

## ОБЗОРЫ И ЛЕКЦИИ

УДК 616.12-089.843

### ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ КАРДИОВЕРТЕРЫ-ДЕФИБРИЛЛЯТОРЫ В ЛЕЧЕНИИ АРИТМИЙ И ПРОФИЛАКТИКЕ ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ

**Л.А. Бокерия, А.Ш. Ревিশвили, Н.М. Неминуший, Н.Н. Ломидзе**

Научный Центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, Москва

ГОУ ВПО Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

E-mail: [ruspace@rol.ru](mailto:ruspace@rol.ru)

### IMPLANTED CARDIOVERTER DEFIBRILLATOR IN THE TREATMENT OF ARRHYTHMIA AND SUDDEN DEATH PROPHYLAXIS

**L.A. Bokeriya, A.Sh. Revishvili, N.M. Neminuschiy, N.N. Lomidze**

Scientific Center of Cardiovascular Surgery n.a. A.N. Bakulev RAMS, Moscow

Moscow Medical Academy n.a. I.M. Sechenov

Обзор посвящен истории, современному состоянию вопроса и перспективам клинического применения имплантируемых кардиовертер-дефибрилляторов для лечения жизнеугрожающих нарушений сердечного ритма и профилактики внезапной сердечной смерти.

**Ключевые слова:** внезапная сердечная смерть, имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор, фибрилляция желудочков, кардиоверсия, дефибрилляция.

Review is devoted to the history, present state of the problem and clinical use perspectives of implanted cardioverter defibrillator in the treatment of life threatening cardiac rhythm disturbances and sudden cardiac death prophylaxis.

**Key words:** sudden cardiac death, implanted cardioverter defibrillator, ventricle fibrillation, cardioversion, defibrillation.

В наиболее понятном современном определении внезапная сердечная смерть (ВСС) – смерть, наступившая внезапно и неожиданно (непрогнозируемая смерть), в течение часа от появления первых клинических симптомов. Актуальность проблемы ее профилактики обусловлена значительной распространенностью, особенно среди лиц активного трудоспособного возраста. По различным оценкам ежегодно у 200–450 тыс. человек в США случается внезапная остановка кровообращения, которая в 95% случаев приводит к ВСС [1–3]. В экономически развитых странах Европы ежедневно внезапно умирают около 2500 человек, причем только в 2–5% случаев смерть наступает в медицинских учреждениях [4]. Если соотносить данные Федеральной Службы Государственной Статистики [5] по показателям смертности в России в 2007 г. с известными коэффициентами внезапной смертности, то разброс значений абсолютного количества умерших от ВСС будет составлять от 142 до 473 тыс. человек в год. Однако более близкими к реальности представляются значения 200–250 тыс. человек, умирающих от ВСС ежегодно. В целом, расчетное число случаев ВСС в общеми-

ровом масштабе составляет около 3 млн ежегодно, при возможности выживания не более 1,0% [3]. Вероятность успешной внебольничной реанимации в экономически развитых странах не превышает 5,0%, поскольку даже при наилучшей системе спасения, реанимации и ранней дефибрилляции обеспечить высокий процент выживаемости невозможно. Большинство подобных событий происходит без свидетелей и невозможно оказать помощь в пределах 6–8 минут, так, 40% ВСС не засвидетельствованы или происходят во сне, а 80% ВСС происходят дома [6].

Основной нозологической причиной ВСС является ИБС (80–85%), причем более 65% случаев связаны с остро возникшими нарушениями коронарного кровообращения, от 5% до 10% занимает дилатационная кардиомиопатия и около 5–10% – другие заболевания сердца. В подавляющем большинстве случаев непосредственным механизмом остановки кровообращения являются нарушения ритма сердца, среди которых до 90% составляют желудочковые тахикардии (ЖТ). Оставшиеся 10% приходятся на электромеханическую диссоциацию и бради-

аритмии, последние встречаются реже, чем тахикардии, однако выживаемость при брадиаритмиях значительно ниже [7–9].

Распространенность синдрома ВСС и невысокая вероятность выживания, особенно среди людей трудоспособного возраста, заставили искать новые подходы для разработки оптимальных диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, что привело к созданию различных современных технологий и, в первую очередь, клиническому применению имплантируемых кардиовертер-дефибрилляторов (ИКД) для лечения жизнеугрожающих нарушений сердечного ритма и профилактики ВСС.

*История развития дефибрилляции.* Впервые об успешном «оживлении» человека с помощью электрического тока сообщил член Лондонского Королевского гуманитарного общества, исследователь методов оживления Чарльз Кайт (Charles Kite, 1768–1811). Он описал случай возвращения к жизни трехлетней девочки после нанесения электрического разряда посредством простейшего конденсатора – лейденской банки [10]. Понятие «фибрилляция желудочков» (ФЖ) ввели М. Hoffa и С. Ludwig в 1850 г., которые вызывали остановку сердца, провоцируя фибрилляцию желудочков с помощью слабых электрических стимулов [11]. Несколько позже статью о подобных экспериментах опубликовал А. Vulpian [12]. Французский исследователь G. Duchenne в 1872 г. [13] сообщил о возможности лечения тахикардии с использованием электрической катушки, цепи размыкания и батареи. Существенным прорывом в понимании механизмов внезапной смерти, позволившим впоследствии развивать электрокардиотерапию, была публикация в 1889 г. в «British Medical Journal» статьи J. MacWilliams «Сердечная недостаточность и внезапная смерть», где автор первым высказал предположение о связи внезапной смерти с фибрилляцией желудочков (ФЖ) [14]. Десятью годами позже J. Prevost и H. Battelli индуцировали ФЖ у собаки, используя для восстановления сердечного ритма воздействие постоянным током длительностью 1–2 с [15]. К сожалению, их открытие не получило признания, что значительно отсрочило применение дефибрилляции в клинике.

Существенный вклад в изучение механизмов аритмогенеза и дефибрилляции внес С. Wiggers из Кливлендского Университета Западного Резерва (США) [16]. Благодаря его экспериментальным работам в 1947 г. хирург C.S. Beck во время операции на открытом сердце осуществил дефибрилляцию воздействием переменного тока [17].

Разработки теоретических основ дефибрилляции во многом принадлежат отечественным ученым. В 1939 г. Н.Л. Гурвич [18] предложил идею импульсного воздействия для прерывания дефибрилляции и обосновал форму импульса, которая в дальнейшем получила широкое применение во всем мире, в отличие от методики С. Wiggers, который использовал воздействия переменным током. Результатом работ группы ученых во главе с Н.Л. Гурвичем стало создание первого в мире конденсаторного дефибриллятора в 1957 г. [19]. Дефибрилляцию на закрытой грудной клетке с помощью наружных электродов

предложил Р. Zoll в 1954 г. Благодаря его исследованиям и демонстрации успешной дефибрилляции, метод был внедрен в клиническую практику [20].

В. Lown [21] в 1962 г. предложил для купирования приступов ЖТ и НЖТ R-синхронизированный разряд. Поскольку при ФЖ отсутствуют координированные желудочковые циклы (QRS комплексы), электрический разряд может быть нанесен в любое время. Однако при устранении тахикардии приходится считаться с возможностью попадания разряда в уязвимую фазу сердечного цикла. Это создает угрозу возникновения (ФЖ). Чтобы избежать этого, был предложен синхронизированный с R-волной ЭКГ (задержка 10–20 мс) разряд. Включение разряда производится синхронизатором, связанным с ЭКГ-монитором и дефибриллятором. Этот комплекс В. Lown назвал кардиовертером, а сам метод – кардиоверсией.

Идея автоматической дефибрилляции принадлежит французскому врачу F. Zascouto [22, 23], который в 1953 г. предложил реанимационное устройство, управляемое ЭКГ и артериальной пульсацией. Прибор располагался рядом с пациентом и мог произвести дефибрилляцию в автоматическом режиме при отсутствии пульса и QRS-комплексов на ЭКГ. Так был создан наружный автоматический дефибриллятор, применяемый в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

В СССР проблемой клинического применения электроимпульсной терапии руководил академик А.А. Вишневский, который в 1959 г. впервые провел дефибрилляцию предсердий у пациента после закрытой митральной комиссуротомии. В 1970 г. академик А.А. Вишневский и профессор Б.М. Цукерман были удостоены Государственной премии СССР за внедрение электроимпульсной терапии в клиническую практику.

Отечественные исследования по автоматической кардиоверсии-дефибрилляции с 1985 г. возглавлял академик РАМН В.В. Пекарский. В результате этой работы был создан наружный автоматический кардиовертер-дефибриллятор, применявшийся в клинической практике, а также опытные образцы имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора, которые прошли успешные испытания в серии экспериментов на животных. К сожалению, в силу многих причин до клинического применения и производства довести данные приборы не удалось.

*История создания ИКД.* Развитие проблемы лечения аритмий сердца посредством имплантируемых приборов поставило вопрос о необходимости нанесения электрического разряда с устройства для устранения жизнеугрожающих аритмических эпизодов, однако создание подобного имплантируемого устройства было связано с большими техническими сложностями. В 1969 г. выдающийся ученый-исследователь М. Mirowski вместе с доктором М. Mover создают первый прототип имплантируемого дефибриллятора [24, 25]. В течение одиннадцати лет прибор совершенствуется, и проводятся доклинические исследования по имплантации приборов на собаках. В феврале 1980 г. в Johns Hopkins Medical Center в Балтиморе при участии М. Mirowski и М. Mover доктора V. Gott, P. Reid, M. Weisfeldt, L. Watkins впервые имплантируют дефибриллятор женщине, страдающей пароксизмами «быстрой» (ЖТ) [26]. Первая операция по имплантации ИКД в Рос-

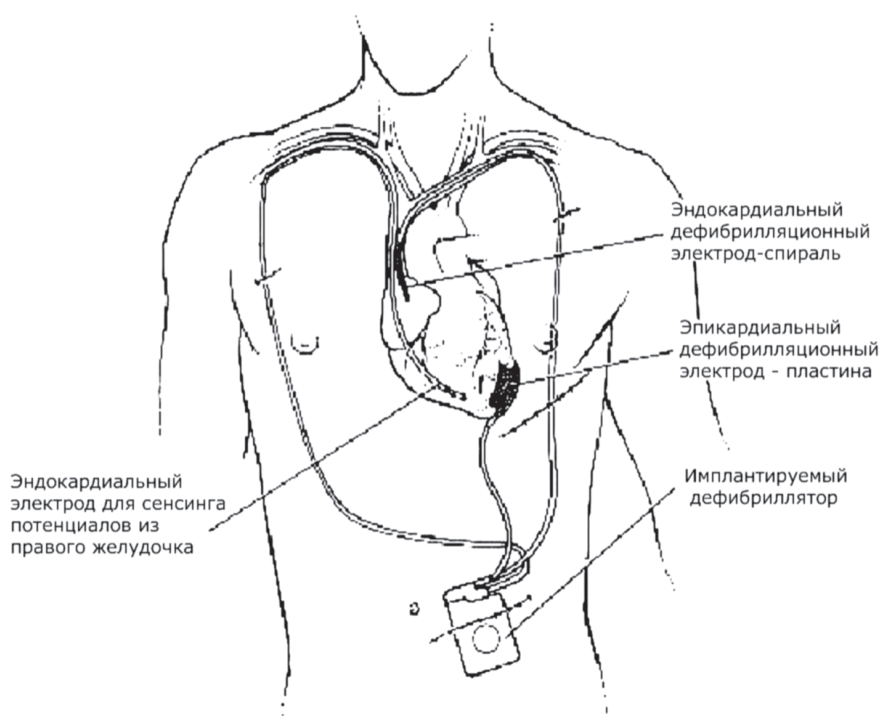


Рис. 1. Схематическое изображение положения имплантированных элементов одной из первых моделей ИКД: 289 г, 150 см<sup>3</sup>, 22 мм

сии была выполнена в 1990 г. в НЦ ССХ им. А.Н. Бакулева РАМН академиком Л.А. Бокерия.

Первая генерация серийно производимых ИКД, разработанная к 1982 г., обладала функцией синхронной кардиоверсии-дефибрилляции с максимальной мощностью разряда 25 Дж. Использовалась смешанная эпи/эндокардиальная система электродов. Прибор имел титановый корпус размерами 11,2х7,1х2,5 см, массу – 292 г и получил название «AICD» (от английского словосочетания Automatic Implantable Cardioverter-Defibrillator), рисунок 1 [26].

Дальнейшая миниатюризация приборов позволила

выполнять их имплантацию в пекторальную позицию с использованием трансвенозного доступа для проведения эндокардиальных электродов. Техническими новшествами явились: электрически активный корпус прибора, использующийся в качестве одного из электродов при нанесении разрядов, и возможность регистрации и хранения в памяти электрограмм произошедших аритмических событий. Данная функция получила название ИКД-холтер и позволила реально оценивать мотивированность срабатываний прибора (рис. 2). Практически одновременно (1996 г.) появились двухкамерные ИКД. Необходимость их клинического применения была продиктована, прежде всего, потребностью в физиологической двухкамерной стимуляции, т.к. совместное использование ИКД и ЭКС у одного больного не только технически неудобно и увеличивает количество осложнений, но и опасно с точки зрения правильной детекции ФЖ дефибриллятором при наличии дополнительных электрических потенциалов. Кроме того, детекция предсердного ритма позволяет прибору с большей достоверностью отличать желудочковые от наджелудочковых аритмий и тем самым избавляет пациента от немотивированных разрядов [27].

Таким образом, функция современного ИКД заключается в непрерывном мониторингировании сердечного ритма пациента, распознавании жизнеугрожающих аритмий и нанесении соответствующих воздействий для восстановления нормального ритма с целью обеспечения адекватной гемодинамики и сохранения жизни пациен-

та. Таким образом, функция современного ИКД заключается в непрерывном мониторингировании сердечного ритма пациента, распознавании жизнеугрожающих аритмий и нанесении соответствующих воздействий для восстановления нормального ритма с целью обеспечения адекватной гемодинамики и сохранения жизни пациен-

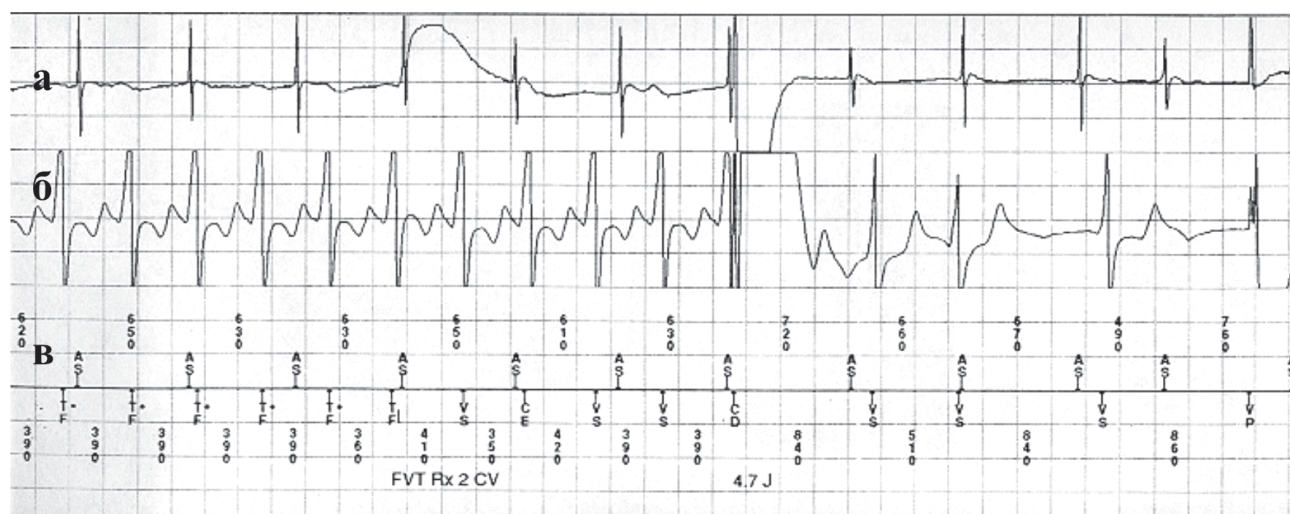


Рис. 2. Электрограмма, полученная из «памяти» двухкамерного ИКД, где зарегистрирована быстрая ЖТ. Прибор автоматически купировал тахикардию электрическим разрядом 4,7 Дж (а – предсердный канал, б – желудочковый канал, в – маркеры детекции)



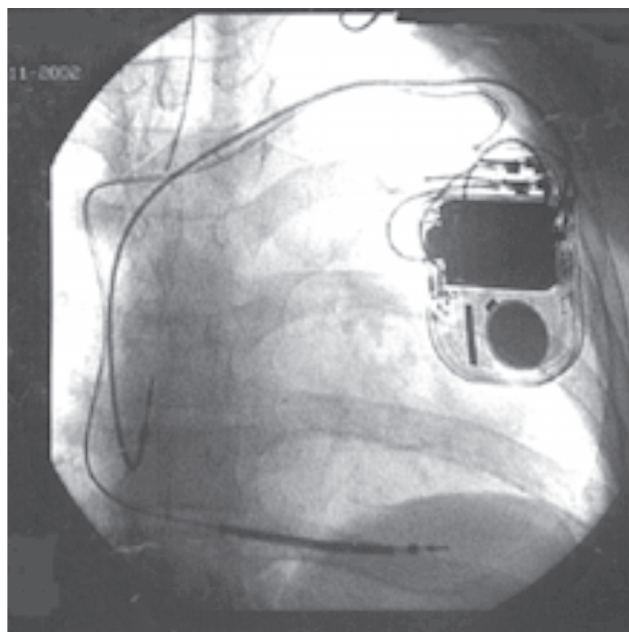


Рис. 3. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции пациента с современным двухкамерным ИКД. Электроды установлены в правом предсердии и правом желудочке. Электрический разряд производится между корпусом прибора и металлической спиралью на поверхности электрода в правом желудочке (показаны стрелкой)

та, в том числе: антитахикардийной стимуляции (АТС), кардиоверсии (КВ), дефибрилляции (ДФ). ИКД также обладает функциями искусственного водителя ритма для коррекции брадиаритмических нарушений ритма. Размеры приборов позволяют имплантировать их в пекторальную позицию (обычное местоположение ЭКС) с использованием эндокардиальных электродов, проводимых трансвенозным доступом (рис. 3).

Обычно электрический разряд наносится между корпусом прибора и металлической спиралью на поверхности электрода, расположенной в правом желудочке. Все аритмические события записываются в память прибора. Их можно получить и распечатать с помощью программирующего устройства во время визита пациента в клинику. Средний срок службы современных устройств составляет 7–8 лет в зависимости от использования электростимуляции и электрошоковой терапии. В таблице 1 представлены основные отличия между первыми и современными ИКД.

**Результаты клинических исследований.** Первые исследования по изучению эффективности ИКД терапии были инициированы М. Mirowski, результаты которых, опубликованные в 1983 г., продемонстрировали первые успехи [28]. Анализ данных, полученных после первых 52 имплантаций, показал снижение смертности против ожидаемой на 52%.

Общая смертность в течение года составила 22,9%, а внезапная – 8,5%. В дальнейшем было проведено много более или менее хорошо организованных исследований, подавляющее большинство которых показало полезность и эффективность ИКД систем. Поскольку в то время па-

Таблица 1

**Сравнительный анализ характеристик первых и современных ИКД**

| Характеристики              | Первые ИКД                      | Современные ИКД                    |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Размеры и вес               | > 200 см <sup>3</sup> , > 280 г | < 40 см <sup>3</sup> , < 80 г      |
| Срок службы батарей         | 2–3 года                        | 6–9 лет                            |
| Энергия разряда             | 25–30 Дж                        | 30–35 Дж                           |
| Терапия брадиаритмий        | VVI                             | VVI(R), DDD(R)                     |
| Хирургический доступ        | Торакотомия                     | Трансвенозный                      |
| Место расположения          | Абдоминальное                   | Пекторальное                       |
| Место выполнения операции   | Операционная                    | Электрофизиологическая лаборатория |
| Длительность имплантации    | 2–4 часа                        | 1–1,5 часа                         |
| Койко-дни                   | 14–24 дня                       | 2–5 дней                           |
| Периоперационная смертность | Более 9%                        | Менее 1 %                          |

циентов с высоким риском ВСС идентифицировали в основном по наличию в анамнезе эпизодов желудочковых тахикардий, исследования были направлены на изучение эффективности ИКД во вторичной профилактике ВСС и сравнение результатов их применения с лекарственными препаратами и другими методами лечения.

Как известно, мероприятия, направленные на предупреждение внезапной сердечной смерти, подразделяются на первичные и вторичные в зависимости от наличия подобных эпизодов в анамнезе. *Первичная профилактика внезапной сердечной смерти* подразумевает проведение профилактических мероприятий у пациентов с высоким риском развития ВСС, без наличия спонтанных гемодинамически значимых эпизодов аритмий и эпизодов остановки кровообращения в анамнезе. *Вторичной профилактикой внезапной сердечной смерти* считаются профилактические мероприятия, если они проводятся у больных, уже перенесших хотя бы один спонтанный эпизод гемодинамически значимой ЖТ и/или остановки кровообращения и реанимационных мероприятий.

Основными исследованиями по изучению эффективности ИКД во вторичной профилактике ВСС явились: AVID, CASH, CIDS [29–33].

Проспективное рандомизированное исследование CASH (Cardiac Arrest Study Hamburg) составили 346 пациентов после зарегистрированных эпизодов ВСС. На начальном этапе по истечении 11 месяцев обнаружили слишком большие различия по случаям внезапной смерти между пациентами с ИКД (0%) и получавшими пропафенон (17%,  $p=0,0009$ ), после чего использование последнего было прекращено. В дальнейшем изучались группы, получающие амиодарон и метопролол, где двухлетняя общая смертность составила 19,6% против таковой 12,1% у больных с ИКД, при внезапной 11 и 2% ( $p=0,001$ ) соответственно [29, 30].

Почти в два раза больше пациентов (659 человек) объединило исследование CIDS (Canadian Implantable Defibrillator Study). Среди них внезапная смерть регистрировалась у 314 человек, ЖТ сопровождавшаяся синкопе у 87, и пациентов с фракцией выброса левого желу-

дочка (ФВЛЖ) менее 35% было 167. Все они были рандомизированы на 2 равные группы: 1) получающие амиодарон – 331 пациент, 2) подвергнутые имплантации ИКД – 328 пациентов. При наблюдении в течение 3 лет показатели смертности составили 30% и 25%, соответственно, имея при этом близкую к статистической достоверности в различиях ( $p=0,07$ ) [31].

В исследование AVID (Amiodarone Versus Implantable Defibrillator Study) вошло 1016 человек, имевших внезапную смерть, связанную с ЖТ/ФЖ, и симптоматические ЖТ при ФВЛЖ менее 40%. В контрольной группе, кроме амиодарона, у 10% больных использовался соталол. Период наблюдения составил 3 года. При оценке результатов смертность в группе лекарственной терапии составила 35,9%, в то время как у пациентов с ИКД – 24,6% ( $p<0,001$ ), при преимуществе в снижении летальности у последних на 31% [32, 33].

Эффективность ИКД в первичной профилактике ВСС изучалась во многих исследованиях, основными из которых явились: CABG-Patch, MADIT, MADIT II, MUSTT, SCD-HeFT [34–39]. Основной задачей исследования CABG-Patch (Coronary Artery Bypass Graft Patch Trial) [34, 35] явилась оценка необходимости профилактической имплантации ИКД пациентам с ИБС после выполнения операций прямой реваскуляризации миокарда. Исследование составили 900 пациентов, страдающих ИБС, со сниженной ФВЛЖ (в среднем  $27\pm6\%$ ), неустойчивыми ЖТ и наличием поздних потенциалов на ЭКГ-ВР. После рандомизации пациентов на две группы первым выполнялось шунтирование коронарных артерий и имплантировались ИКД с эпикардальными электродами. Для пациентов второй группы ограничились только реваскуляризацией миокарда. Операционная летальность составила в группе больных с ИКД 5,4%, а среди пациентов без ИКД – 4,4% ( $p>0,1$ ). Пациентам обеих групп была назначена профилактическая антиаритмическая терапия препаратами III класса и бетаадреноблокаторами. На четвертый год исследования смертность пациентов в группе с ИКД составила 27% и среди больных без такового – 24%. Исследование продемонстрировало нецелесообразность профилактического применения ИКД после выполнения прямой реваскуляризации миокарда у данной категории пациентов, кроме того, адекватное восстановление коронарного кровотока явилось фактором, влияющим на устранение аномальных показателей ЭКГ-ВР и снижающим риск внезапной аритмической смерти.

Рандомизированное мультицентровое исследование MADIT (Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial) [36, 37] включило 196 пациентов, перенесших инфаркт, с ФВЛЖ не более 35%, имеющих спонтанные неустойчивые пароксизмы ЖТ и индуцируемые устойчивые ЖТ, не купируемые прокаинамидом. В группе лекарственной терапии 74% пациентов получали амиодарон. Два года наблюдений зарегистрировали смертность среди этих больных – 38,6 и 15,8% у пациентов с ИКД, а к 4-му году этот показатель составил 49 и 29% соответственно. Смертность в группе пациентов с ИКД снизилась на 54%. Помимо того, что исследование показало преимущество ИКД, как средства первичной профилактики ВСС, его основным выводом стало понимание непригодности при-

менения амиодарона у пациентов с устойчивыми в остром тесте к прокаинамиду ЖТ.

В исследование MADIT II вошли 1232 пациента в возрасте старше 20 лет, перенесших 1 и более инфарктов, с ФВЛЖ 30% и менее, при наличии желудочковой экстрасистолы (10 и более в час). Пациенты были рандомизированы на две группы: с ИКД и без такового, в соотношении 3:2. Исследование MADIT II продемонстрировало уменьшение общей летальности на 31% в группе больных с ИКД относительно пациентов, получающих традиционную лекарственную терапию. За 20 месяцев наблюдения (от 0,2 до 53 месяцев) смертность в первой группе составила 14,2 против 19,8% – во второй [38].

Исследование SCD-HeFT (Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial) составили пациенты, находящиеся во II–III ФК по NYHA, с ФВЛЖ 35% и менее. Все пациенты получали традиционную лекарственную терапию сердечной недостаточности. Была проведена рандомизация пациентов на три группы: I – назначение кордарона, II – имплантация ИКД, III – плацебо. В сравнении с плацебо терапия амиодароном ассоциировалась с аналогичным риском смерти. Применение ИКД продемонстрировало 23% снижения смертности в сравнении с плацебо [39]. Показатели выживаемости в основных рандомизированных исследованиях представлены на рисунке 4.

Результаты основных исследований по изучению эффективности ИКД в первичной профилактике ВСС приведены в таблице 2 [40]. Мета-анализ данных всех исследований показал снижение смертности на 25%. Только два исследования – CABG-Patch и DINAMIT – не продемонстрировали успеха ИКД терапии. Трудно удержаться от критики данных исследований, но если с их выводами полностью согласиться и не имплантировать ИКД непосредственно после острого инфаркта миокарда (DINAMIT) и во время операций по реваскуляризации миокарда (аорто-коронарное шунтирование) (CABG-Patch), то суммарное снижение смертности среди участников остальных исследований возрастет до 37%.

Подавляющее большинство исследований, спланированных для изучения эффективности ИКД в первичной и вторичной профилактике ВСС, продемонстрировали

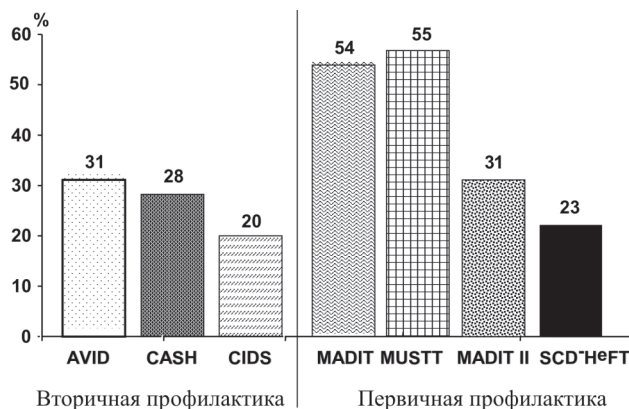


Рис. 4. Снижение показателя общей смертности (в %) среди пациентов с ИКД, в сравнении с пациентами, получавшими антиаритмическую лекарственную терапию в основных клинических исследованиях

Таблица 2

**Результаты основных исследований по изучению эффективности ИКД в первичной профилактике ВСС: общая смертность**

Сравнение: группа ИКД против группы контроля

Показатель: общая смертность

| Исследование   | Гр. ИКД<br>n/N | Гр. контроля<br>n/N | RR (рандомиз.)<br>95% CI | Преимущ.<br>% | RR (рандомиз.)<br>95% CI |
|----------------|----------------|---------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| AMIOVIRT       | 6/51           | 7/52                |                          | 2.76          | 0.87 [0.32, 2.42]        |
| CABG Patch     | 101/446        | 95/454              |                          | 12.79         | 1.08 [0.84, 1.39]        |
| CAT            | 13/50          | 17/54               |                          | 5.93          | 0.83 [0.45, 1.52]        |
| COMPANION      | 105/595        | 131/617             |                          | 13.19         | 0.83 [0.66, 1.05]        |
| DEFINITE       | 28/229         | 40/229              |                          | 8.46          | 0.70 [0.45, 1.09]        |
| DINAMIT        | 62/332         | 58/342              |                          | 11.00         | 1.10 [0.80, 1.52]        |
| MADIT 1        | 15/95          | 39/101              |                          | 7.12          | 0.41 [0.24, 0.69]        |
| MADIT 2        | 105/742        | 97/490              |                          | 12.71         | 0.71 [0.56, 0.92]        |
| MUSTT          | 35/161         | 255/537             |                          | 11.42         | 0.46 [0.34, 0.62]        |
| SCD HeFT       | 182/829        | 244/847             |                          | 14.62         | 0.76 [0.65, 0.90]        |
| Всего (95% CI) | 3530           | 3723                |                          | 100.00        | 0.75 [0.63, 0.91]        |

Всего умерло: 652 (ИКД), 983 (Контроль)  
Тест на гетерогенность:  $\chi^2=29.67$ ,  $df=9$  ( $P=0.0005$ ),  $I^2=69.7\%$   
Тест на суммарный эффект:  $Z=3.00$  ( $P=0.003$ )

Nanthakumar K., 2004 [39]

0.1 0.2 0.5 1 2 5 10  
Преимущество ИКД      Преимущество контроля

N – число пациентов в группе  
n – число умерших в группе

значительное преимущество ИКД, причем его значимость существенно возрастает в результатах исследований по первичной профилактике ВСС, в последних снижение смертности было более значимым, чем в исследованиях по вторичной профилактике ВСС.

**Заключение**

Как результаты клинических исследований, так и результаты экономического анализа подтверждают обоснованность применения ИКД в первичной профилактике ВСС, поскольку данные приборы существенно увеличивают продолжительность жизни пациентов активного, трудоспособного возраста. Клинические исследования не только доказали эффективность ИКД в лечении жизнеугрожающих аритмий и профилактике ВСС, они также позволили определить критерии отбора в группу высокого риска ВСС. Сравнение лекарственной профилактики ВСС, в частности использования амиодарона с ИКД, показало преимущество последних. Однако, на наш взгляд, противопоставление данных методик не является продуктивным. Сегодня ИКД являются безальтернативным средством профилактики ВСС, а необходимость применения лекарственной терапии остается такой же актуальной, вне зависимости от того, показан ли ИКД больному или нет.

Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы, появившиеся впервые в клинической практике в 1980 г., сегодня являются эффективнейшим методом профилактики ВСС. Гениальный создатель данных приборов М. Мировски обеспечил им большое будущее, создав ИКД в 60–80-е годы прошлого века, прежде всего, как приборы

для предотвращения ВСС. Развитие данного метода позволило найти оптимальные показания для его применения, поскольку клиническое применение ИКД – это не только метод лечения и профилактики, но и метод диагностики, сбора и накопления ценнейшей информации о течении заболевания. Значительный прогресс в области электроники, развитие электрофизиологии и определение предикторов ВСС явились ключевыми моментами в становлении метода. Компании производители ИКД продолжают инвестировать значительные средства в научные исследования и совершенствование технологий. Значительно снизилось число осложнений, связанных с имплантацией электродов, существенно увеличилась продолжительность срока службы приборов, в современных ИКД стали появляться функции для лечения сопутствующих аритмий и неаритмических осложнений заболевания сердца. Сегодня имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор – многофункциональный прибор, который спасает жизнь, улучшает ее качество, помогает врачу в использовании других методов лечения и получении новых знаний об особенностях течения заболеваний. Несомненно, активное внедрение ИКД терапии в России позволит существенно снизить показатели внезапной и общей смертности среди кардиологических больных.

**Литература**

1. Albert C.M., Chae C.U., Grodstein F, et al. Prospective study of sudden cardiac death among women in the United States // *Circulation*. – 2003. – Vol. 107. – P. 2096–2101.
2. Hinkle L.E.Jr., Thaler H.T. Clinical classification of cardiac deaths // *Circulation*. – 1982. – Vol. 65. – P. 457–464.



3. Myerburg R.J., Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death // Heart disease : a textbook of cardiovascular medicine / E. Braunwald (ed.). – 7th ed. – Philadelphia, PA : WB Saunders, 2004. – 2400 p.
4. Kuck K.H., Cappato R., Siebels J. ICD therapy // Clinical approaches to tachyarrhythmias / A.J. Camm (ed.). – 5<sup>th</sup> vol. – Armonk, New York : Futura Publishing, 1996. – 63 p.
5. Показатели смертности в 2007 году [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. – URL: [www.gks.ru/wps/portal](http://www.gks.ru/wps/portal).
6. De Vreede-Swagemakers J.J., Gorgels A.P., Dubois-Arbouw W.I. et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the 1990s: A population-based study in the Maastricht area on incidence, characteristics and survival // J. Am. Coll. Cardiol. – 1997. – Vol. 30. – P. 1500–1505.
7. Zipes D.P., Camm A.J., Borggrefe M. et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death // Circulation. – 2006. – Vol. 114. – P. e385–e484.
8. Bayes de Luna A., Coumel P., Leclercq J.F. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases // Amer. Heart J. – 1989. – Vol. 117. – P. 151–159.
9. Myerburg R.J. Sudden cardiac death: exploring the limits of our knowledge // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 2001. – Vol. 12. – P. 369–381.
10. Lyons A., Petrucelli R. // Medicine. An illustrated history. – Abrams, New-York, 1978. – P. 278.
11. Hoffa M., Ludwig C. Einige neue Versuche uber Herbewegung // Z. Ration. Med. – 1850. – Bd. 9. – P. 107.
12. Vulpian A. Note sur les effets de la faradisation directe des ventricules du coeur le chien // Arch de Physiol. – 1874; i. – P. 975.
13. Duchenne G. De L'Electrisation Localisee et de son Application a la Pathologie et al. Therapeutique // Paris. – J.B. Baillere. – 3<sup>rd</sup> ed. – 1872.
14. MacWilliams J. Cardiac failure and sudden cardiac death // Br. Med. J. – 1889. – Vol. 1. – P. 6–8.
15. Prevost J., Battelli H. La mort par les courants electriques // J. Physiol. Pathol. Gen. – 1899. – Vol. 1. – P. 427–428.
16. The mechanism and nature of ventricular fibrillation // Am. Heart J. – 1940. – Vol. 20. – P. 399–412.
17. Beck E.S., Pritchard W.H., Feil H.S. Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock // JAMA. – 1947. – No. 135. – P. 985.
18. Gurvich N.L., Yuniev G.S. Restoration of regular rhythm in the mammalian fibrillating heart // Byulletin Eksper. Biol. & Med. – 1939. – Vol. 8. – P. 55–58.
19. Гурвич Н.Л., Макарычев В.А. Дефибриляция сердца двухфазным электрическим импульсом // Кардиология. – 1967. – №7 – С. 109–112.
20. Zoll P., Linenthal A., Gibson W. et al. Termination of ventricular fibrillation in man by externally applied electric countershock // N. Engl. J. Med. – 1956. – No. 254. – P. 727–732.
21. Lown B., Newman J., Amarasingham R. et al. Comparison of alternating current electroshock across the chest // Amer. J. Cardiol. – 1962. – Vol. 10. – P. 223–233.
22. Guize L., Zacouto F. Stimulation endocardiaques orthorhythmiques // La Nouvelle Presse medicale. – 1974. – Vol. 33. – P. 2083–2086.
23. Theisen K., Zacouto F. Refraktarzeitmessung bei absoluter Arrhythmie mit orthorhythmischer Serienstimulation // Klin.Wschr. – 1974. – Bd. 52. – P. 1082–1084.
24. Mirowski M., Mower M.M., Staewen W.S. et al. Standby automatic defibrillator: An approach to prevention of sudden coronary death // Arch. Intern. Med. – 1970. – Vol. 126. – P. 158–161.
25. Mirowski M., Mower M., Staewen W. et al. The Development of the transvenous automatic defibrillator // Ibid. – 1972. – Vol. 129. – P. 773–779.
26. Mower M., Reid P., Watkins L. et al. // Automatic Implantable Cardioverter-Defibrillator: Structural characteristics // Pacing Clin. Electrophysiol. – 1984. – Vol. 7. – P. 1345–1350.
27. Boriani G., Biffi M., Martignali C. et al. New technological issues in implantable Cardioverter-Defibrillators // Mediterranean Journal of Pacing and Electrophysiology. – 2000. – Vol. 2, No. 1. – P. 9–14.
28. Mirowski M., Reid P.R., Winkle R.A. et al. Mortality in patients with implanted defibrillators // Ann. Intern. Med. – 1983. – No. 98. – P. 585–588.
29. Siebels J., Cappato R., Ruppel R. et al. ICD versus drugs in cardiac arrest survivors: preliminary results of the Cardiac Arrest Study Hamburg // Pacing Clin. Electrophysiol. – 1993. – Vol. 16. – P. 552–558.
30. Siebels J., Kuck K.H. Implantable cardioverter defibrillator compared with antiarrhythmic drug treatment in cardiac arrest survivors (the Cardiac Arrest Study Hamburg) // Am. Heart. J. – 1994. – Vol. 127. – P. 1139–1144.
31. Conolly S.J., Gent M., Roberts R.S. et al. Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS): a randomized trial of the implantable cardioverter defibrillator against amiodarone // Circulation. – 2000. – Vol. 101. – P. 1297–1302.
32. AVID Investigators. Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators (AVID): rationale, design, and methods // Am. J. Cardiol. – 1995. – Vol. 75. – P. 470–475.
33. Domanski M.J., Saksena S., Epstein A.E. et al. Relative effectiveness of the implantable cardioverter defibrillator and antiarrhythmic drugs in patients with varying degrees of left ventricular dysfunction who have survived malignant ventricular arrhythmias. AVID Investigators. Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators // J. Am. Coll. Cardiol. – 1999. – Vol. 34. – P. 1090–1095.
34. Block M., Breithardt G. The implantable cardioverter defibrillator and primary prevention of sudden death: The Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial and the Coronary Artery Bypass Graft (CABG) patch Trial // Am. J. Cardiol. – 1999. – Vol. 83, No. 5B. – P. 74–78.
35. Bigger J.T. Prophylactic use of implanted cardiac defibrillators in patients at risk for ventricular arrhythmias after coronary artery bypass graft surgery (Coronary Artery Bypass Graft (CABG) Patch Trial Investigators) // New Eng. J. Med. – 1997. – Vol. 337. – P. 1569–1575.
36. MADIT Executive Committee. Multicenter automatic defibrillator implantation trial (MADIT): design and clinical protocol // Pacing Clin. Electrophysiol. – 1991. – Vol. 14. – P. 920–927.
37. Moss A.J., Hall W.J., Cannom D.S. et al. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia // N. Engl. J. Med. – 1996. – No. 335. – P. 1933–1940.
38. Moss A.J., Zareba W., Hall W.J. et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction // N. Engl. J. Med. – 2002. – No. 346. – P. 877–883.
39. Bardy G.H., Lee K.L., Mark D.B. et al. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure // N. Engl. J. Med. – 2005. – Vol. 352. – P. 225–237.
40. Nanthakumar K., Epstein A.E., Kay G. N. et al. Prophylactic implantable cardioverter-defibrillator therapy in patients with left ventricular systolic dysfunction: A pooled analysis of 10 primary prevention trials // J. Am. Coll. Cardiol. – 2004. – Vol. 44. – P. 2166–2172.

Поступила 24.03.2010