированного электрокардиостимулятора: возможно ли сохранение системы стимуляции?/ А.Е.Тягунов, М.В.Мурман, Е.В.Первова // **Вестник аритмологии.** – 2011. – № 65. – С. 45 – 51.
17. Тягунов, А.Е. Особенности общехирургических операций у пациентов с имплантированными антиаритмическими устройствами. / А.Е. Тягунов, Е.В. Первова, Т.В. Нечай и др. // **Российский медицинский журнал.** – 2011. – №5. – С. 22 – 28.
18. Тягунов, А.Е. Лечение гнойных осложнений в зоне электрокардиостимулятора без деимплантации системы стимуляции. / А.Е.Тягунов, М.В.Мурман, Котов К.В. и др. // Материалы IV Всероссийского съезда аритмологов. Москва. 2011 г. – **Анналы аритмологии.** – Приложение. №2. – С. 125.
19. Тягунов, А.Е. Хирургическое лечение гнойных осложнений в зоне электрокардиостимулятора с сохранением системы стимуляции. / А.В.Сажин А.Е.Тягунов, Т.В.Нечай. // **Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова.** – 2012. – №9. – С. 4 – 8.
20. Тягунов, А.Е. Преимущества и безопасность использования электрокоагуляции при операциях в зоне имплантированного электрокардиостимулятора. / А.Е.Тягунов, Е.В.Первова, К.В.Котов и др. // **Вестник аритмологии.** – 2012. – № 70. – С. 68 – 70.
21. Тягунов, А.Е.Лечение гнойных осложнений, возникающих на фоне постоянной электрокардиостимуляции./ А.В.Сажин, А.Е. Тягунов, М.В. Мурман. // **Грудная и сердечно-сосудистая хирургия.** – 2012. – №1. – т.1. – С.31 – 37.
22. Тягунов, А.Е. Безопасность электрохирургических вмешательств у больных с электрокардиостимулятором. / А.Е.Тягунов, Е.В. Первова, Т.В. Нечай и др. // Материалы X международного славянского конгресса по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим». – Вестник аритмологии. – Приложение А. – 2012. – С. 50.
23. Тягунов, А.Е. Сравнительная оценка методов хирургического лечения локальных гнойных осложнений в зоне электрокардиостимулятора без деимплантации системы стимуляции. / А.Е. Тягунов, М.В. Мурман, Т.В.

- Нечай и др. // Материалы X международного славянского конгресса по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим». Вестник аритмологии. – Приложение А. – 2012. – С. 98.
24. Тягунов, А.Е. Диагностика и лечение гнойных осложнений в зоне имплантированного электрокардиостимулятора. / А. В. Сажин, А. Е. Тягунов, Т.В. Нечай и др. // **Российский медицинский журнал.** – 2013. – №1. – С. 41 – 45.
 25. Тягунов, А.Е. Температурный эффект в зоне дистального полюса эндокардиальных электродов электрокардиостимулятора во время электрохирургических вмешательств. Опасность повреждения сердца существует / А.Е. Тягунов, Н.М. Федотов, А.В. Сажин и др. // **Анналы аритмологии.** – 2012. – №4. – т. 9. – С. 14 – 22.
 26. Тягунов, А.Е. Тепловое воздействие на миокард в области контакта с электродом имплантированного ЭКС во время хирургических вмешательств с использованием электрокоагуляции. / Н.М. Федотов, А.Е. Тягунов, Т.В. Нечай и др. // **Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.** – 2012. – №2(26). – часть 1. – С. 275 – 283.
 27. Тягунов, А.Е. Безопасность хирургических операций с использованием монополярной электрокоагуляции у пациентов с электрокардиостимулятором. / А. Е. Тягунов, Н. М. Федотов, А. В. Сажин и др. // **Вестник анестезиологии и реаниматологии.** – 2013. – Т. 10. – № 6. – С. 39 – 51.
 28. Всегда ли необходимо удалять имплантированное устройство при нагноении? 14-летний опыт хирургического лечения местных гнойных осложнений в зоне ЭКС. А.Е. /Тягунов, М.В. Мурман, И.В. Самойленко // Материалы международного конгресса «Кардиостим» г. Санкт-Петербург, 2014 г. Электронный ресурс - <http://cardiostim.ru/uploads/93d7bc1f.pdf>. Дата обращения 15.05.14 г.
 29. Тягунов, А.Е. Вероятность повреждения постоянного электрокардиостимулятора при наружной дефибрилляции. / Е.В.Первова, А.Е.Тягунов, И.В.Самойленко и др. // **Вестник аритмологии.** – 2014. – №75. – С. 76 – 80.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

1. А – амплитуда стимуляции
2. А-В блокада – атрио-вентрикулярная блокада
3. AMS – Auto Mode Switch – функция двухкамерных ЭКС, изменяющая режим стимуляции при наджелудочковых тахикардиях
4. БЭ – бактериальный эндокардит
5. ЖТ – желудочковая тахикардия
6. ИКД – имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор
7. ИОХВ – инфекция области хирургического вмешательства
8. МН – местные нагноения
9. МЭК – монополярная электрокоагуляция
10. МЭС – симптоматика Морганьи-Адамса-Стокса
11. ОСН – острая сердечная недостаточность
12. ПС – порог стимуляции
13. ППБ – полная поперечная блокада
14. СРТ – сердечно-ресинхронизирующая терапия
15. CCCY – синдром слабости синусового узла
16. СВР – системная воспалительная реакция
17. ТВ – точка Венкебаха
18. ТТЭХОКГ – трансторакальная эхокардиография
19. ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии
20. ХО – хирургическая обработка
21. ХМ – мониторирование ЭКГ методом Холтера
22. ЧПЭХОКГ – чрезпищеводная эхокардиография
23. ЧСС – частота сердечных сокращений
24. ЭК – электрокоагуляция
25. ЭКВ – электрокоагуляционное воздействие
26. ЭКС – электрокардиостимулятор
27. ЭМ – экстрацеллюлярный матрикс
28. ЭОП – электронно-оптический преобразователь
29. ЭХВ – электрохирургическое вмешательство
30. ЭХОКГ – эхокардиография
31. ЭЭ – эндокардиальный электрод

Подписано в печать: 09.12.2014 г.

Объем: 2,0 п.л.

Тираж: 100 экз. Заказ № 972

Типография «11-й ФОРМАТ»

ИНН 7726330900

115230, Москва, Варшавское ш., 36

(499) 788-78-56 www.autoreferat.ru