

*На правах рукописи*

Постол Анжелика Сергеевна

Возможности повышения клинической эффективности  
имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов и  
устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии -  
дефибрилляторов у пациентов с высоким риском внезапной  
сердечной смерти

14.01.05 – кардиология

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва -2020

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук

**Неминуций Николай Михайлович**

**Официальные оппоненты:**

**Голицын Сергей Павлович** - доктор медицинских наук, профессор, Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный научный исследовательский центр кардиологии» Минздрава России руководитель отдела Клинической электрофизиологии и рентгенохирургических методов лечения нарушения ритма сердца.

**Баталов Роман Ефимович** - доктор медицинских наук, Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Научно-исследовательский институт кардиологии (НИИ кардиологии), отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, ведущий научный сотрудник.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «27» марта 2020 года в «15-00» часов на заседании Диссертационного Совета Д 001.015.01 при ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им А.Н. Бакулева» Минздрава России по адресу: 121552, Москва, Рублевское шоссе, д. 135.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Минздрава России и на сайтах ФГБУ «НМИЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева» Минздрава России [www.bakulev.ru](http://www.bakulev.ru) и Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК) <http://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан « 24» февраля 2020 года.

**Ученый секретарь**

**Диссертационного Совета,**  
доктор медицинских наук

**Газизова Динара Шавкатовна**

### ***Общая характеристика работы***

***Актуальность проблемы.*** Смертность, основной причиной которой являются сердечно - сосудистые заболевания, несмотря на успехи и достижения современной кардиологии, кардиохирургии, продолжает оставаться на высоком уровне. В структуре смертности общей смерть внезапная, неожиданная - проблема, занимающая особое место на пересечении ряда специальностей медицины, а также психологии, социологии и реабилитации. Под внезапной сердечной смертью (далее - ВСС) понимают естественную смерть вследствие сердечной патологии, возникшую в результате внезапной остановки сердца в течение часа после возникновения острых симптомов. Одной из основных, специфических особенностей ВСС является внезапность развития, следовательно, низкая вероятность спасения пациента. В России, по данным различных авторов, распространенность ВСС составляет от 0.36-1.6 случаев на 1000 населения в год (52000-234000 человек ежегодно) (Бойцов С.А. с соавт., 2010) до 250 000 человек ежегодно (Бокерия Л.А., 2011). Понимание основных причин ВСС приводит медицину «настоящего» к вопросу возможности прогнозирования и влияния на риски умереть внезапно (Голухова Е.З. с соавт., 2013).

К настоящему времени завершены серии рандомизированных исследований подтвердивших высокую клиническую эффективность применения ИКД у пациентов с высоким риском внезапной сердечной смерти и значительные преимущества нанесения ИКД-воздействий при сравнительном анализе с лекарственной терапией (Bansch D., et al., 2002). Однако, вопрос негативных воздействий наносимых дефибриллятором шоков все чаще выступает особо актуальным при обсуждении вопросов

безопасности ИКД - терапии. В результате отрицательного действия шоковых разрядов вероятность злокачественных желудочковых аритмий прогрессивно увеличивается, а прогноз для пациентов усложняется по критериям течения заболевания, общей и внезапной смерти (Poole J.E., et al., 2008; Mastenbroek M.H., 2014).

Возможность замены повреждающих шоковых разрядов на значительно более безопасную антитахикардийную стимуляцию (АТС) и изменение тактики программирования устройств для возможности спонтанного купирования аритмий-вопросы актуальные для современной аритмологии. Продолжающийся поиск «золотого» сочетания: купирование дефибриллятором жизнеугрожающих желудочковых аритмий с меньшими негативными проявлениями терапии- показатель нерешенности вопроса безопасности воздействий, наносимых ИКД. Все перечисленные обстоятельства определяют актуальность данной научной работы.

**Цель исследования:** Повышение клинической эффективности применения имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов и устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии - дефибрилляторов на основании анализа их воздействий у пациентов с высоким риском внезапной сердечной смерти.

Для достижения поставленной цели определены следующие

**Задачи:**

1. Изучить эффективность и особенности воздействий, проводимых имплантируемыми кардиовертерами-дефибрилляторами (ИКД) и устройствами для сердечной ресинхронизирующей терапии - дефибрилляторами (СРТ-Д) на основе анализа данных о воздействиях и выживаемости пациентов.

2. Провести анализ обоснованности срабатываний устройств и их зависимость от программируемых параметров у пациентов с ИКД и СРТ-Д устройствами.
3. Определить основные причины необоснованных срабатываний в обоих типах устройств и влияние сердечной ресинхронизирующей терапии на частоту срабатываний.
4. Изучить влияние функции удаленного мониторинга на ведение пациентов с обоими типами устройств.
5. Разработать основные принципы ведения пациентов и программирования устройств с целью уменьшения количества обоснованных срабатываний и предотвращения необоснованных срабатываний у пациентов с имплантируемыми устройствами обоих типов.

**Научная новизна.** Впервые выполнено сравнение групп пациентов с имплантированными дефибрилляторами и кардиоресинхронизирующими устройствами по критерию возникновения жизнеугрожающих желудочковых аритмий. Определено влияние кардиоресинхронизирующей терапии на возникновение угрожающих жизни желудочковых событий. Впервые в работе исследован и показан положительный вклад опции удаленного мониторингирования в предупреждении нанесения необоснованных шоков ИКД у пациентов с переломом правожелудочкового электрода.

**Практическая значимость.** Результаты исследования показали оправданность применения пролонгированной детекции в зонах желудочковой тахикардии и фибрилляции желудочков без данных за клинически негативные проявления. Исследование продемонстрировало важность принятия активной тактики

программирования устройств СРТ-Д. Показано, что реализация «альтернативных» вариантов программирования аппаратов СРТ-Д в исследовании уменьшает возникновение фатальных желудочковых аритмий у пациентов. Представлена хорошая результативность удаленного мониторинга вне зависимости от типа устройства. Продemonстрировано, что применение опции удаленного мониторинга защищает пациента от нанесения необоснованных шоков и электрических штормов (более 3 воздействий в течение суток) при фибрилляции предсердий.

***Положения, выносимые на защиту:***

Пролонгирование детекции тахикардии - предиктор уменьшения проведенных дефибрилятором обоснованных и необоснованных шоков. При удлинении времени детекции тахикардии не отмечается негативных эффектов: увеличения синкопальных состояний, трансформаций желудочковых тахикардий (ЖТ) в фибрилляцию желудочков (ФЖ) и затруднения спонтанного купирования тахикардий. Программирование параметров детекции и терапии тахикардии является воспроизводимым методом для повышения эффективности ИКД-терапии.

Желудочковые аритмии у пациентов с имплантированными кардиоресинхронизирующими устройствами встречались значительно, чем у пациентов с ИКД, в связи с модификациями вариантов программирования и наличием позитивного «ответа» на проводимую СРТ.

Применение опции удаленного мониторинга ассоциировано с:

1.Отсутствием необоснованных шоковых воздействий, нанесенных дефибриллятором на ошибочно детектированную фибрилляцию желудочков при переломе правожелудочкового электрода.

2.Возможностью защиты пациента от повторения нанесения ошибочных ИКД- шоков связанных с фибрилляцией предсердий (более 3-х шоков за сутки)

**Апробация диссертации.** Основные материалы диссертации представлены и обсуждены на VI Всероссийском съезде аритмологов (Новосибирск, 11-13 июня 2015), VII Всероссийском съезде аритмологов (Москва, 1-3 июня 2017), XII Международном конгрессе по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим-2016» (Санкт-Петербург, 18-20 февраля 2016), на XIII Международном конгрессе по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца «Кардиостим-2018» (Санкт- Петербург, 15-17 февраля 2018). Диссертация апробирована на межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аритмологии» (Н. Новгород, 29-30 сентября 2016), межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы аритмологии» (Н. Новгород, 7-8 декабря 2017) Санкт-Петербургском аритмологическом форуме, посвященном 30-летию службы аритмологии НИИ кардиологии СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова (23-25 июня 2016), I образовательном курсе для врачей общей практики и кардиологов «Аритмия у пациентов с сердечной недостаточностью в клинической практике» (Калининград, 9 декабря 2016), II образовательном курсе для врачей общей практики и кардиологов «Практическая аритмология. Известное и актуальное» (Калининград, 02 мая 2018), научно-практическом

семинаре «Телемедицина в российском здравоохранении: удаленный мониторинг и удаленная телеметрия в аритмологии» (Калининград, 17 ноября 2017).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, из них 5 статей в изданиях, включенных в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий» Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 132 страницах, содержит введение, обзор литературы, описание материалов и методов исследования, изложение результатов исследования, обсуждение полученных результатов, заключение, практические рекомендации, список использованной литературы. Текст иллюстрирован 57 рисунками и 10 таблицами.

### ***Основное содержание работы***

#### ***Материалы и методы исследования.***

Исследование представляет собой ретроспективный анализ функционирования имплантированных 207 пациентам кардиовертеров-дефибрилляторов и устройств для сердечной ресинхронизирующей терапии с функцией дефибрилляции (рисунок 1). Ведение пациентов, клиническое наблюдение, коррекция медикаментозной терапии в период с 2012 до 2017 года проводились в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный центр высоких медицинских технологий» Министерства здравоохранения РФ (г. Калининград) в отделении хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции. Срок проведения наблюдения  $28,3 \pm 15,6$  месяца. Дефибрилляторы (в том

числе в составе устройств для кардиоресинхронизирующей терапии) имплантированы согласно показаниям, определенным в «Клинических рекомендациях по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств 2013 года». Всем пациентам выполнялись стандартные методы исследования, диагностики и специальные для данной работы исследования. К специальным в данной работе отнесены: программирование аппаратов, работа с опцией удаленного мониторинга.

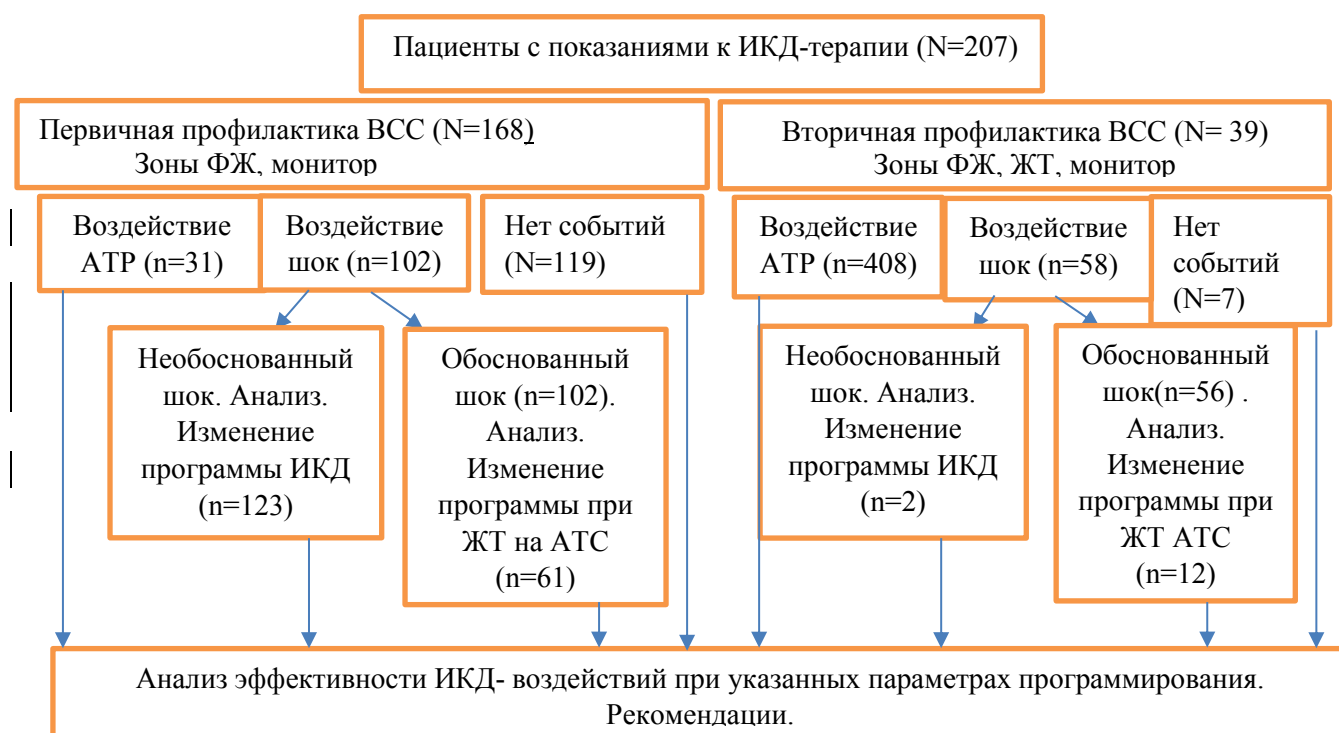


Рисунок 1. Дизайн исследования. В дизайне исследования: N- количество пациентов в группе, n- количество аритмических событий

### Тактика программирования ИКД в исследовании:

- Пролонгирование длительности детекции тахикардии в зоне фибрилляции желудочков (ФЖ).

- При гемодинамически устойчивых тахикардиях- в зоне ЖТ выключены шоки, активирована только анитахикардийная стимуляция(АТС).

При мономорфной тахикардии, купированной шоком – программирование ИКД для возможности прерывания тахикардии АТС. Изменена схема воздействия во всех случаях неэффективного АТС - увеличено количество стимулов в пачке воздействия, укорочен декремент и интервал уменьшения цикла стимуляции на 10%-20%. При первичном программировании устройств 193 (93%) пациентам от номинальных настроек увеличено время детекции тахикардии в зоне ФЖ.

Пролонгирование времени детекции реализовано в ситуациях (таблица 1):

1.В группе пациентов с ИКД имплантированными для вторичной профилактики ВСС – при наличии данных за хорошую переносимость желудочковой аритмии- отсутствие синкопального или пресинкопального состояния при приступе желудочковой аритмии.

2.У пациентов с ИКД, имплантированными для первичной профилактики ВСС. Тактика программирования: активированы 2 зоны: зона монитора с 110-140 и зона ФЖ с частоты не менее 188 в мин. В зоне ФЖ единственная АТС, модифицированная от номинальных параметров: только Burst с параметрами воздействий в пачке до 11-13 стимулов и декремент не менее 84% от цикла тахикардии. Минимальный цикл тахикардии, для нанесения АТС – не менее 240 мс. После получения информации об аритмии и сопоставлении данных о самочувствии больного, цикле ЖТ и ее купировании – программирование схемы детекции и терапии в зоне

ЖТ. Следует отметить индивидуальный подход в программировании дефибриллятора каждого пациента, обязательной оценке состояния пациента, тяжести структурной патологии сердца, систолической функции сердца, возраста пациента, сопутствующих состояний, их выраженности.

Таблица 1. Стратегия программирования ИКД с целью минимизации электротерапии

| Параметры программирования                                                                  | Стандартное программирование на основе номинальных параметров                 | Параметры программирования с целью минимизации электротерапии                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Длительность детекции тахикардии в зоне ФЖ                                                  | 2 секунды<br>14 пациентов (7%)                                                | 3-12 секунд<br>193 пациента(93%)                                                                                            |
| АТС-воздействие перед шоком                                                                 | 8 комплексов Burst с декрементом 88%<br>14 пациентов (7%)                     | 11-13 комплексов Burst с декрементом 84-80%<br>193 пациента (93%)                                                           |
| Шоковые воздействия в зоне ЖТ гемодинамически стабильной                                    | Включены<br>11 пациентов (28% больных из группы, 5,3 % всех больных)          | Отключены.<br>только АТС<br>28 пациентов<br>(13,5%больных из группы и 72% всех пациентов)                                   |
| Модификация схемы АТР-воздействий в случаях, когда мономорфная тахикардия не купирована АТС | Не проводилась<br>7 больных (30% всех больных в группе, 3,3% от всех больных) | Проведена:<br>последовательность АТС, декремент, количество стимулов -16 больных (70% всех больных в группе, 7,7 % больных) |

**Характеристика пациентов в исследовании:** Всего 207 пациентов в исследовании. Средний возраст больных на момент имплантации устройств  $62, 7 \pm 10.9$  лет. Из 207 пациентов мужчин – 168 пациентов (81.2%), женщин – 39 пациентов (18.8%). Фракция выброса левого желудочка  $32.2 \pm 11.2\%$ . 207 больным имплантировано ИКД двухкамерных-67(32,3%), однокамерных-75(36.2%), СРТ-Д- 65 (31,4%). В соответствии с наличием зафиксированных до имплантации стойких эпизодов ЖТ или фибрилляции желудочков (ФЖ) и эпизодов сердечного ареста, выделена группа пациентов с ИКД для вторичной профилактики

ВСС – 39 человека (18,8%). 168 пациентов отнесены к группе с ИКД для первичной профилактики ВСС. Разделение пациентов по нозологиям: пациентов с ишемической болезнью сердца  $n=121$  (58,4%), с дилатационной кардиомиопатией (ДКМП)  $n=79$  (38,1%), синдромом удлинённого интервала QT  $n=4$  (2%), 1 пациент  $n=1$  (0,5%) - синдром Бругада, гипертрофической кардиомиопатией и аритмогенной дисплазией правого желудочка (АДПЖ) (рисунок 2).

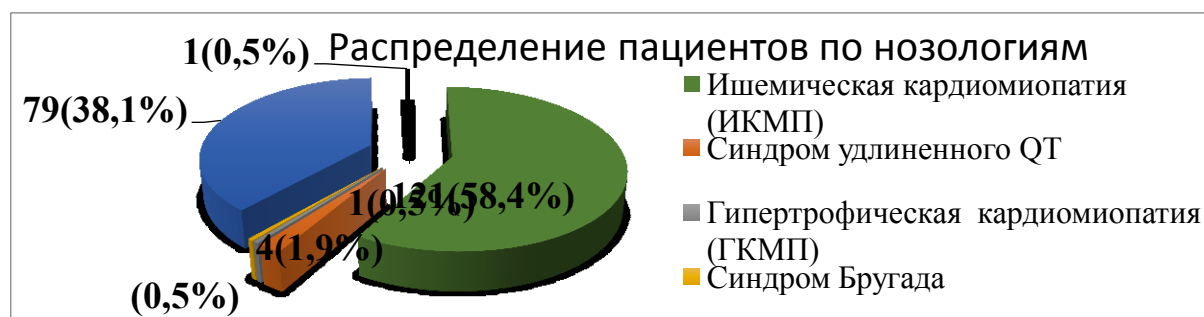


Рисунок 2. Распределение пациентов по нозологиям в исследовании.

### ***Статистическая обработка***

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью программы «IBM SPSS Statistics 20». Для оценки различий между группами по непрерывным показателям применялся однофакторный дисперсионный анализ ANOVA с использованием критерия Шеффе для Post-hoc сравнений между подгруппами. При анализе качественных показателей использовали критерий  $\chi^2$  и точный критерий Фишера. Для оценки корреляций между количественными показателями применяли коэффициент корреляции Пирсона. Различия при одиночных сравнениях – значимы при  $p < 0,05$ . В случае множественных сравнений учитывался принцип Бонферрони и порог значимости снижался до 0,01. Характеристики подгрупп по непрерывным показателям приведены в виде «среднее  $\pm$  стандартное отклонение»; по качественным показателям приведены численности и доли в процентах.

### **Результаты**

За 28 месяцев наблюдения у 126 пациентов (61%) детектировано 3799 аритмические эпизодов. ИКД воздействий: всего 722 (19% от детектированных событий), из них: АТС - 439 (11,5% детектированных событий). Шоков всего: 283 (7,4%), из них необоснованных - 125 (44% от всех шоков и 3,3% от всех событий). Спонтанно купированных аритмий: предсердных в зоне ФЖ 1253 события (33%), желудочковых событий – 1842 (48%) (рисунок 3). Во всех случаях жизнеугрожающих желудочковых аритмий, воздействия ИКД и СРТ-Д оказались эффективными для их купирования. Внезапно умерших пациентов в исследовании нет. Негативных эффектов от программирования нет.

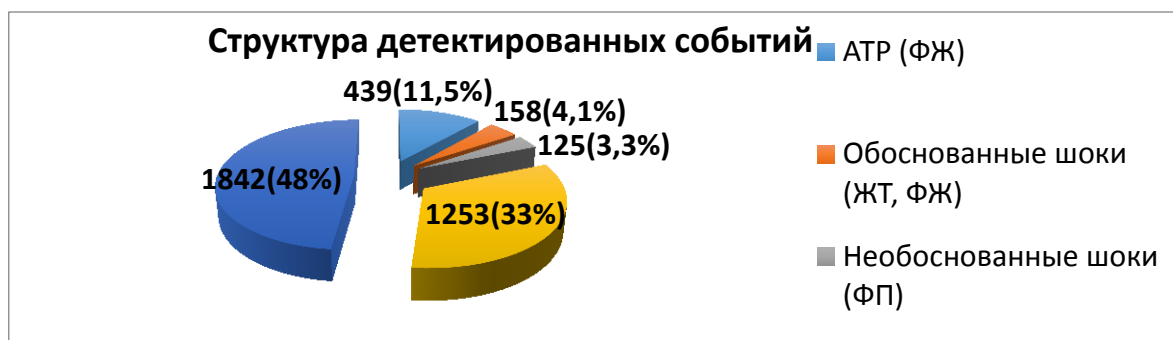


Рисунок 3. Структура детектированных событий.

***Сравнительный анализ групп пациентов с детектированными ИКД событиями в зависимости от типа профилактики ВСС и определение факторов, влияющих на проведение электротерапии.***

При анализе группы пациентов с ИКД, имплантированными для первичной профилактики ВСС получены данные, что за 28 месяцев наблюдения желудочковые аритмии потребовали проведения различных видов электротерапии у 33% пациентов.

Таблица 2. Сравнительный анализ событий в группах пациентов с первичной и вторичной профилактикой ВСС

| Детектированные события                          | Пациентов в исследовании<br>N=207 | Первичная профилактика ВСС<br>N=168 | Вторичная профилактика ВСС<br>N=39 | Пересчет на 1 больного<br>Перв./втор. проф-ка | Достоверность различий (p) |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
| Общее количество событий n (%)                   | 3799(100)                         | 2510(66)                            | 1289(34)                           | 15/33                                         | 0,03                       |
| Купировано АТС n(%)                              | 439(11,5)                         | 31(1,2)                             | 408(31)                            | 0,18/10,4                                     | 0,0001                     |
| Обоснованный шок n(%)                            | 158(4,1)                          | 102(4,0)                            | 56(4,3)                            | 0,6/1,4                                       | 0,003                      |
| Необоснованный шок n(%)                          | 125(3,2)                          | 123(4,9)                            | 2(0,1)                             | 0,7/0,05                                      | 0,927                      |
| Предсердные аритмии в зоне детекции ФЖ n(%)      | 1611(42)                          | 1551(62)                            | 60(4,6)                            | 9,2/1,5                                       | 0,014                      |
| Спонтанно купированные желудочковые аритмии n(%) | 2638(69,4)                        | 1878(74,8)                          | 760(59)                            | 11,2/19,5                                     | 0,006                      |

У 42 больных (25%) купированы ЖТ, 14 пациентов (8%) имели фибрилляцию желудочков и быстрые тахикардии из зоны ФЖ.

У 17% пациентов фиксированы аритмии в зоне детекции. Вероятность проведения шоковых и АТС-воздействий у пациентов с ИКД из группы первичной профилактики ВСС значительно возрастает при наличии: ИКМП ( $p=0,006$ ) и желудочковых экстрасистол высоких градаций ( $p=0,029$ ), отсутствие терапии амиодароном значительно повышает вероятность нанесения шоковых воздействий у пациентов с ИКД для первичной ( $p=0,002$ ) и вторичной профилактики ВСС ( $p=0,02$ ). При пересчете на 1 пациента определяется статистически значимое, значительно большее количество аритмических событий потребовавших купирования в группе больных с ИКД для вторичной профилактики

ВСС, в сравнении с группой с ИКД для первичной профилактики ВСС. Исключение составили лишь необоснованные ИКД – воздействия (таблица 2).

***Анализ проведения обоснованных и необоснованных шоков в зависимости от нозологии.***

При анализе связи основной нозологии пациентов и шоков обоих типов определено, что в подавляющем большинстве случаев, обоснованные шоковые воздействия нанесены больным с ишемической болезнью сердца (ИБС), рубцовыми изменениями после перенесенного инфаркта миокарда. Напротив, у пациентов с дилатационной кардиомиопатией преобладают клинически неоправданные шоки, чаще на ФП ( $p < 0,001$ ) (рисунок 4).

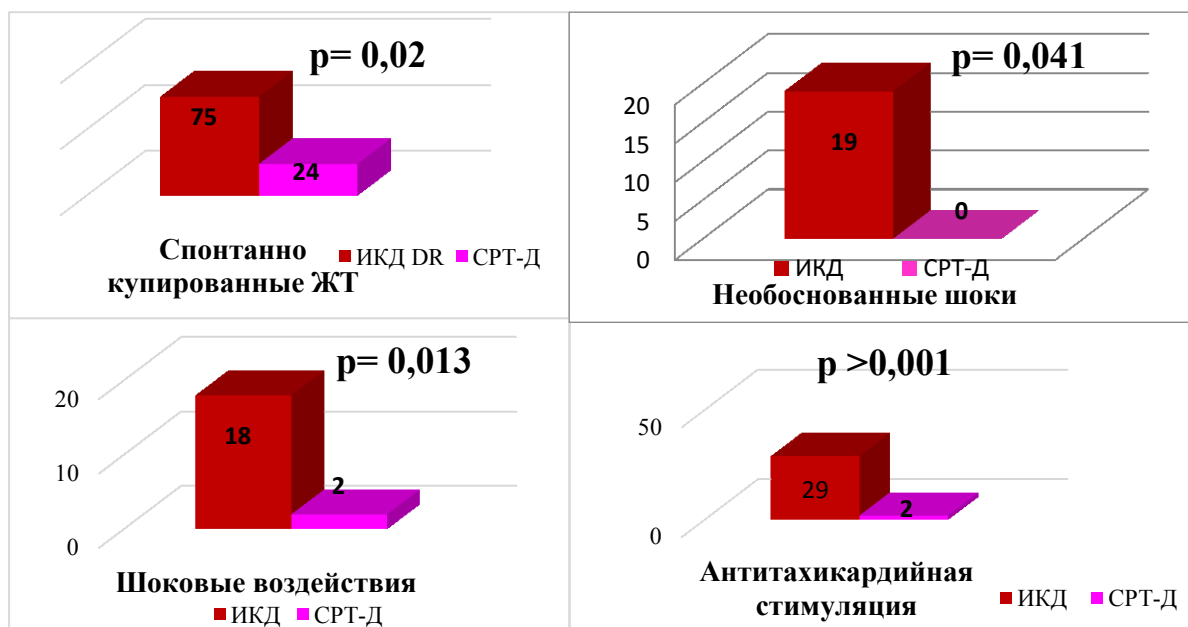


Рисунок 4. Связь количества проведенных шоковых воздействий с нозологией.

***Анализ проведенной электротерапии в зависимости от имплантированного пациенту устройства.*** При оценке связи вида имплантированного устройства и аритмических событий установлено, что в группе пациентов с СРТ-Д всех видов аритмий было диагностировано и купировано различными типами электротерапии значительно меньше, чем в группе больных с имплантированными ИКД. При сравнении групп, различаются показатели: проведение АТС ( $p > 0,001$ ), проведенные обоснованные

шоки ( $p=0,013$ ) и необоснованные шоки ( $p=0,041$ ) (необоснованных шоков при СРТ-Д нет совсем), количество спонтанно купированных желудочковых аритмий  $p=0,02$  (рисунок 5)

Рисунок 5. Связь различных видов воздействий ИКД с видом



имплантированного устройства

**Электротерапия:** В структуре эффективных воздействий, нанесенных пациентам для купирования устойчивых приступов желудочковых аритмий, преобладает сочетание терапии АТС+шоки (61% - 309 АТС+58 шоков). Воздействия АТС составляют 22% (130 АТС воздействий эффективных терапий, купирующих аритмии в исследовании). Только шоки купировали 17% (100 разрядов ИКД) устойчивых желудочковых аритмий. Соотношение нанесенных воздействий шок / АТС составляет 1/3. Средний срок от имплантации ИКД до первого обоснованного шока составляет  $12,55 \pm 2,25$  месяцев, срок до первого нанесения антитахикардийной стимуляции составил  $9,26 \pm 4,2$  месяцев.

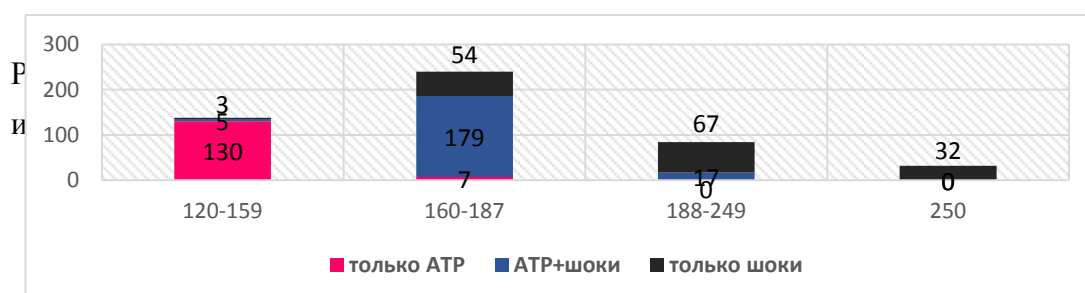


Рисунок 6. Связь параметров детекции частот тахикардии с программированием видов ИКД-терапии в исследовании

***Влияние ИКД на смертность в исследовании.***

Исследована группа умерших больных. За время исследования  $28,3 \pm 15,6$  месяцев умерло 5.8% больных ( $n=12$ ). Внезапно умерших пациентов в исследовании нет. Средняя продолжительность участия в исследовании умерших пациентов –  $20, 17 \pm 9, 79$  месяцев, средний возраст умерших больных -  $66,5 \text{ лет} \pm 8,30$  лет. Причина смерти в 6 (50% от умерших, 2,9% от всех пациентов) случаев -прогрессирование ХСН. По одному случаю смерти: ОНМК, тромбоз стента ствола ЛКА, почечная недостаточность, пневмония, желудочное кровотечение, рак легкого.

***Изучение влияния увеличения времени детекции тахикардии в зоне ФЖ на:*** а) вероятность трансформации желудочковой тахикардии в фибрилляцию желудочков; б) возникновение синкопальных состояний; в) возможность спонтанного купирования тахикардий.

а) Из всех 207 пациентов у 89 (43%) пациентов детектирована мономорфная ЖТ. В группе из 10 пациентов (11.2%) с удлиненной детекцией тахикардии и длиной цикла  $287,5 \pm 61,9$  мс отмечена трансформация ЖТ в ФЖ. В группе из 79 пациентов (88,8%), с пролонгированием детекции и с циклом R-R  $334,7 \pm 57,9$  мс, нет трансформации мономорфной ЖТ в ФЖ. Длина цикла тахикардии (R-R) - значимо влияющий фактор ( $p > 0,018$ ) на трансформацию ЖТ в ФЖ (рисунок 7). Длительность детекции тахикардии не продемонстрировал статистической значимости ( $p = 0,42$ ).

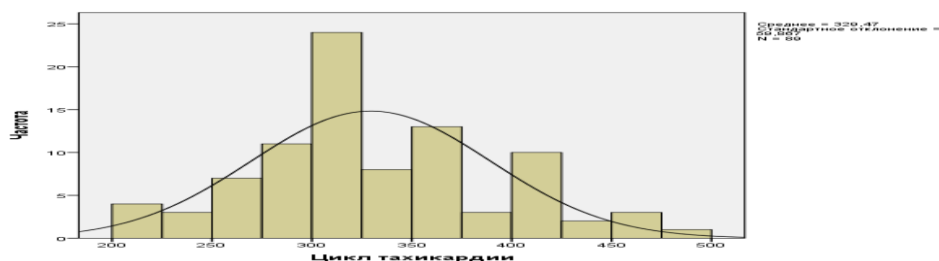


Рисунок 7. Результаты распределения длины цикла тахикардии у пациентов в исследовании

б) В исследовании у 5 пациентов из обеих групп (2,6% группы пролонгированной детекции и 35,7% при стандартной детекции) тахикардии - гемодинамически неустойчивые (синкопе) (рисунок 8). В группе пациентов с ЖТ с циклом тахикардии более 330 мс (средний R-R  $338,0 \pm 57,9$  мс) при пролонгировании детекции - не было синкопальных состояний. У пациентов с ЖТ с циклом R-R менее 300 мс ( $293,5 \pm 55,9$  мс) и с удлинением времени детекции в зоне ФЖ, тахикардии - синкопальные состояния. Показатель длины цикла тахикардии (R-R)  $p > 0,018$  является значимым критерием ( $p > 0,005$ ) вероятности наличия синкопального состояния.

в) Из 207 пациентов в исследовании мономорфная ЖТ - 88 пациентов (42,5%). В группе пациентов стандартной длительности детекции ( $n=14$ ) у 8 (57%) больных определено наличие ЖТ. Все без исключения события потребовали проведения электротерапии, ни один эпизод не купировался спонтанно. В группе же пациентов с пролонгированием детекции в зоне ФЖ ( $n=193$ ) 88% выявленных ЖТ купировались спонтанно (рисунок 8). Для пациентов с ИКД удлинение времени детекции в зоне ФЖ от номинальных настроек значительно повышает вероятность спонтанного купирования ЖТ.

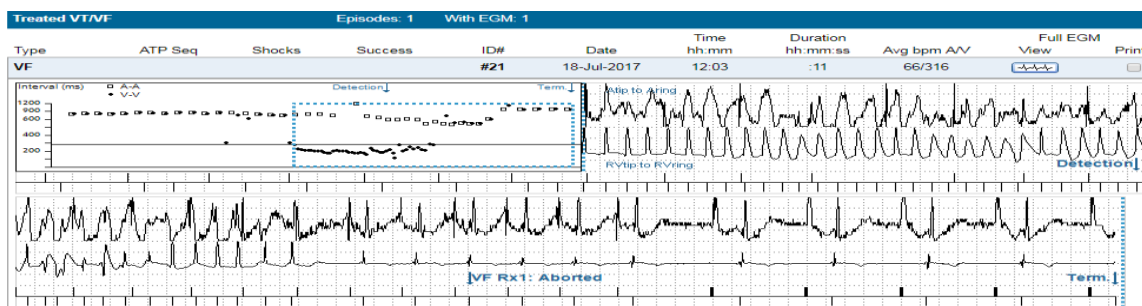


Рисунок 8. Пример спонтанного купирования полиморфной тахикардии с ЧЖС 316 в минуту у пациентки с синдромом удлиненного интервала QT. Запрограммировано: 45/60 частота 214 ударов.

**Анализ необоснованных шоковых воздействий ИКД и СРТ-Д.** В группе пациентов с ИКД необоснованных шоков – 125(44% от всех шоков, 3,3% всех событий, 17% всех ИКД-воздействий). Предикторы клинически необоснованных шоков: мужской пол ( $p=0,041$ ), наличие ФП ( $p < 0,001$ ), вид ИКД – однокамерный ИКД ( $p=0,048$ ), ограничения применения комплекса дискриминаторов предсердно-желудочковых аритмий (возможность только раздельного программирования алгоритмов дискриминации) ( $p < 0,018$ ), стандартная детекция в зоне ФЖ ( $p < 0,001$ ).

**Результаты применения опции удаленного мониторингирования (УМ).** По данным исследования использование опции УМ ассоциировано с отсутствием нанесения необоснованного воздействия при переломе правожелудочкового электрода ( $p > 0.007$ ). Известно, что одним из главных факторов вероятного ошибочного шока является избыток восприятия сигналов по желудочковому каналу или оверсенсинг. У 4 пациентов в исследовании- оверсенсинг от перелома электрода и ложная детекция тахикардии в зоне ФЖ (рисунок 9). Необоснованных шоков при ошибочной детекцией ФЖ в исследовании не отмечено. Отсутствие шоков связано с использованием УМ и тактикой реагирования на об оверсенсинге. В срок до 3 суток после

получения информации о переломе электрода пациенты были госпитализированы, проведена замена электрода.

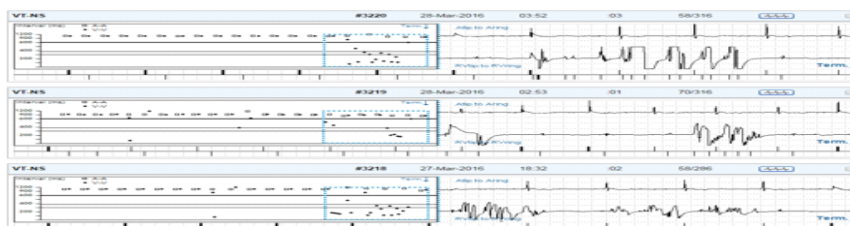


Рисунок 9. Пример «ложной» детекции ФЖ при переломе правожелудочкового электрода (RVs)

При анализе связи количества необоснованных шоков ИКД и применения опции УМ у пациентов получены данные: 10 пациентам с опцией удаленного мониторингирования нанесен 21 необоснованный шок (16,8%). Пациентам в категории без опции УМ нанесено 104 (83,2%) необоснованных воздействий. Необоснованных шоков, нанесенных пациентам группы без опции удаленного мониторингирования в 5 раз больше ( $p=0,01$ ), чем в группе пациентов

с применением опции дистанционного наблюдения.

**Оптимизация СРТ- подбор параметров с целью повышения клинической эффективности.** Изучена функция 65 СРТ-Д. Левожелудочковый электрод: 52 трансвенозных имплантации (80%), 7 эпикардальных (10,7%); 6 - транссептально (9,3%). Правожелудочковый электрод: 56 пациентов - верхушка (84,8%); 9 - межжелудочковая перегородка (15, 2%). В работе реализована тактика сохранения атриовентрикулярного проведения у пациентов с постоянной ФП вместо АВ блокады путем абляции АВ узла. Альтернативно абляции внедрена стратегия триггерного программирования. Анализ результатов: триггерная стимуляция вместо абляции АВ узла оказалась эффективным методом

повышения ответа на СРТ ( $p>0,037$ ). Связи между аблацией АВ узла и наличием позитивного ответа на СРТ не получено -  $p=0,514$ .

***Выводы:***

1. Воздействия ИКД и устройств для СРТ-Д во всех случаях были эффективными для купирования жизнеугрожающих желудочковых аритмий, положительно влияющими на показатели выживаемости пациентов.
2. До 44% пациентов с имплантированными ИКД и СРТ-Д имели необоснованные воздействия дефибриллятора, возникновение которых напрямую зависит от продолжительности времени обнаружения тахикардии и от работы дискриминаторов предсердно-желудочковых аритмий.
3. Основными причинами проведения необоснованных шоков явились: предсердные аритмии в зоне детекции фибрилляции желудочков, неиспользование дискриминаторов при детекции тахикардии и отсутствие удаленного мониторинга.
4. У пациентов с сердечными ресинхронизирующими устройствами, имплантированными для первичной профилактики ВСС обоснованные и необоснованные срабатывания дефибриллятора, встречаются значимо реже, чем среди пациентов с ИКД. Различаются показатели: антитахикардийная стимуляция, проведенные обоснованные и необоснованные шоки, количество спонтанно купированных желудочковых аритмий.
5. Функция удаленного мониторинга позволяет избежать необоснованных шоковых разрядов при переломе правожелудочкового электрода и ложной детекции фибрилляции желудочков. Применение удаленного мониторинга также

ассоциировано с отсутствием повторного нанесения необоснованных разрядов при фибрилляции предсердий.

### ***Практические рекомендации***

1. Целесообразно программировать частоту детекции в зоне фибрилляции желудочков 190-200 ударов при длительности детекции 9-12 секунд, что, по данным исследования, является безопасным для пациента. Такое программирование позволяет значительному количеству аритмических эпизодов купироваться спонтанно и снижает количество шоковых воздействий ИКД. При этом считаем важным необходимость индивидуального подхода при программировании параметров детекции и терапии дефибриллятора каждого пациента.

2. Для пациентов с синдромом удлинённого интервала QT и полиморфной тахикардией полезно в зоне фибрилляции желудочков программировать частоты 210-220 в минуту и длительность 12-16 секунд. Полиморфная тахикардия при синдроме удлинённого интервала QT чаще желудочковых аритмий при других нозологиях купируется спонтанно и не требует воздействий дефибриллятора.

3. Для всех пациентов с имплантированными дефибрилляторами полезно использовать опцию удалённого мониторинга. Использование опции ассоциировано с отсутствием нанесения необоснованных шоков пациентам при переломе правожелудочкового электрода и снижает риски повторного нанесения необоснованных шоковых разрядов при предсердных аритмиях за счёт возможности оповещения о наличии аритмии в кратчайшие сроки обнаружения и изменении тактики ведения пациента.

4. В качестве первого воздействия при электротерапии целесообразно всегда программировать нанесение антитахикардийной стимуляции. Метод минимизирует нанесение шоковых воздействий дефибриллятором.

5. Полезно программировать устройства для СРТ на триггерную стимуляцию левого желудочка как альтернативу рутинному подбору атриовентрикулярной и межжелудочковой задержек и как возможность повышения эффекта от СРТ. Эффект от программирования на триггерную стимуляцию по данным исследования был выше при положении правожелудочкового электрода в области межжелудочковой перегородки.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации:**

- 1.Постол А. С., Выговский А. Б., Неминуший Н. М. ИКД-терапия на современном этапе: возможности в снижении неадекватных шоков. Медицинский альманах.2018;1 (52):88-95
- 2.Постол А.С., Неминуший Н.М., Иванченко А.В., Выговский А.Б., Шнейдер Ю.А. Альтернативный метод программирования кардиоресинхронизирующих устройств для эффективной терапии. Анналы аритмологии. 2018; 3(15):185-190
- 3.Бокерия Л. А., Неминуший Н. М., Постол А. С. Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы–основное звено в современной концепции профилактики внезапной сердечной смерти: проблемы и перспективы развития метода. Кардиология. 2018;12 (58): 76-84.
- 4.Бокерия Л. А., Неминуший Н. М., Постол А. С. Сердечная ресинхронизирующая терапия. Формирование показаний и современные подходы к повышению эффективности метода. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2018;7(3):102-117

- 5.Постол А. С., Неминуций Н. М., Иванченко А. В. Анализ аритмических эпизодов у пациентов с имплантированными кардиовертерами-дефибрилляторами и высоким риском внезапной сердечной смерти. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019;18(5):38-46.
- 6.Постол А.С., Иванченко А.В., Ляшенко В.В, Выговский А.Б., Шнейдер Ю.А. Возможности повышения ответа на CRTD-терапию с применением альтернативного способа имплантации левожелудочкового электрода. Медиаль. 2018; 1(21): 58
- 7.Постол А.С., Иванченко А.В., Ляшенко В.В, Выговский А.Б., Шнейдер Ю.А. Возможности снижения количества неадекватных шоков у пациентов с имплантируемыми кардиовертерами дефибрилляторами электрода. Медиаль. 2018;1 (21): 59
- 8.Постол А. С., Иванченко А.В., Ляшенко В.В, Выговский А.Б., Шнейдер Ю.А. Отдельные клинические случаи эффективной CRT терапии. Инновационная медицина Кубани. 2017;1(5):28-32
- 9.Постол А.С., Иванченко А.В., Выговский А.Б., Шнейдер Ю.А. Фибрилляции предсердий у пациента с имплантированным ЭКС. Работа в системе удаленной телеметрии. Вестник аритмологии: приложение к материалам конгресса «Кардиостим». Санкт-Петербург. 2018;70