

*На правах рукописи*

**КАДЫРАЛИЕВ САМАТБЕК ОРОЗБЕКОВИЧ**

**ДИАГНОСТИКА И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ ДИСФУНКЦИЙ  
ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРА**

3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН).

**Научный руководитель:**

кандидат медицинских наук, доцент

**Максимкин Даниил Александрович**

**Официальные оппоненты:**

**Ковалев Игорь Александрович** - доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии имени академика Ю.Е. Вельтищева, отдел детской кардиологии и аритмологии, заведующий отделом, заместитель директора института по лечебной работе

**Сапельников Олег Валерьевич** - доктор медицинских наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел сердечно – сосудистой хирургии, лаборатория хирургических и рентгенхирургических методов лечения нарушений ритма сердца, руководитель лаборатории

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно исследовательский институт комплексных проблем сердечно – сосудистых заболеваний» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Кемерово

Защита состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. в 14.00 на заседании диссертационного совета ПДС 0300.024 при ФГАОУ ВО «Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы (РУДН)» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ФГАОУ ВО «Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы (РУДН)» и на сайте <https://www.rudn.ru/science/dissovet>

*Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.*

Ученый секретарь

диссертационного совета

ПДС 0300.024,

кандидат медицинских наук

**Гительзон Екатерина Александровна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность и степень разработанности темы исследования

Основным хирургическим методом лечения больных брадиаритмиями является имплантация постоянного электрокардиостимулятора (ЭКС). При этом у большинства таких пациентов средний возраст превышает 60 лет, а также присутствуют различные сопутствующие заболевания, негативно влияющие на работу имплантируемого ЭКС в отдаленном периоде наблюдения [Абдульянов И.В. и др., 2013; Fumagalli S. et al., 2017; Ревешвили А.Ш. и др., 2021].

Технологии существующих кардиостимуляторов постоянно совершенствуются. Так, устройства последнего поколения имеют более длительный срок службы батареи и улучшенную функциональную составляющую, по сравнению с предыдущими устройствами. Кроме того, благодаря сочетанию различных опций, представляется возможность изменять параметры стимуляции, приближая их к физиологическим, а также выявлять дисфункций системы ЭКС [Симоненко В.Б. и др., 2012; Ревешвили А.Ш. и др., 2017; Cingolani E. et al., 2018; Kloppe A. et al., 2020].

Тем не менее, совершенствование программного обеспечения кардиостимуляторов не гарантирует в полной мере безупречной работы устройства. Более того, добавление различных функций сопряжено с многочисленными сложностями программирования ЭКС, что приводит к сбоям в работе и негативно отражается на состоянии больного [Caloian V. et al., 2018].

Большинство публикаций по лечению больных брадиаритмиями, посвящено осложнениям, возникающим после имплантации постоянных ЭКС, тогда как проблема дисфункций, изучение факторов риска их развития, возможные меры профилактики, остаются практически малоизученными [Domagała S. et al., 2018]. Более того, большое количество дисфункций системы ЭКС, остаются не зарегистрированными, что представляет серьезную угрозу жизни таких пациентов [Tseng Z.H. et al., 2015; Gomez-Polo J.C. et al., 2017; Kloppe A. et al., 2020].

Под «дисфункцией кардиостимулятора», по данным различных исследователей, понимается отказ одного или нескольких компонентов имплантированной системы, миграция устройства, боль, требующие повторного вмешательства, либо незапланированная ревизия во время последующего наблюдения, в связи с чувствительностью или неправильной интерпретацией аритмии устройством [Kloppe A. et al., 2020; Bowman H.C., et al., 2021]. При этом возникающие нарушения могут затрагивать как все компоненты устройства, так и быть изолированными [Богачевский А.Н. и др., 2019; Kloppe A. et al., 2020].

Таким образом, представляется актуальным выявление истинной частоты встречаемости дисфункций системы ЭКС, детальное изучение причин и механизмов их возникновения, а также разработка мер, направленных на их предотвращение.

### **Цель исследования**

Совершенствование лечебно-диагностической тактики ведения пациентов с имплантированными кардиостимуляторами, направленной на предотвращение дисфункций системы ЭКС у больных брадиаритмиями.

### **Задачи исследования**

1. Изучить виды дисфункций системы ЭКС и частоту их встречаемости у больных брадиаритмиями, возникших в послеоперационном периоде.
2. Проанализировать наиболее значимые факторы риска дисфункций системы ЭКС и выявить взаимосвязь с причинами их развития.
3. Усовершенствовать меры профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними больших сердечно – сосудистых осложнений, у больных брадиаритмиями, с выявленными факторами риска их развития.
4. Оценить эффективность предложенных мер профилактики дисфункций в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

### **Научная новизна**

Впервые, у больных брадиаритмиями с имплантированным постоянным ЭКС определены потенциально неблагоприятные факторы, влияющие на развитие дисфункций системы ЭКС в отдаленном периоде. Изучена взаимосвязь выявленных дисфункций системы ЭКС с сопутствующими заболеваниями и морфофункциональными параметрами сердца. Усовершенствованы меры профилактики возникновения дисфункций системы ЭКС и связанных с ними сердечно – сосудистых осложнений, основанные на персонифицированном подходе к выбору тактики хирургического лечения, с учетом выявления факторов риска в предоперационном периоде, анализе морфофункциональных параметров сердца и особенностях программирования имплантируемого устройства в различные периоды наблюдения. Оценена эффективность и безопасность предложенных мер профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними осложнений, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

### **Теоретическая и практическая значимость результатов**

Изучены наиболее частые дисфункции системы ЭКС, на основании всестороннего анализа клинико-инструментальных характеристик пациентов, и дано научное обоснование взаимосвязи их с сопутствующими заболеваниями пациента. Определены значимые факторы риска, приводящие к возникновению дисфункций системы ЭКС, что целесообразно учитывать во время предоперационного отбора пациентов для имплантации кардиостимулятора, с целью выбора оптимальной хирургической тактики. Предложены меры профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними сердечно – сосудистых осложнений у пациентов с факторами риска их развития, основанные на соблюдении определенных правил программирования устройства, особенностях выполнения хирургического

вмешательства, а также коррекции проводимой медикаментозной терапии, что помогает повысить безопасность постоянной электрокардиостимуляции у больных брадиаритмиями, улучшить качество их жизни и прогноз. Продемонстрирована высокая эффективность и безопасность предложенных мер профилактики дисфункций системы ЭКС, что подтверждается низкими показателями частоты их возникновения в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде, а также отсутствием кардиальных осложнений, связанных с неадекватной стимуляцией.

### **Внедрение результатов работы в практику**

Полученные результаты внедрены в клиническую работу отделений сердечно – сосудистой хирургии, кардиологии и рентгенхирургических методов диагностики и лечения ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина», а также в учебный процесс кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии и кафедры сердечно – сосудистой хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Выявлено, что наиболее частыми дисфункциями системы ЭКС, возникающими в послеоперационном периоде, являются: дислокация эндокардиального электрода (30,8 %), повышение порога стимуляции (25,6 %), изменение импеданса эндокардиального электрода (17,9 %), нарушение чувствительности (10,3 %), преждевременное истощение источника питания ЭКС (9 %), синдром ЭКС (6,4 %).

2. Доказано, что чаще всего с дисфункциями ассоциируются расширенные правые камеры сердца на фоне прогрессирования клапанных пороков, наличия дилатационной кардиомиопатии, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), требующая длительного приема стероидных препаратов и бронходилататоров, ремоделирование миокарда на фоне химио- и лучевой терапии, постинфарктного кардиосклероза в зоне имплантации электрода, а также несвоевременное и неадекватное программирование ЭКС. Кроме того, в группу риска входят пациенты старше 65 лет, с индексом массы тела (ИМТ) ниже 25кг/м<sup>2</sup>, гиперурикемией и больные, которым проводится гемодиализ.

3. Усовершенствованы меры профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними сердечно – сосудистых осложнений у больных с факторами риска, основанные на выявлении этих факторов до операции, а также персонифицированном подходе к программированию параметров стимуляции и особенностях выполнения хирургического вмешательства.

4. Показано, что предложенные усовершенствованные меры профилактики дисфункций у пациентов с факторами риска их возникновения, позволили добиться снижения частоты дисфункций и повторных вмешательств в отдаленном периоде наблюдения, а также показали свою высокую эффективность в виде отсутствия

больших кардиальных осложнений и отрицательного ремоделирования миокарда на фоне стимуляции.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Достоверность результатов исследования основана на применении современных методов статистической обработки данных, полученных в ходе проведения клинических, лабораторных и инструментальных исследований, и определяется объективным анализом результатов лечения достаточного количества пациентов. Основные положения диссертации доложены и обсуждены на VI Инновационном Петербургском медицинском форуме «Медицина 2023 – наука, инновации и практика» (2023); X Всероссийском съезде аритмологов, Москва (2023), XXIX Всероссийский съезд сердечно – сосудистых хирургов (2023). Апробация диссертации состоялась на расширенном заседании кафедры госпитальной хирургии с курсом детской хирургии и кафедры сердечно – сосудистой хирургии, Медицинского института Федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» №0300–11-04/3 от 30.10.2023 года. Диссертация рекомендована к защите.

### **Публикации по теме диссертации**

По теме диссертации опубликованы 5 печатных работ, в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и соответствующих перечню РУДН для публикаций результатов диссертационных исследований, а также индексируемых в международной базе цитирования SCOPUS.

### **Личный вклад автора**

Автор диссертации самостоятельно разработал дизайн исследования и его задачи, участвовал в отборе и формировании групп больных, выполнял хирургические вмешательства более чем у 50% больных, включенных в исследование, наблюдал и курировал их в послеоперационном периоде, проводил статистическую обработку, анализ и интерпретацию полученных результатов.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация изложена на 129 страницах печатного текста и состоит из введения, 4 глав, в которых отражены обзор литературы, характеристика больных и методов исследования, результаты и их обсуждение, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, который включает 138 источника, из них 34 отечественных и 104 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 22 таблицами и 22 рисунками.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Работа выполнена на кафедре госпитальной хирургии с курсом детской хирургии Медицинского института Российского университета дружбы народов

имени Патриса Лумумбы (РУДН), в Центральной клинической больнице «РЖД-Медицина», отделение сердечно – сосудистой хирургии, с 2019 по 2022 г.

Исследование состояло из двух этапов: ретроспективного и основного «Рисунок 1».

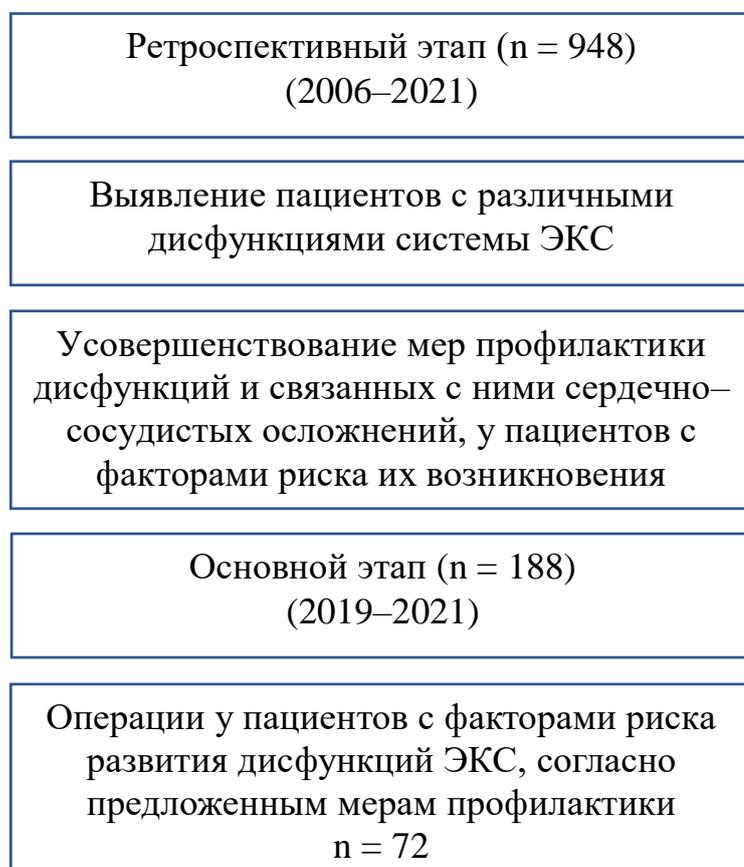


Рисунок 1 – Дизайн исследования

На I этапе ретроспективно изучены истории болезни и амбулаторные карты 948 пациентов с различными формами брадиаритмий, оперированных в клинике с 2006 по 2021 год, с целью выявления дисфункций системы ЭКС, возникших как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде. Все пациенты были оперированы в одном центре. Анализировались клиничко-демографические данные, морфофункциональные параметры сердца, полученные при трансторакальной эхокардиографии, данные рентгенографии органов грудной клетки, электрокардиографии (ЭКГ) и холтеровского мониторирования (ХМ) ЭКГ, а также параметры кардиостимуляции.

На основании проведенного анализа были предложены меры профилактики дисфункций и ассоциированных с ними сердечно – сосудистых осложнений, конкретно для когорты пациентов, имеющих факторы риска их развития.

На II (основном) этапе исследования было включено 72 пациента из 188 отобранных, с различными формами брадиаритмий, которые были оперированы в клинике за период с 2019 по 2021г. Все пациенты, вошедшие в исследование на данном этапе, имели факторы риска развития дисфункций систем ЭКС, и были оперированы с использованием предложенных мер профилактики.

**Критерии включения:** пациенты с различными формами брадиаритмий. Показания к имплантации ЭКС определялись согласно национальным рекомендациям по брадиаритмиям [Ревитшвили А.Ш. и др., 2020].

**Критерии исключения из исследования:** острые инфекционно-воспалительные заболевания сердца, первичный генез тахиаритмий (синдром удлиненного и укороченного интервала QT, катехоламинергическая желудочковая тахикардия, синдром Бругада, идиопатическая фибрилляция желудочков), недостаточность кровообращения IV функционального класса по NYHA, пациенты, нуждающиеся в ресинхронизирующей терапии; пациенты с постоянной формой фибрилляции предсердий, нуждающиеся в имплантации ЭКС с режимом стимуляции VVI и VVIR.

Всем пациентам, вошедшим в исследование на ретроспективном, а также на основном этапе, до операции и в период госпитализации в стационаре, были проведены идентичные методы исследования.

До операции выполнялись лабораторные исследования (общий анализ крови, мочи, коагулограмма, биохимический анализ крови), оценивалась функция почек по скорости клубочковой фильтрации.

Инструментальные методы: ЭКГ, холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ), рентгенография органов грудной клетки, трансторакальная эхокардиография, ультразвуковое исследование периферических артерий и вен конечностей, тест 6-минутной ходьбы. У пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) дополнительно выполнялась коронарография (в случае положительного нагрузочного теста). Пациентам с сопутствующей ХОБЛ – исследование функции внешнего дыхания.

После имплантации (госпитальный период): ЭКГ, тестирование ЭКС с помощью программатора, рентгенография органов грудной клетки, ХМ ЭКГ.

При повторных визитах (через 6, 12, 24 месяца) пациентов на основном этапе исследования, выполняли: ЭКГ, ХМ ЭКГ, оценку работы ЭКС с помощью программатора, рентгенографию органов грудной клетки, трансторакальную эхокардиографию, ультразвуковое исследование вен верхних конечностей, тест 6-минутной ходьбы, лабораторный контроль (общий анализ крови, биохимический анализ крови), оценивали функцию почек по скорости клубочковой фильтрации.

Все оперированные пациенты получали стандартную медикаментозную терапию. В зависимости от стадии и функционального класса ХСН больные получали: ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента или антагонисты рецепторов ангиотензина II, бета-адреноблокаторы, петлевые диуретики, антагонисты альдостерона, антиагрегантные препараты. В случае необходимости проводилась коррекция медикаментозной терапии ИБС. Больные сахарным диабетом II типа, в зависимости от целевых уровней глюкозы крови натощак и уровня гликозилированного гемоглобина, проводилась коррекция сахароснижающей терапии.

В представленном исследовании использовались следующие термины:

– дисфункция системы ЭКС – нарушение функции одного или нескольких компонентов системы ЭКС, требующее перепрограммирования или повторного вмешательства (незапланированную ревизию) во время последующего наблюдения, в связи с частичным или полным отсутствием эффективной стимуляции [адаптировано из определений А. Klorpe (2020) и Н. Bowman (2021)];

– осложнения, связанные с имплантацией системы ЭКС: гнойно-воспалительные – системные инфекционные процессы (сепсис, септический эндокардит) и локальные инфекции (абсцесс ложа устройства), гематома ложа, пневмоторакс и/или гемоторакс, перфорация стенки сосудов или миокарда, тромбоэмболические осложнения, недостаточность трикуспидального клапана.

Для оценки результатов исследования применялись следующие критерии:

– оценки результатов госпитального периода: необходимость в перепрограммировании параметров стимуляции и повторных вмешательствах, вследствие дисфункций системы ЭКС; повторные вмешательства, в связи с осложнениями имплантации ЭКС;

– оценки отдаленных результатов (6, 12, 24 месяца): необходимость в перепрограммировании параметров стимуляции и повторных вмешательствах, вследствие дисфункций системы ЭКС; сердечно-сосудистые осложнения, связанные с дисфункцией ЭКС (смерть, ухудшение функционального класса ХСН), морфофункциональные параметры сердца.

Статистический анализ результатов проводился с использованием пакета программ Statistica 10.0 для MS Windows.

### **Характеристика пациентов, участвовавших в исследовании**

В ходе ретроспективного этапа, у 78 (8,23 %) из 948 исследуемых пациентов были выявлены дисфункции системы ЭКС на различных сроках наблюдения.

Среди всех пациентов, основную долю составили больные с атриовентрикулярной блокадой III ст. (39,8 %), примерно 30 % пациентов были с синдромом слабости синусового узла, остальные – с атриовентрикулярной блокадой II ст., либо с синоатриальной блокадой. Следует отметить, что у 22 (47,8%) пациентов диагностирована постоянная форма атриовентрикулярной блокады, а у остальных 24 (52,2 %) пациентов – преходящая форма блокады.

Большинство среди вошедших в исследование на данном этапе пациентов, были лица пожилого и старческого возраста (30,8 и 35,9 % соответственно), при этом доля лиц среднего возраста составила 23,1 %.

Следует отметить тяжелый коморбидный фон пациентов. Так, около 40 % перенесли острый инфаркт миокарда, более 30 % страдают сахарным диабетом 2 типа, около 60 % - стенокардией напряжения II–III ФК. Кроме того, 22 (28,2 %) пациента были с приобретенными клапанными пороками сердца, среди которых, у 16 (72,7 %) пациентов диагностированы различные тахиаритмии, ассоциированные с пороками. Так, наджелудочковые нарушения ритма (экстрасистолия,

пароксизмальная форма фибрилляции и трепетания предсердий) наблюдались у 10 из этих пациентов, а желудочковые (экстрасистолия) – у 6 пациентов.

Средний возраст пациентов с дисфункциями составил  $67,64 \pm 10,9$  лет «Таблица 1».

Таблица 1 – Клинико – демографическая характеристика пациентов (I этап)

Показатель	(n=78)
Пол:	
– Мужской пол (n, %)	48 (61,5 %)
– Женский пол (n, %)	30 (38,5 %)
Средний возраст, лет (M±σ)	67,78±10,9
Табакокурение (n, %)	21 (26,9 %)
Гиперхолестеринемия (n, %)	44 (56,4 %)
Артериальная гипертензия (n, %)	63 (80,8 %)
Стенокардия напряжения II–III ФК (n, %)	48 (61,5 %)
Постинфарктный кардиосклероз (n, %)	32 (41 %)
ХСН I ФК (NYHA) (n, %)	30 (38,5 %)
ХСН II ФК (NYHA) (n, %)	27 (34,6 %)
ХСН III ФК (NYHA) (n, %)	21 (26,9 %)
Сахарный диабет 2 типа (n, %)	26 (33,3 %)
ИМТ 18,5–24,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	27 (34,6 %)
ИМТ 25–29,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	16 (20,5 %)
ИМТ 30–34,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	21 (26,9 %)
ИМТ 35–39,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	8 (10,3 %)
ИМТ ≥ 40,0 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	6 (7,7 %)
Приобретенные пороки сердца:	22 (28,2 %)
– митрального клапана (n, %)	7 (9 %)
– аортального клапана (n, %)	15 (19,2 %)
Дилатационная кардиомиопатия (n, %)	7 (9 %)
Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе (n, %)	14 (17,9 %)
Атеросклероз артерий нижних конечностей (n, %)	26 (33,3 %)
Атеросклероз брахиоцефальных артерий (n, %)	24 (30,7 %)
Нарушение функции почек (n, %)	22 (28,2 %)
в том числе пациенты на гемодиализе (n, %)	14 (63,6 %)
Хроническая подагра (n, %)	10 (12,8 %)
Хроническая обструктивная болезнь легких (n, %)	26 (33,3 %)
Системные заболевания соединительной ткани (n, %)	12 (15,4 %)
Злокачественные новообразования (n, %)	11 (14,1 %)
Операция на открытом сердце в анамнезе (n, %)	22 (28,2 %)

Среди общего числа пациентов, у 27 (34,6 %) пациентов ИМТ был ниже 25кг/м<sup>2</sup>, у 11 (14,1 %) пациентов диагностированы онкологические заболевания, а у 22 (28,2 %) – отмечалось нарушение функции почек, в виде снижения скорости

клубочковой фильтрации и повышения уровня креатинина и мочевины крови, при этом 14 пациентов из них, находились на гемодиализе.

Большинству пациентов были имплантированы кардиостимуляторы отечественного производства, тогда как зарубежные модели были имплантированы лишь у 45,6 % пациентов. Частотно-адаптивный режим стимуляции был у 41,1 % пациентов. Среди эндокардиальных электродов, отечественные модели были имплантированы у 64,2 % пациентов, тогда как зарубежные модели – у 35,8% пациентов.

Желудочковые электроды имплантировались как в верхушку правого желудочка, так и в среднюю треть межжелудочковой перегородки (97,5 и 2,5% соответственно). Предсердные электроды – в ушко правого предсердия. В большинстве наблюдений (82 %) использовались электроды с активной фиксацией, при этом биполярные электроды имплантированы у 65,3 % пациентов, а монополярные – у 34,7 % пациентов.

Анализ данных трансторакальной эхокардиографии показал высокие средние значения конечного диастолического и систолического объема, которые составили  $125,7 \pm 7,41$  и  $71,2 \pm 7,24$  мл соответственно, конечного систолического и диастолического размера левого желудочка ( $5,7 \pm 0,74$  и  $6,3 \pm 0,80$  см соответственно) и сниженные показатели фракции выброса левого желудочка, которая составила  $47,24 \pm 2,25$  %. Следует отметить, что толщина миокарда задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, а также размеры правого желудочка, соответствовали нормальным значениям.

В ходе проведенного ретроспективного этапа были выявлены наиболее частые виды дисфункций, изучена их взаимосвязь с сопутствующими заболеваниями на основании чего, были усовершенствованы меры профилактики дисфункций системы ЭКС для когорты пациентов, входящих в группы риска.

На II этапе исследования большинство пациентов были также с отягощенным коморбидным фоном. Так, более половины пациентов страдали гипертонической болезнью, мультифокальным атеросклерозом и сахарным диабетом 2 типа, более 40 % – перенесли инфаркт миокарда. Четверть пациентов имели приобретенные пороки сердца. У всех пациентов основное заболевание осложнено развитием ХСН, тяжесть которой у 33,3 % пациентов соответствовала II ФК, а у 27,8 % пациентов – III ФК. Кроме того, 18 (25 %) пациентов были с приобретенными клапанными пороками сердца, среди которых, у 14 (77,8 %) пациентов диагностированы различные тахикардии, ассоциированные с пороками.

Основную долю пациентов, вошедших в исследование на данном этапе, составили лица пожилого и старческого возраста (36,1 и 41,7 % соответственно), при этом доля лиц среднего возраста составила всего 16,6%. У всех 72 (38,3 %) пациентов выявлены факторы риска развития дисфункций на дооперационном этапе. Средний возраст пациентов составил  $69,8 \pm 11,2$  лет «Таблица 2».

Таблица 2 – Клинико – демографическая характеристика пациентов (II этап)

Показатель	(n=72)
Пол:	
– Мужской пол (n, %)	44 (61,1 %)
– Женский пол (n, %)	28 (38,9 %)
Средний возраст, лет (M±σ)	69,8±11,2
Табакокурение (n, %)	29 (40,3 %)
Гиперхолестеринемия (n, %)	37 (51,4 %)
Артериальная гипертензия (n, %)	60 (83,3 %)
Стенокардия напряжения II – III ФК (n, %)	40 (55,5 %)
Постинфарктный кардиосклероз (n, %)	30 (41,7 %)
ХСН I ФК (NYHA) (n, %)	28 (38,9 %)
ХСН II ФК (NYHA) (n, %)	24 (33,3 %)
ХСН III ФК (NYHA) (n, %)	20 (27,8 %)
Сахарный диабет 2 типа (n, %)	39 (54,2 %)
ИМТ 18,5–24,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	30 (41,7 %)
ИМТ 25–29,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	12 (16,7 %)
ИМТ 30–34,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	18 (25 %)
ИМТ 35–39,9 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	8 (11,1 %)
ИМТ ≥ 40,0 кг/м <sup>2</sup> (n, %)	4 (5,6 %)
Приобретенные пороки сердца:	18 (25 %)
– митрального клапана (n, %)	5 (6,9 %)
– аортального клапана (n, %)	13 (18,1 %)
Дилатационная кардиомиопатия (n, %)	8 (11,1 %)
Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе (n, %)	9 (12,5 %)
Атеросклероз артерий нижних конечностей (n, %)	22 (30,6 %)
Атеросклероз брахиоцефальных артерий (n, %)	20 (27,8 %)
Нарушение функции почек (n, %), в том числе пациенты на гемодиализе (n, %)	16 (22,2 %) 7 (43,8 %)
Хроническая подагра (n, %)	9 (12,5%)
Хроническая обструктивная болезнь легких (n, %)	22 (30,6 %)
Системные заболевания соединительной ткани (n, %)	9 (12,5%)
Злокачественные новообразования (n, %)	10 (13,9%)
Операция на открытом сердце в анамнезе (n, %)	18 (25 %)

Среди общего числа пациентов, у 30 (41,7 %) пациентов ИМТ был ниже 25кг/м<sup>2</sup>, у 10 (13,9 %) пациентов диагностированы онкологические заболевания, у 22 (30,6 %) – ХОБЛ, по поводу чего пациенты длительно принимали кортикостероидные препараты и бронходилататоры, а у 16 (22,2%) – отмечалось

нарушение функции почек, в виде снижения скорости клубочковой фильтрации и повышения уровня креатинина и мочевины крови, при этом 7 пациентов из них находились на гемодиализе.

Атриовентрикулярная блокада III ст. диагностирована у 41,8 % пациентов, примерно у 36 % пациентов – синдромом слабости синусового узла, у остальных – атриовентрикулярная блокада II ст., либо синоатриальная блокада. Следует отметить, что из 43 пациентов с атриовентрикулярной блокадой, у 24 (55,8 %) пациентов диагностирована постоянная форма блокады, а у остальных 19 (44,2 %) пациентов – преходящая форма блокады.

Большинству пациентов (58,2 %) имплантированы зарубежные модели кардиостимуляторов, остальным – отечественные модели ЭКС-460. При этом частотно адаптивная функция была у 54,2 % пациентов. У 34 (47,2 %) пациентов кардиостимулятор имплантировался с электродом «ЭЛБИ 233С» отечественного производства, у 38 (52,8 %) – с электродом «Ingevity», зарубежного производства.

Предсердные электроды во всех случаях имплантировали в ушко правого предсердия. Большинству пациентов (77,8 %) желудочковые электроды были имплантированы в среднюю треть межжелудочковой перегородки, а у 22,2 % пациентов – в верхушку правого желудочка. Биполярные электроды имплантировались всем пациентам. В большинстве наблюдений (77,8 %) использовались электроды с активной фиксацией.

Данные, полученные при трансторакальной эхокардиографии, демонстрируют высокие средние значения конечного диастолического и систолического объема, которые составили  $121,3 \pm 12,8$  и  $68,4 \pm 7,22$  мл соответственно, конечного систолического и диастолического размера левого желудочка ( $6,2 \pm 0,31$  и  $6,7 \pm 0,48$  см соответственно) и сниженные показатели фракции выброса левого желудочка, которая составила  $47,32 \pm 4,45$  %. Следует отметить, что толщина миокарда задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки, а также размеры правого желудочка, соответствовали нормальным значениям.

Таким образом, представленные клиническо – инструментальные данные пациентов, участвовавших в исследовании на обоих этапах, в целом, принципиально не различаются, особенно в отношении коморбидного фона, а также по морфофункциональным параметрам сердца.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе проведенного ретроспективного анализа, у 78 (8,23 %) пациентов, были выявлены дисфункции системы ЭКС на различных сроках наблюдения. Наиболее часто встречались: дислокация эндокардиального электрода – у 24 пациентов (30,8 %), повышение порога стимуляции – у 20 пациентов (25,6%), изменение импеданса эндокардиального электрода – у 14 пациентов (17,9 %), нарушение чувствительности – у 8 пациентов (10,3 %), преждевременное истощение источника питания ЭКС – у 7 пациентов (9 %), синдром ЭКС (пейсмейкерный синдром) – у 5 пациентов (6,4 %).

Установлено, что чаще всего с дисфункциями ассоциируются расширенные правые камеры сердца на фоне прогрессирования клапанных пороков, наличия дилатационной кардиомиопатии, ХОБЛ, требующая длительного приема стероидных препаратов и бронходилататоров, ремоделирование миокарда на фоне химио- и лучевой терапии, а также ПИКС в зоне имплантации электрода, несвоевременное и неадекватное программирование ЭКС. Кроме того, в группу риска входили пациенты старше 65 лет, с ИМТ ниже 25кг/м<sup>2</sup>, гиперурикемией и больные, которым проводится гемодиализ «Таблица 3».

Таблица 3 – Взаимосвязь дисфункций системы ЭКС с сопутствующими заболеваниями пациентов

Причины дисфункций	Виды дисфункций	Коэффициент корреляции (r)	p - значение
Кардиальные факторы			
Прогрессирование клапанных пороков сердца	нарушение чувствительности; повышение порога стимуляции	0,77 - 0,84	0,001
Постинфарктный кардиосклероз	нарушение чувствительности; дислокация электрода; повышение порога стимуляции	0,71 - 0,89	0,001
Воспалительные заболевания миокарда и эндокарда	нарушение чувствительности; повышение порога стимуляции	0,81 - 0,87	0,018
Диссинхрония миокарда, вследствие апикулярной желудочковой стимуляции	нарушение чувствительности; синдром ЭКС	0,77 - 0,82	0,032
Дилатационная кардиомиопатия	дислокация электрода; повышение порога стимуляции; синдром ЭКС	0,74 - 0,98	0,001
Наличие вентрикуло-атриального проведения до имплантации ЭКС	нарушение чувствительности; синдром ЭКС.	0,77 - 0,88	0,012
Операция на открытом сердце	нарушение чувствительности; дислокация электрода; повышение порога	0,76 - 0,88	0,001

	стимуляции		
Внекардиальные факторы			
Декомпенсация сахарного диабета	повышение импеданса; повышение порога стимуляции	0,62 - 0,68	0,024
Химио- и лучевая терапия по поводу онкологических заболеваний	повышение импеданса; повышение порога стимуляции; нарушение чувствительности	0,68 - 0,88	0,001
ИМТ ниже 25 кг/м <sup>2</sup>	дислокация электрода	0,96	0,001
Длительный, а также неконтролируемый прием кортикостероидных препаратов и иммунодепрессантов, вследствие прогрессирования ХОБЛ и системных заболеваний соединительной ткани	повышение импеданса; повышение порога стимуляции; нарушение чувствительности	0,82 - 0,94	0,001
Несвоевременное и неадекватное программирование ЭКС	нарушение чувствительности; повышение порога стимуляции; синдром ЭКС; преждевременное истощение источника питания	0,86 - 0,98	0,001
Дефект изоляции электрода	снижение импеданса; повышение порога стимуляции; нарушение чувствительности; преждевременное истощение источника питания	0,88 - 0,94	0,001
Нарушение функции почек (пациенты на гемодиализе)	повышение импеданса; повышение порога стимуляции; нарушение чувствительности	0,62 - 0,78	0,041

Кальцификация электродов, вследствие подагры	повышение импеданса; повышение порога стимуляции;	0,58 - 0,64	0,032
--	---	-------------	-------

Усовершенствованные меры профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними кардиальных осложнений, в отношении пациентов с многочисленными сопутствующими заболеваниями, представлены в «Таблицах 4–9».

Таблица 4 – Меры профилактики у пациентов с хроническим коронарным синдромом

Хронический коронарный синдром
<ul style="list-style-type: none"> <li>– целесообразно первоначально рассмотреть вопрос о необходимости реваскуляризации миокарда, с последующим уменьшением частоты стимуляции для увеличения диастолической перфузии коронарных артерий;</li> <li>– у больных ПИКС (за исключением перегородочного инфаркта) имплантация желудочкового электрода в межжелудочковую перегородку. Возможно увеличение базовой частоты стимуляции, в целях профилактики усугубления клинических проявлений ХСН;</li> <li>– планирование более частых визитов (каждые 6 месяцев), особенно для низкокомплаентных пациентов, с целью контроля параметров стимуляции;</li> <li>– предпочтительна имплантация кардиостимуляторов с частотно – адаптивной и антитахикардитической функцией, а также эндокардиальных электродов с активной фиксацией.</li> </ul>

Таблица 5 – Меры профилактики у пациентов с дилатационной кардиомиопатией

Дилатационная кардиомиопатия
<ul style="list-style-type: none"> <li>– коррекция медикаментозной терапии ХСН;</li> <li>– целесообразно уточнить состояние коронарного русла и при необходимости выполнить реваскуляризацию миокарда;</li> <li>– предпочтительна имплантация кардиостимуляторов с частотно – адаптивной и антитахикардитической функцией, а также эндокардиальных электродов с активной фиксацией;</li> <li>– желудочковый электрод целесообразно имплантировать в среднюю треть межжелудочковой перегородки;</li> <li>– планирование более частых визитов (каждые 3 месяца) для контроля параметров стимуляции и уровня натрий – уретического пептида;</li> <li>– выполнение трансторакальной эхокардиографии каждые 6 месяцев.</li> </ul>

Таблица 6 – Меры профилактики у пациентов с онкологическими заболеваниями

Онкологические заболевания
<ul style="list-style-type: none"> <li>– имплантировать желудочковый электрод в межжелудочковую перегородку;</li> <li>– использовать эндокардиальные электроды с активной фиксацией;</li> <li>– предпочтительно имплантировать зарубежные модели МРТ – совместимых кардиостимуляторов;</li> <li>– планирование более частых визитов (после каждого полного курса химиотерапии), с целью контроля параметров стимуляции, выполнять трансторакальную эхокардиографию и рентгенографию органов грудной клетки, проводить коррекцию антиангинальной терапии;</li> <li>– после курса лучевой терапии, целесообразно выполнение МРТ сердца с контрастированием, для оценки величины фиброза миокарда и последующим изменением параметров стимуляции, в случае увеличения его объема.</li> <li>– рассмотреть вопрос о возможном удлинении интервала между курсами химиотерапии;</li> <li>– обсуждать вопрос о снижении дозы излучения у пациентов, находящихся на лучевой терапии, а также избегать воздействий в зоне «ложа» ЭКС.</li> </ul>

Таблица 7 – Меры профилактики у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких

Хроническая обструктивная болезнь легких
<ul style="list-style-type: none"> <li>– целесообразно оценивать функцию внешнего дыхания до имплантации ЭКС. В случае выявления тяжелых бронхообструктивных нарушений, рассмотреть вопрос о первоначальной медикаментозной коррекции;</li> <li>– желудочковый электрод предпочтительно имплантировать в межжелудочковую перегородку;</li> <li>– в послеоперационном периоде, а также при каждом плановом повторном визите, контролировать электролитный баланс, особенно у пациентов, длительно принимающих бронходилататоры (<math>\beta</math>2-агонисты и кортикостероиды);</li> <li>– планирование более частых визитов (каждые 6 месяцев), при которых контролировать импеданс электродов и порог стимуляции, своевременно их корректировать;</li> <li>– при каждом повторном визите выполнять трансторакальную эхокардиографию и рентгенографию органов грудной клетки.</li> </ul>

Таблица 8 - Меры профилактики у пациентов с хронической почечной недостаточностью и подагрой

Хроническая почечная недостаточность и подагра
<ul style="list-style-type: none"> <li>– следить за водно-электролитным балансом, как пред-, так и в послеоперационном периоде;</li> <li>– строго соблюдать режим выполнения гемодиализных процедур (для пациентов, которым проводится гемодиализ);</li> <li>– нормализовать уровень мочевой кислоты, во избежание избыточной кальцификации электродов;</li> <li>– своевременное решение вопроса о назначении антикоагулянтов;</li> <li>– планирование более частых визитов (каждые 3 месяца) для контроля параметров стимуляции, а также уровня кальция крови, импеданса электродов и порога стимуляции, своевременно их корректировать;</li> <li>– выполнение трансторакальной эхокардиографии и рентгенографии органов грудной клетки каждые 6 месяцев.</li> </ul>

Таблица 9 - Меры профилактики у пациентов пожилого и старческого возраста, а также с низкой массой тела

Пациенты пожилого и старческого возраста, а также с низкой массой тела
<ul style="list-style-type: none"> <li>– пациентам пожилого и старческого возраста имплантировать желудочковый электрод с пассивной фиксацией;</li> <li>– пациентам с ИМТ менее 25 кг/м<sup>2</sup>, желудочковый электрод имплантировать в межжелудочковую перегородку, при этом использовать электрод с активной фиксацией;</li> <li>– формировать «ложе» ЭКС более глубоко, под большой грудной мышцей;</li> <li>– ограничение физической активности в первые 2 месяца после операции;</li> <li>– планирование более частых визитов (каждые 3 месяца), с целью контроля параметров стимуляции;</li> <li>– выполнять трансторакальную эхокардиографию и рентгенографию органов грудной клетки, как на дооперационном этапе, так и при повторных визитах.</li> </ul>

В основу данных мер профилактики была положена выявленная в ходе ретроспективного этапа взаимосвязь дисфункций с сопутствующими заболеваниями, а также персонифицированный подход к программированию параметров стимуляции, особенностям выполнения хирургического вмешательства (выбор доступа, места имплантации электродов, типа фиксации электродов), а также наблюдения за пациентами в послеоперационном периоде.

На II этапе в исследование вошли 72 пациента, у которых были выявлены различные факторы риска развития дисфункций на дооперационном этапе. Среди них были кардиальные факторы: приобретенные пороки митрального клапана – 5(6,9 %), аортального клапана – 13 (18,1 %), постинфарктный кардиосклероз – 30(41,7%),

воспалительные заболевания миокарда и эндокарда – 9 (12,5 %), дилатационная кардиомиопатия – 8 (11,1 %), операции на открытом сердце в анамнезе – 18 (25 %). К внекардиальным факторам можно отнести: декомпенсацию сахарного диабета – 39 (54,2 %), химио- и лучевую терапию по поводу онкологических заболеваний – 10 (13,9 %), ИМТ ниже 25 кг/м<sup>2</sup> – 30 (41,7%), длительный прием кортикостероидных препаратов и иммунодепрессантов, вследствие прогрессирования ХОБЛ – 22 (30,9 %), нарушение функции почек – 16 (22,2 %), в том числе, пациенты на гемодиализе – 7 (43,8 %), подагра – 9 (12,5%).

В интра- и раннем послеоперационном периоде, а также наблюдении до 6 месяцев, средние показатели порога стимуляции и амплитуды внутрисердечного сигнала и сопротивления электродов, были в пределах нормальных значений. Дисфункций системы ЭКС, требующих изменений параметров кардиостимуляции, не наблюдалось. Повторные вмешательства, в связи с дисфункцией системы ЭКС, не выполнялись.

Через 12 месяцев после операции, у 1 (1,4 %) пациента, наблюдалось снижение импеданса до 73 Ом. Причиной данных нарушений была дислокация желудочкового электрода. После коррекции положения электрода параметры кардиостимуляции восстановились до нормальных значений. У 1 (1,4 %) пациента отмечено повышение импеданса до 2843 Ом, причиной которого явился неконтролируемый прием пациентом высоких доз кортикостероидов, в связи с декомпенсацией ХОБЛ. После коррекции дозы кортикостероидов импеданс желудочкового электрода нормализовался.

Через 24 месяца после операции у 1 (1,4 %) пациента наблюдалось повышение порога стимуляции до 8,35 В, а также зарегистрированы неэффективные стимулы желудочкового электрода. Причиной данных нарушений была гиперкалиемия (уровень калия – 8,3 ммоль/л), вследствие хронической почечной недостаточности на фоне сахарного диабета, а также выявлена низкая приверженность пациента к лечению (пациент вовремя не получает гемодиализ). После проведения ультрафильтрация крови (гемодиализ), порог стимуляции восстановился до нормальных значений.

Кроме того, еще у 1 (1,4%) пациента наблюдалось повышение импеданса желудочкового электрода до 2475 Ом с интермиттирующим эпизодом асинхронной стимуляции. Причиной данных нарушений был перелом внесосудистой части желудочкового электрода неясного происхождения. Выполнена трансвенозная экстракция электрода с последующей заменой на новый аналогичный электрод.

В результате двухгодичного наблюдения пациентов, оперированных с применением усовершенствованных мер профилактики дисфункций, общая частота дисфункций составила 5,6 %, при этом перепрограммирование параметров стимуляции потребовалось у 2,8 % пациентов, а повторные вмешательства, в связи с дисфункций ЭКС, выполнены у 2,8 % пациентов.

Больших сердечно – сосудистых осложнений на фоне возникших дисфункций не наблюдалось «Рисунок 2».



Рисунок 2 – Результаты 24-месячного наблюдения

К 24 месяцу наблюдения согласно данным теста 6-минутной ходьбы, не было выявлено ухудшений функционального класса ХСН. Достоверное повышение толерантности к нагрузке было получено только к 24 месяцу наблюдения, по сравнению с данными, оцененными при выписке пациента из стационара ( $302 \pm 18$  и  $328 \pm 42$  м соответственно,  $p = 0,0324$ ).

Следует отметить, что эффективность предложенного персонализированного подхода к лечению пациентов с факторами риска возникновения дисфункций системы ЭКС, отразилась и на морфофункциональных параметрах сердца, которые продемонстрировали отсутствие отрицательного ремоделирования миокарда «Таблица 10».

Таблица 10 – Морфофункциональные показатели левого желудочка (II этап)

Показатель	(n=72) (M±σ)		p-значение
	До операции	Через 24 месяца	
Конечный диастолический размер ЛЖ, см	$6,7 \pm 0,48$	$6,37 \pm 0,28$	0,0731
Конечный систолический размер ЛЖ, см	$6,2 \pm 0,31$	$6,0 \pm 0,18$	0,1824
Конечный диастолический объем ЛЖ, мл	$121,3 \pm 12,8$	$118,2 \pm 10,3$	0,6248
Конечный систолический объем ЛЖ, мл	$68,4 \pm 7,22$	$66,9 \pm 4,28$	0,3355
ТЗСЛЖ, мм	$1,2 \pm 0,07$	$1,18 \pm 0,06$	0,9418
ТМЖП, мм	$1,3 \pm 0,09$	$1,28 \pm 0,02$	0,8788
Правый желудочек, см	$3,4 \pm 0,4$	$3,3 \pm 0,35$	0,9267
ФВ ЛЖ, %	$47,32 \pm 4,45$	$48,43 \pm 1,25$	0,2154

Таким образом, результаты, полученные в ходе основного этапа исследования, показали, что предложенные меры профилактики дисфункций у 94,4 % пациентов с отягощенным коморбидным фоном, удалось предотвратить дисфункции системы ЭКС, тогда как у 5,6 % пациентов дисфункции все-таки возникли. Тем не менее, благодаря своевременной диагностике, удалось предотвратить развитие неблагоприятных сердечно – сосудистых событий. В то же время, возникшие дисфункции не привели к увеличению количества повторных вмешательств.

## **ВЫВОДЫ**

1. Наиболее частыми дисфункциями системы ЭКС, возникающими в послеоперационном периоде, являются: дислокация эндокардиального электрода (30,8 %), повышение порога стимуляции (25,6 %), изменение импеданса эндокардиального электрода (17,9 %), нарушение чувствительности (10,3 %), преждевременное истощение питания ЭКС (9 %), синдром ЭКС (6,4 %).

2. Чаще всего с дисфункциями ассоциируются расширенные правые камеры сердца на фоне прогрессирования клапанных пороков, наличия дилатационной кардиомиопатии, ХОБЛ, требующая длительного приема стероидных препаратов и бронходилататоров, ремоделирование миокарда на фоне химио - и лучевой терапии, постинфарктного кардиосклероза в зоне имплантации электрода, а также несвоевременное и неадекватное программирование ЭКС. Кроме того, в группу риска входили пациенты старше 65 лет, с ИМТ ниже 25 кг/м<sup>2</sup>, гиперурикемией и больные, которым проводится гемодиализ.

3. Усовершенствованы меры профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними сердечно – сосудистых осложнений у больных с факторами риска, основанные на выявлении этих факторов до операции, а также персонифицированном подходе к программированию параметров стимуляции и особенностях выполнения хирургического вмешательства.

4. Показано, что предложенные усовершенствованные меры профилактики дисфункций у пациентов с факторами риска их возникновения, позволили добиться снижения частоты дисфункций и повторных вмешательств в отдаленном периоде наблюдения, а также показали свою высокую эффективность в виде отсутствия больших кардиальных осложнений и отрицательного ремоделирования миокарда на фоне стимуляции.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. У больных хроническим коронарным синдромом, нуждающихся в реваскуляризации миокарда, имплантация ЭКС может быть выполнена вторым этапом, при этом целесообразно уменьшение частоты стимуляции для увеличения диастолической перфузии коронарных артерий. При наличии ПИКС в анамнезе (за исключением перегородочного инфаркта), предпочтительным местом имплантации желудочкового электрода с активной фиксацией, является средняя треть

межжелудочковой перегородки. Важным моментом является планирование более частых визитов (каждые 6 месяцев), для контроля параметров стимуляции.

2. В отсутствии показаний к ресинхронизирующей терапии, у пациентов с дилатационной кардиомиопатией, первоначально проводить коррекцию медикаментозной терапии ХСН. Кроме того, следует уточнить состояние коронарного русла и при необходимости выполнить реваскуляризацию миокарда. Предпочтительным является имплантация кардиостимуляторов с частотно – адаптивной и антитахикардитической функцией, а также эндокардиальных электродов с активной фиксацией, при этом желудочковый электрод следует имплантировать в среднюю треть межжелудочковой перегородки. Для таких пациентов необходимо планирование более частых визитов (каждые 3 месяца), а также выполнение трансторакальной эхокардиографии каждые 6 месяцев и контроль натрий – уретического пептида.

3. У больных с сопутствующей ХОБЛ, до имплантации ЭКС целесообразно оценить функцию внешнего дыхания. При необходимости рассмотреть вопрос о медикаментозной коррекции, добиться регресса симптомов обструкции, а затем уже, решать вопрос об имплантации кардиостимулятора. Во время операции желудочковый электрод предпочтительно имплантировать в межжелудочковую перегородку, а в послеоперационном периоде и при каждом плановом повторном визите, контролировать электролитный баланс. Важным является планирование более частых визитов (каждые 6 месяцев), при которых необходимо придавать значение показателям импеданса электродов и порога стимуляции, своевременно корректировать нарушения. При каждом повторном визите выполнять трансторакальную эхокардиографию и рентгенографию органов грудной клетки.

4. Для пациентов с хронической почечной недостаточностью, в том числе, находящихся на гемодиализе, а также у пациентов с подагрой, наиболее важным в профилактике дисфункций системы ЭКС следует считать контроль водно-электролитного баланса на различных этапах наблюдения, нормализовать уровень мочевой кислоты, во избежание избыточной кальцификации электродов, своевременное решение вопроса о назначении антикоагулянтов. Целесообразно планировать более частые визиты (каждые 3 месяца) для контроля параметров стимуляции, а также уровня кальция крови.

5. У пациентов с онкологическими заболеваниями, особенности проведения курсов химио- и лучевой терапии, следует обсуждать коллегиально, в ходе чего, определять кратность визитов, план обследования, тактику хирургического лечения брадиаритмий. При этом целесообразно имплантировать желудочковый электрод в межжелудочковую перегородку, использовать эндокардиальные электроды с активной фиксацией. Среди моделей ЭКС предпочтительно использовать зарубежные, МРТ – совместимые модели кардиостимуляторов. Планировать более частые визиты (после каждого полного курса химиотерапии), с целью контроля параметров стимуляции, выполнять трансторакальную эхокардиографию и рентгенографию органов грудной клетки,

проводить коррекцию антиангинальной терапии. Рассмотреть вопрос о возможном удлинении интервала между курсами химиотерапии и обсуждать вопрос о снижении дозы излучения у пациентов, находящихся на лучевой терапии, а также избегать воздействий в зоне «ложа» ЭКС.

6. Пациентам пожилого и старческого возраста, прежде всего, следует имплантировать желудочковый электрод с пассивной фиксацией, а пациентам с ИМТ менее  $25 \text{ кг/м}^2$  – имплантировать в межжелудочковую перегородку, при этом использовать электрод с активной фиксацией. Формировать «ложе» ЭКС более глубоко, под большой грудной мышцей. Ограничить физическую активность в первые 2 месяца после имплантации ЭКС.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. **Кадыралиев, С.О.** Дисфункции постоянного электрокардиостимулятора: основные причины, проблемы диагностики и профилактики / **С.О. Кадыралиев, В.Ю. Баранович, А.Г. Файбушевич, Д.А. Максимкин** // Креативная кардиология. – 2022. – Т.16. – №4. – С. 483–496.

2. **Кадыралиев, С.О.** Факторы риска развития дисфункций постоянного электрокардиостимулятора / **С.О. Кадыралиев, В.Ю. Баранович, А.Г. Файбушевич, Д.А. Максимкин** // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т.18. – №3. – С. 9–14.

3. **Кадыралиев, С.О.** Профилактика дисфункций электрокардиостимулятора у больных брадиаритмиями: результаты одноцентрового наблюдения / **С.О. Кадыралиев, А.Г. Файбушевич, Д.А. Максимкин** // Инновационная медицина Кубани. – 2023. – №4. – С. 31–39.

4. **Кадыралиев, С.О.** Двухлетние результаты хирургического лечения больных брадиаритмиями, имеющих факторы риска развития дисфункций электрокардиостимулятора / **С.О. Кадыралиев, В.Ю. Баранович, А.Г. Файбушевич, Д.А. Максимкин** // Трянсляционная медицина. – 2023. – Приложение №2. – С. 55.

5. **Кадыралиев, С.О.** Отдаленные результаты лечения больных брадиаритмиями с применением алгоритма профилактики дисфункций системы электрокардиостимулятора / **С.О. Кадыралиев, А.Г. Файбушевич, Д.А. Максимкин** // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки». – 2023. – №10. – С. 145–156.

## РЕЗЮМЕ

**кандидатской диссертации С.О. Кадыралиева «Диагностика и методы профилактики дисфункций постоянного электрокардиостимулятора»**

В результате анализа полученных данных определены потенциально неблагоприятные факторы, влияющие на развитие дисфункций системы ЭКС. Изучена взаимосвязь выявленных дисфункций системы ЭКС с сопутствующими заболеваниями. Усовершенствованы меры профилактики возникновения дисфункций системы ЭКС. Оценена эффективность и безопасность предложенных мер профилактики дисфункций системы ЭКС и связанных с ними осложнений.

## SUMMARY

As a result, of the analysis of the data obtained, potentially unfavorable factors affecting the development of dysfunctions of the PM system were identified. The interrelation of the revealed dysfunctions of the PM system with concomitant diseases has been studied. Improved measures to prevent the occurrence of dysfunctions of the PM system. The effectiveness and safety of the proposed measures for the prevention of PM system dysfunctions and related complications were evaluated.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АВ – атриовентрикулярный  
 ДИ – доверительный интервал  
 ИБС – ишемическая болезнь сердца  
 ИМТ – индекс массы тела  
 КДО – конечный диастолический объем  
 КДР – конечный диастолический размер  
 КСО – конечный систолический объем  
 КСР – конечный систолический размер  
 МРТ – магнитно – резонансная томография  
 ПИКС – постинфарктный кардиосклероз  
 РЖД – Российские железные дороги  
 СА – синоатриальный  
 СССУ – синдром слабости синусового узла  
 ТЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка  
 ТМЖП – толщина межжелудочковой перегородки  
 ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка  
 ФК – функциональный класс  
 ХМ – холтеровское мониторирование  
 ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких  
 ХСН – хроническая сердечная недостаточность  
 ЧУЗ – Частное учреждение здравоохранение  
 ЭКГ – электрокардиография  
 ЭКС – электрокардиостимулятор