

Глава 11 ДЛИТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОМОНИТОРИРОВАНИЕ ПЕТЛЕВЫМИ РЕГИСТРАТОРАМИ В ДИАГНОСТИКЕ СИНКОПЕ И ЖИЗНЕУГРОЖАЮЩИХ АРИТМИЙ

Р.В. Фокин, А.Н. Рыжих

ВВЕДЕНИЕ

Электрокардиография является одним из основных диагностических методов в кардиологии и аритмологии. Эволюция данного метода, в частности холтеровское мониторирование, позволила существенно увеличить его информативность и диагностическую ценность, но до недавнего времени возможности длительного непрерывного мониторирования ЭКГ были существенно ограничены техническими возможностями. В начале 90-х годов прошлого века появился новый класс имплантируемых устройств, так называемые “петлевые имплантируемые холтеры/электрокардиомониторы”, или петлевые регистраторы ЭКГ Reveal®, разработанные компанией Medtronic® (США) и позволяющие непрерывно мониторировать сердечный ритм пациента на протяжении 14 месяцев. Появление данного класса имплантируемых устройств было связано с неразрешенностью проблем диагностики синкопальных состояний.

Синкопальные, пресинкопальные состояния, приступы учащенного сердцебиения довольно широко распространены в общей популяции. По данным эпидемиологических исследований, 40% людей хотя бы раз в жизни перенесли синкопальное состояние, и у 30% из них данный эпизод имел место в детском возрасте [1, 2].

Диагностика и лечение синкопальных состояний остается одной из актуальных проблем современной медицины. Методами традиционной диагностики выяснить причину синкопального состояния и, следовательно, провести его адекватное лечение не удается почти в 40% случаев. Вместе с тем, определение этиологии синкопальных состояний оказывает существенное влияние на прогноз течения заболевания. Синкопальные состояния кардиогенной природы (около 10%) являют-

ся наиболее прогностически неблагоприятными, так как связаны с высоким риском развития внезапной сердечной смерти. Уровень полугодовой смертности у пациентов с кардиогенным синкопе превышает 10% [3]. Таким образом, дифференциальная диагностика кардиогенных и некардиогенных синкопальных состояний является важнейшим моментом, определяющим тактику лечения пациента и прогноз для его жизни.

“Золотым стандартом” для решения этой задачи и является регистрация ЭКГ у пациента непосредственно в момент развития синкопального состояния, что зачастую требует длительного непрерывного амбулаторного мониторирования ЭКГ [4,5]. Целью данного исследования является выявление причинно-следственной взаимосвязи между клинической симптоматикой и ЭКГ-изменениями.

Как известно, эффективность диагностики синкопальных состояний неясного генеза с помощью традиционных методов ЭКГ-исследования относительно невысока и составляет:

- для стандартной ЭКГ – 2–11% [6];
- для 24-часового холтеровского мониторирования – 2–20% [7];
- для теста на поворотном столе (тилт-тест) – 11–87% [8, 9];
- для инвазивного электрофизиологического исследования – 11–49% [8,10];
- проведение неврологического осмотра и тестирования, включая компьютерную томографию (КТ) головного мозга, позволяет определиться с причиной синкопе лишь в 4% случаев [8,9].

Первые клинические результаты по использованию имплантируемых петлевых регистраторов были опубликованы в 1995 г. А. Krahn и соавт. [11]. В 1999 г. этими же авторами были опубликованы результаты первого мультицентрового

исследования, в котором оценивалась эффективность и безопасность применения имплантируемых устройств в диагностике синкопальных состояний неясного генеза в гетерогенной группе, состоящей из 85 пациентов. Была выявлена корреляция между выраженностью клинической симптоматики у обследованных лиц и характером манифестирующих нарушений ритма сердца у 27% больных с синкопальными и у 32% пациентов с пресинкопальными состояниями [12].

Наиболее значимыми крупными исследованиями по использованию имплантируемых регистраторов ЭКГ в диагностике синкопальных состояний стали трайлы RAST и ISSUE-2.

В исследовании RAST (Randomized Assessment of Syncope Trial), включавшем 60 пациентов, проводилось сравнение эффективности диагностики синкопальных состояний неясного генеза с помощью традиционных методов исследования (наружное мониторирование ЭКГ, тест на поворотном столе, ЭФИ) и при имплантации петлевого регистратора. Результаты показали существенно более высокую эффективность имплантируемых регистраторов по сравнению с другими методами в верификации генеза синкопе (55 и 19% соответственно, $p < 0,01$) [13, 14].

В исследовании ISSUE-2, включавшем 392 пациента с подозрением на неврогенный характер синкопе, изучались эффективность и безопасность раннего применения имплантируемых регистраторов. В исследуемой выборке пациентов воздерживались от начала какого-либо лечения до получения первой записи сердечного ритма в момент рецидива синкопе после выполненной имплантации устройства. Результаты исследования показали, что данная “сдержанная” стратегия диагностики рецидивирующего синкопе является относительно безопасной и позволяет определить оптимальный метод лечения у этой категории пациентов [13, 14].

Использование подкожно имплантируемых кардиомониторов Reveal с возможностью длительного (до 3 лет) непрерывного мониторинга ЭКГ позволило существенно (до 43–88%) увеличить эффективность диагностики у пациентов с синкопальными состояниями неясного генеза [9–11].

Результаты этих исследований послужили основанием для включения данного метода диагностики в официальные рекомендации по амбулаторной ЭКГ-диагностике и лечению синкопе (Руководство Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению синкопальных состояний [18]). Согласно этому документу выделяют три класса показаний к применению имплантируемых петлевых регистраторов:

Показания I класса:

– в случаях, когда механизм синкопального состояния остается неясным после полного обследования пациентов, имеющих клинические или ЭКГ-признаки, позволяющие заподозрить аритмический характер синкопе, или при наличии в анамнезе указаний на повторные синкопальные состояния с травмами.

Показания II класса:

– в качестве первичного метода диагностики вместо традиционных методов обследования у пациентов без сердечной патологии, имеющих клинические или ЭКГ-признаки, позволяющие заподозрить аритмический характер синкопе;

– для оценки роли брадикардии у пациентов с предполагаемыми или верифицированными неврогенными синкопе перед имплантацией ЭКС с частыми или сопровождающимися травмами синкопальными эпизодами.

Руководство по амбулаторному мониторингованию ЭКГ АСС/АНА также рекомендует использование имплантируемых кардиомониторов [19]:

Показания I класса:

– у пациентов с синкопальными, пресинкопальными состояниями и эпизодами потери сознания неясной этиологии;

– у пациентов с рецидивирующими приступами учащенного сердцебиения неясного генеза.

К настоящему времени накоплен существенный опыт использования имплантируемых кардиомониторов в диагностике синкопальных состояний и жизнеугрожающих аритмий как у взрослых пациентов, так и в педиатрической практике [20–42]. Интерес к данному методу растет в связи с появлением новых возможностей диагностики и длительного непрерывного мониторингования ЭКГ, а также совершенствованием собственно технологии регистрации и анализа снимаемого сигнала.

Так, в 2007 г. появился кардиомонитор Reveal® XT, расширивший возможности применения имплантируемых регистраторов в связи со способностью мониторировать эпизоды фибрилляции предсердий (ФП) и предсердных тахикардий (ПТ). Как известно, одной из основных клинических проблем в лечении ФП является то, что эпизоды ФП могут протекать бессимптомно, а клиническая симптоматика может быть и не связана с эпизодами ФП.

В такой ситуации эпизодический (непостоянный) мониторинг может определить выбор неправильного решения, например, в отношении необходимости проведения антикоагулянтной терапии, или неправильной оценки эффективности лечения ФП. На данный момент проводится несколько исследований по оценке эффектив-

ности лечения ФП имплантируемыми регистраторами, но даже предварительных данных ни по одному из них пока еще не опубликовано.

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ИМПЛАНТИРУЕМЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ

Кардиомониторы Reveal® DX и Reveal® XT производства компании Medtronic – это программируемые имплантируемые устройства, позволяющие непрерывно мониторировать и анализировать сердечный ритм пациента в течение длительного времени [43, 44].

Reveal® DX и Reveal® XT сохраняют информацию о сердечном ритме пациента в автоматическом режиме при детекции аритмий по программируемым триггерам, а также в режиме активации записи самим пациентом при наличии симптомов нарушений ритма.

Reveal® DX и Reveal® XT представляют собой так называемые “петлевые холтеры” (implantable loop recorder – ILR), способные хранить в памяти и при необходимости записывать продолжительные фрагменты ЭКГ, предшествующие моменту активации записи. Это позволяет пациенту даже ретроспективно (например, сразу после обморока) зафиксировать сердечный ритм при развитии и непосредственно в момент синкопального состояния.

Кроме того, устройство имеет режим автоматической активации записи событий по программируемым аритмическим триггерам, которые классифицируются как асистолия, брадикардия, желудочковая и быстрая желудочковая тахикардия (Reveal® DX) и предсердная тахикардия/фибрилляция предсердий (Reveal® XT). Возможность автоматической активации



Рис. 11.1. Имплантируемые кардиомониторы Reveal® DX и Reveal® XT. Устройство представляет собой небольшой прибор прямоугольной формы (вес 17 г, размеры 61 x 19 x 8 мм) с двумя электродами, расположенными непосредственно на поверхности корпуса



Рис. 11.2. Активаторы пациента для кардиомониторов Reveal® DX и Reveal® XT

позволяет получать полную информацию о нарушениях ритма у пациента, включая бессимптомные аритмические эпизоды.

Системы длительной регистрации электрокардиограммы Reveal® DX/ XT состоят из трех основных компонентов – имплантируемого кардиомонитора, активатора пациента и программатора.

Имплантируемые кардиомониторы Reveal® DX и Reveal® XT

Имплантируемые кардиомониторы – это миниатюрные (объем всего 8 см³, вес 17 г, размеры 61 x 19 x 8 мм) устройства, не имеющие внешних электродов, которые имплантируются под кожу пациента в области левой половины грудной клетки (рис. 11.1). На поверхности устройства имеются 2 электрода, позволяющие непрерывно мониторировать электрокардиограмму пациента (подкожное отведение). Стоит отметить, что подкожное отведение не соотносится с каким-либо из стандартных отведений ЭКГ, и полученная форма комплексов может существенно отличаться от привычной из-за нетипичного расположения электродов и положения устройства относительно электрической оси сердца. В связи с этим ЭКГ, зарегистрированная с помощью Reveal® DX или Reveal® XT, может использоваться лишь для диагностики аритмий (а не оценки, например, ишемических изменений в миокарде). В памяти кардиомонитора может быть сохранено до 22,5 минут ЭКГ, записанной пациентом, и до 27 минут автоматически записанных фрагментов ЭКГ.

Активатор пациента

Активатор пациента (Reveal® Patient Assistant) – модель 9538 для Reveal® DX и модель 9539 для Reveal® XT (рис. 11.2).

Активатор позволяет пациенту самому осуществить запись фрагмента ЭКГ в память прибора непосредственно во время развития симптоматики и, таким образом, выявить причинно-следственную взаимосвязь между симптомами и сердечными аритмиями.

Это переносное телеметрическое устройство с собственным источником питания, позволяющее пациенту самостоятельно осуществить запись фрагмента ЭКГ в память кардиомонитора в момент развития аритмической симптоматики. Активатор пациента модели 9539 (для Reveal® XT) также имеет функцию опроса, что дает врачу возможность запрограммировать функцию оповещения пациента о фиксации прибором определенных видов нарушений ритма.

Программатор

Программатор (рис. 11.3) используется для активации в устройстве функции сбора данных в момент непосредственной его имплантации, переустановки или коррекции программируемых параметров устройства, а также просмотра, сохранения и распечатки диагностической информации, накопленной устройством.

ПОКАЗАНИЯ К ИМПЛАНТАЦИИ КАРДИОМОНИТОРОВ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ

Имплантация кардиомонитора показана пациентам в клинических ситуациях и при наличии синдромов, связанных с повышенным риском развития нарушений ритма, а также пациентами с преходящей клинической симптоматикой, позволяющей заподозрить наличие у них нарушений сердечного ритма.



Рис. 11.3. Программатор Medtronic/Vitatron CareLink® 2090. С помощью программатора считываются и сохраняются на дискету накопленные кардиомонитором диагностические данные и осуществляется программирование функций и параметров устройства и активатора пациента

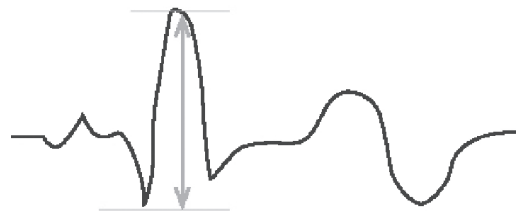


Рис. 11.4. ЭКГ-картирование перед имплантацией кардиомонитора. Для адекватной автоактивации записи амплитуда комплекса QRS “от пика до пика” в выбранной для имплантации позиции должна составлять не менее 0,3 мВ

Основным показанием для имплантации Reveal® DX являются редкие синкопальные состояния неясного генеза при подозрении на их кардиогенный характер. Наличие функции активации записи ЭКГ пациентом позволяет зафиксировать сердечный ритм пациента непосредственно во время развития пресинкопального или синкопального состояния и выявить взаимосвязь между клиническими симптомами и сердечным ритмом.

Основным показанием для имплантации Reveal® XT, имеющего расширенные диагностические возможности, является фибрилляция предсердий. Длительное непрерывное мониторирование ЭКГ у таких пациентов позволяет получить достоверные данные об общей продолжительности фибрилляции предсердий, частотных характеристиках ее эпизодов, оценить эффективность проводимого лечения, обоснованно корректировать терапию.

МЕТОДИКА ИМПЛАНТАЦИИ

Процедура имплантации кардиомониторов Reveal® DX и Reveal® XT достаточно проста и может проводиться амбулаторно. Имплантация проводится в асептических условиях, под местной анестезией, требует задействования минимального количества медицинского персонала.

Рекомендованной областью имплантации является передняя поверхность левой половины грудной клетки – между I и IV ребрами по горизонтали и левыми парастернальной и срединноключичной линиями по вертикали.

Перед имплантацией требуется провести ЭКГ-картирование с целью выбора оптимальной с точки зрения детекции зубца R и автоматической записи аритмий позиции кардиомонитора в рекомендованной области имплантации. Необходимо подобрать такое положение устройства, чтобы на регистрируемой им ЭКГ амплитуда зубца R (или комплекса QRS) от пика до пика (рис. 11.4) составляла не менее 0,3 мВ, а волны R и T максимально отличались по амплитуде от зубца R.

После выбора позиции делается разрез кожи величиной около 2 см; тупым образом формируется подкожный карман размером чуть меньше устройства, куда помещается кардиомонитор, который фиксируется лигатурой к подлежащим тканям, накладывается шов на кожу.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРДИОМОНИТОРОВ REVEAL® DX, REVEAL® XT

Продолжительность непрерывной работы кардиомониторов – 3 года.

Активация записи ЭКГ:

- пациентом с помощью активатора пациента при развитии симптомов синкопальных состояний и нарушений ритма сердца;
- автоматически при детекции программируемых триггеров: асистолия, брадикардия, ЖТ и быстрая ЖТ, для Reveal® XT, – дополнительно, предсердные тахикардии/ фибрилляция предсердий.

Дневник аритмий (рис. 11.5):

- возможность записи до 130 событий в Листе эпизодов (3 + 27 эпизодов ЭКГ для каждого из триггеров (дата/время, продолжительность, текстовый комментарий) и профиль ритма.

Общая продолжительность эпизодов ЭКГ, сохраняемых в памяти прибора, – 49,5 мин:

- 22,5 мин – события, активированные пациентом: фрагмент ЭКГ симптоматического эпизода длительностью 7,5 мин включает в себя 6,5 мин

до и 1,0 мин после момента активации функции пациентом;

- 27 мин – события автоматической активации. Среди них: желудочковый ритм, асистолия, брадикардия, ЖТ и быстрая ЖТ (сохраняются 1 мин). ЭКГ-фрагмент для каждого эпизода составляет – 30 сек, предшествующих детекции эпизода, и до 27 сек, предшествующих детекции окончания эпизода. Предсердный ритм: фрагменты ФП и ПТ сохраняются общей продолжительностью до 2 мин, предшествующих моменту автодетекции эпизода ПТ/ФП.

Для Reveal® XT дополнительно:

- отчет по ФП/ПТ со времени последнего контрольного осмотра;
- отчет Cardiac Compass (14 месяцев);
- гистограммы желудочкового ритма.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Накопленные кардиомонитором данные считываются из памяти прибора с помощью стандартного программатора Medtronic/Vitatron CareLink® 2090.

После тестирования прибора на экране программатора становится доступным окно Quick Look, где отображаются данные об эпизодах аритмий и запрограммированные параметры настроек кардиомонитора (рис. 11.6).

Каждый из записанных в память устройства фрагментов ЭКГ может быть подробно проана-

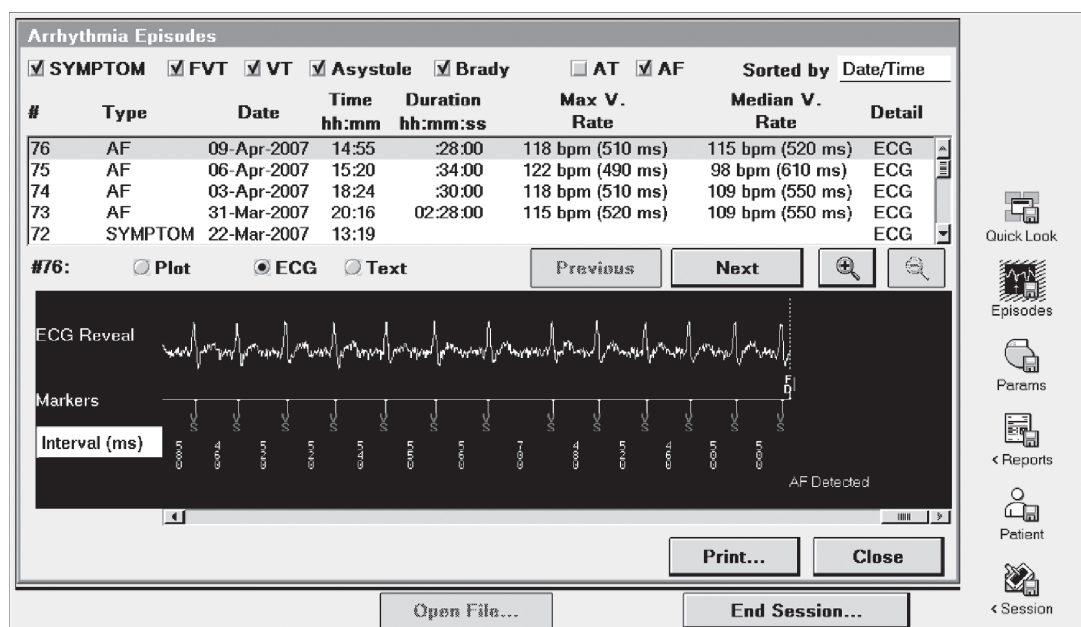


Рис. 11.5. Дневник аритмических эпизодов. В верхней части окна программатора представлены триггеры записи, позволяющие отсортировать эпизоды по типу. В средней части – список аритмических эпизодов (№, тип, дата/время, продолжительность, максимальная и средняя частота сокращений желудочков во время эпизода). В нижней части – фрагмент сохраненной ЭКГ выбранного эпизода с маркерами детекции и интервалами

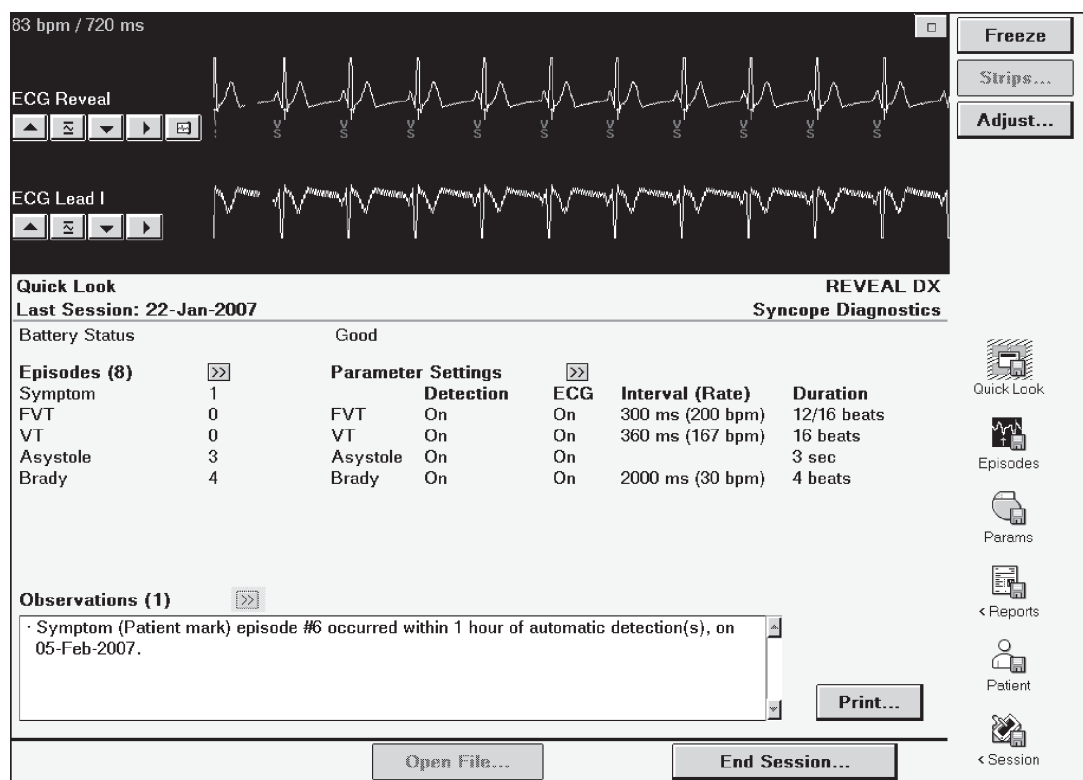


Рис. 11.6. Окно программатора Quick Look. В данном окне представлены: ЭКГ, регистрируемая кардиомонитором в режиме реального времени, данные о записанных кардиомонитором эпизодах, статусе батареи и запрограммированных параметрах автоматической детекции аритмий

лизирован врачом, в т.ч. и с использованием каналов маркировки детектируемых интервалов в виде графика распределения интервалов RR (Plot), который снабжается текстовым комментарием, включающим в себя данные о типе, продолжительности, частоте желудочкового ритма, уровне физической активности пациента во время этого эпизода (рис. 11.7).

Наличие маркерного канала с аннотациями маркеров детекции (табл. 11.1) позволяет врачу более объективно интерпретировать ЭКГ, оценивать оптимальность настроек кардиомонитора и при необходимости корректировать установленные параметры для оптимизации детекции.

Помимо сохраненных фрагментов подкожной ЭКГ и дневника аритмий в кардиомониторе Reveal® XT также доступны для распечатки несколько отчетов с подробной диагностической информацией о динамике аритмий и состоянии пациента. Эти отчеты включают:

1. Отчет Cardiac Compass Report, позволяющий оценивать состояние пациента на протяжении последних 14 месяцев (рис. 11.8).

Данный отчет включает данные (суточные тренды):

– об общей продолжительности ПТ/ФП (часов в сутки);

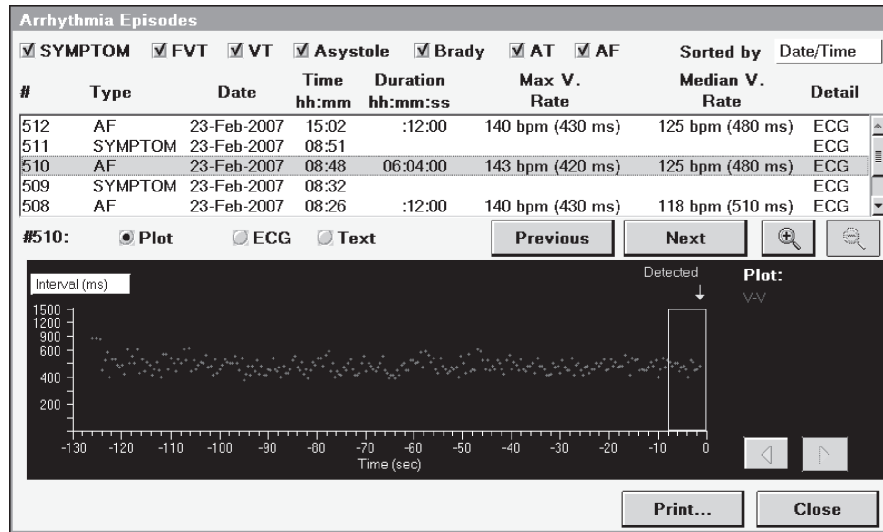
- о средней и максимальной желудочковой частоте во время эпизодов ПТ/ ФП;
- о средней ЧСС днем и ночью;

Таблица 11.1
Аннотации маркерного канала кардиомониторов Reveal®

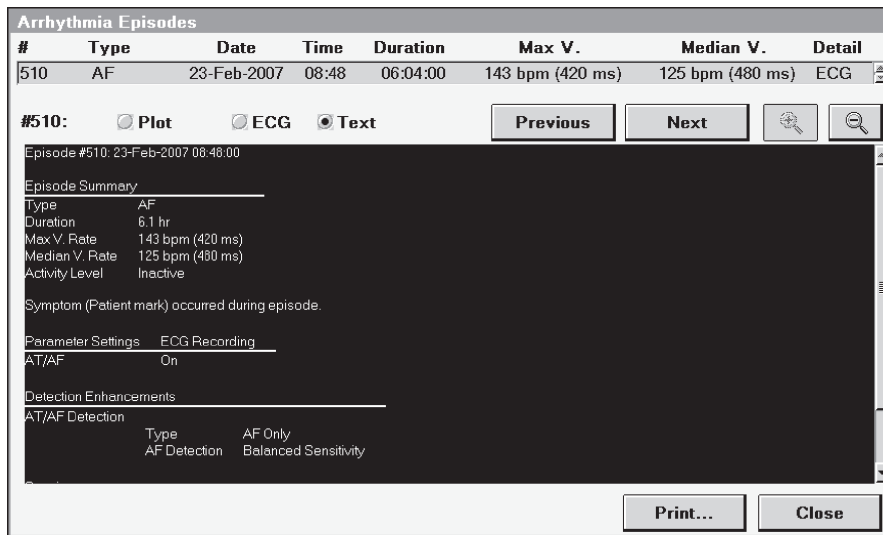
VS	Детекция желудочкового события (Ventricular sense)
VR	Детекция в рефрактерном периоде (Refractory sense)
AD	Детекция асистолии (Asystole detection) (маркируется первое событие детектированного эпизода асистолии)
B	Брадисобытие (Brady sense)
BD	Детекция брадикардии (Brady detection) (маркируется первое событие детектированного эпизода брадиаритмии)
TS	Детекция ЖТ (VT sense)
TD (под изолинией)	Детекция ЖТ (VT detection) (маркируется первое событие детектированного эпизода ЖТ)
FS	Детекция быстрой ЖТ (FVT sense)
FD (над изолинией)	Детекция быстрой ЖТ (FVT sense) (маркируется первое событие детектированного эпизода быстрой ЖТ)
TD (под изолинией)	Детекция предсердной тахикардии (AT detection) (маркируется окончание эпизода ПТ длительностью минимум 2 мин)
FD (над изолинией)	Детекция ФП (AF detection) (маркируется окончание эпизода ФП длительностью минимум 2 мин)
D	Событие активации пациентом по симптомам (маркируется только на сохраненных в памяти фрагментах ЭКГ)
VS	Игнорированное событие (Ignored event)



Панель А



Панель Б



Панель В

Рис. 11.7. Данные об эпизоде аритмии, сохраненные в памяти кардиомонитора. Данные о каждом эпизоде представлены в виде фрагмента ЭКГ с каналом маркеров детекции и интервалами (панель А); графика распределения интервалов RR (Plot) (панель Б) и текстового комментария, включающего в себя тип, продолжительность, частоту желудочкового ритма, уровень активности пациента во время этого эпизода (панель В)

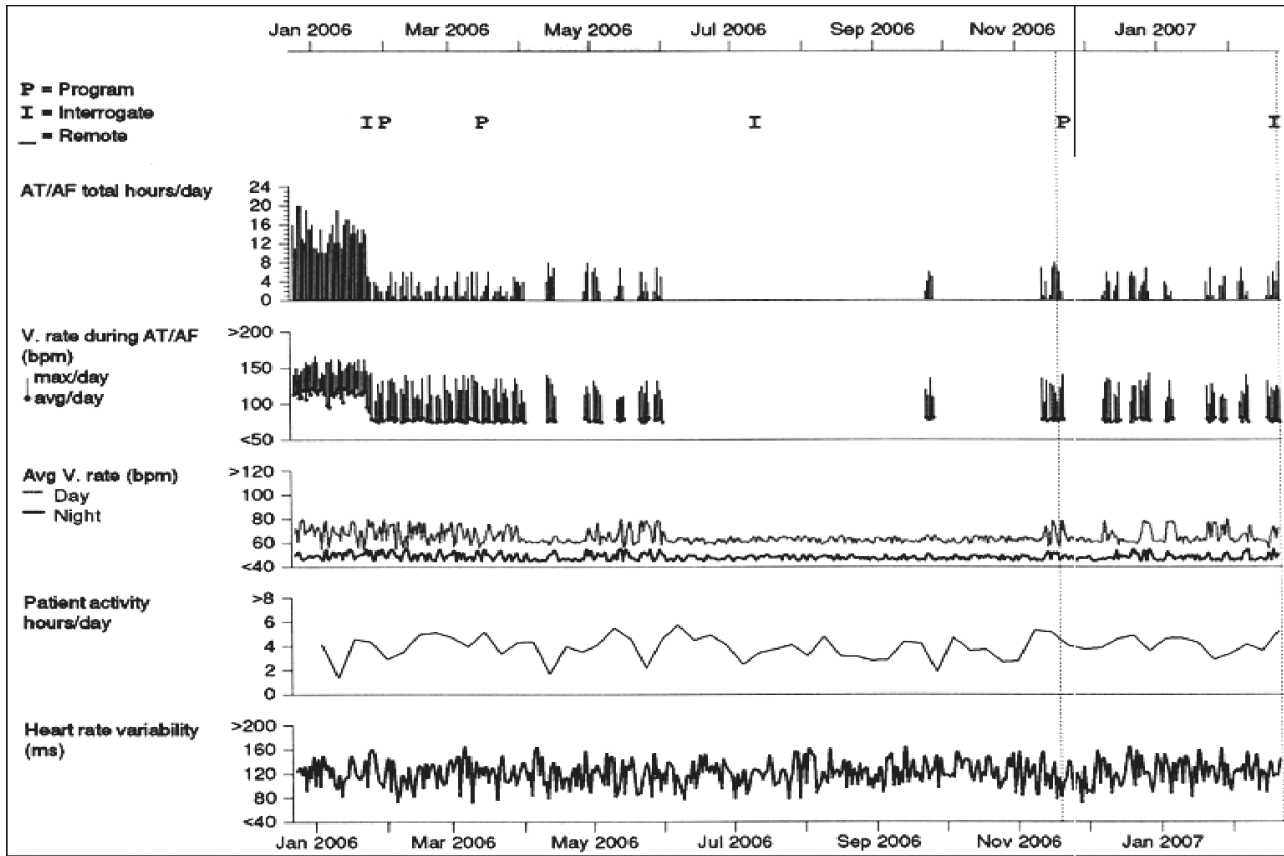


Рис. 11.8. Отчет Cardiac Compass Report. Отчет позволяет оценить состояние пациента и посуточные тренды аритмий на протяжении 14 месяцев

AT/AF Summary

Device: REVEAL XT Serial Number: RAB400131H Date of Visit: 19-Apr-2007 10:29:04
 Patient: Mary Fisher ID: 143-2349 Physician: John Smith 1234567890

Prior Session	Last Session
21-Aug-2006 to	20-Oct-2006 to
20-Oct-2006	19-Apr-2007
60 days	6 months

AT/AF Summary

% of Time AT/AF	21.3 %	2.0 %	↓
Average AT/AF time/day	5.1 hours/day	0.5 hours/day	↓

Since Last Session 20-Oct-2006 to 19-Apr-2007

AT/AF Durations

Duration	Episodes
>72 hr	0
48 hr to 72 hr	0
24 hr to 48 hr	0
12 hr to 24 hr	0
4 hr to 12 hr	5
1 hr to 4 hr	21
10 min to 1 hr	8
2 min to 10 min	0

AT/AF Episode Start Time

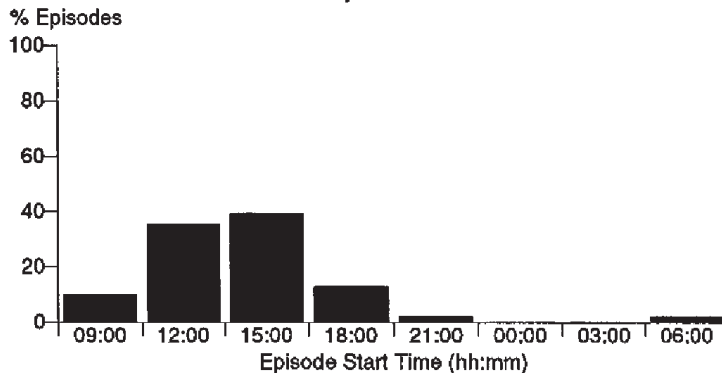


Рис. 11.9. Отчет AT/AF Summary. В отчете представлены данные о наличии у пациента эпизодов ФП и предсердных тахикардий

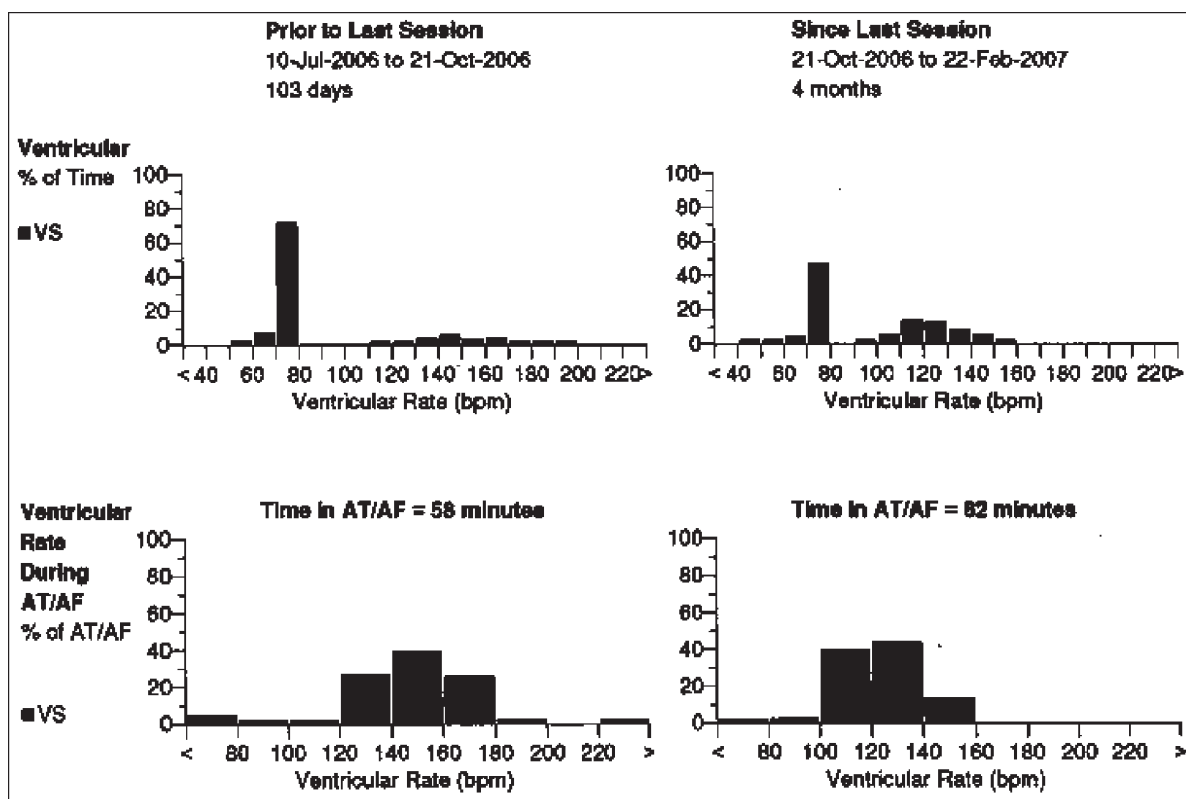


Рис. 11.10. Отчет гистограмм желудочкового ритма. Отчет отражает среднюю частоту желудочкового ритма за период наблюдения и во время эпизодов ФП/ ПТ

– об уровне активности пациента (часов в день);

– о вариабельности сердечного ритма (мс).

2. Отчет AT/AF Summary, в котором представлены данные о наличии у пациента ФП и предсердных тахикардий (рис. 11.9).

Данный отчет включает все данные со времени предшествующего контрольного осмотра:

– о времени (общей продолжительности) ФП/ ПТ (в %);

– о средней продолжительности эпизодов ФП/ ПТ (часов в день);

– о распределении эпизодов ФП/ ПТ по длительности;

– о распределении эпизодов ФП/ ПТ по времени их манифестации в течение суток.

3. Гистограммы ритма желудочков (рис. 11.10), отражающие среднюю ЧСС за период наблюдения и во время эпизодов ФП/ ПТ.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

В ряде случаев использование имплантируемых кардиомониторов позволяет поставить диагноз и назначить лечения в ситуациях, когда использование других традиционных кардиологических и неврологических методов диагностики оказывается неэффективным.

Клинический пример 1.

Подросток 13 лет. В анамнезе многочисленные синкопальные эпизоды с клонико-тоническими судорогами. При проведении холтеровского мониторинга ЭКГ нарушений ритма и проводимости сердца не было выявлено. При трансторакальной эхокардиографии выявлялась умеренная дилатация левого желудочка. При выполнении электроэнцефалографии патологии не выявлено, компьютерная томография головного мозга – вариант нормы. Лечащим врачом было принято решение имплантировать Reveal®. Во время следующего рецидива синкопального эпизода кардиомонитором в режиме автоматической активации записи был зафиксирован эпизод желудочковой тахикардии (рис. 11.11) по типу пируэт (torsades de pointes). В последующем пациенту был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор.

Клинический пример 2.

Мужчина, 42 лет. В анамнезе два синкопальных состояния в течение нескольких месяцев. При обследовании данных за ИБС получено не было, что подтверждалось результатами коронарографии. Пациенту проводился тилт-тест, массаж каротидного синуса и эндокардиальное электрофизиологическое исследование, которые

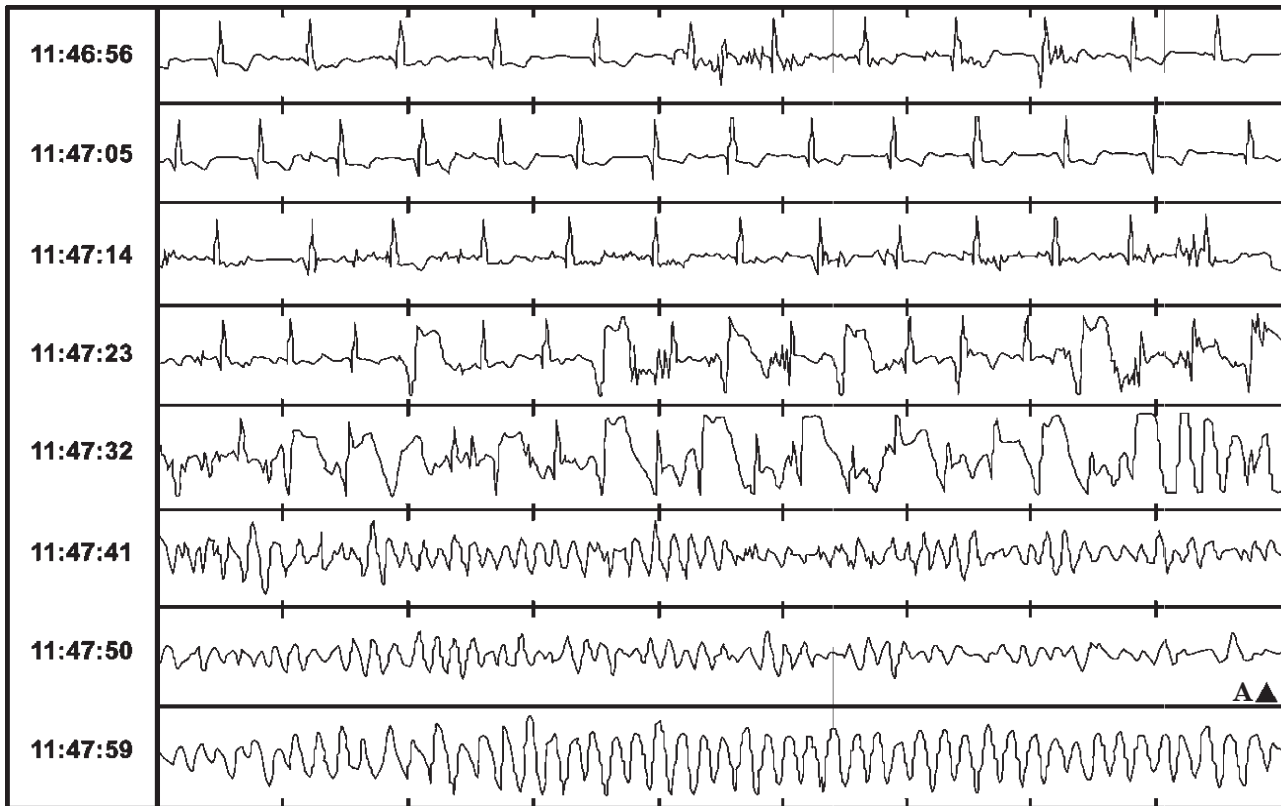


Рис. 11.11. Запись петлевым кардиомонитором фрагмента ЭКГ у подростка 13 лет с многочисленными синкопальными эпизодами с клонико-тоническими судорогами в анамнезе. Зафиксирован эпизод желудочковой тахикардии по типу torsades de pointes. Черным треугольником с буквой А отмечен момент автоматической активации записи

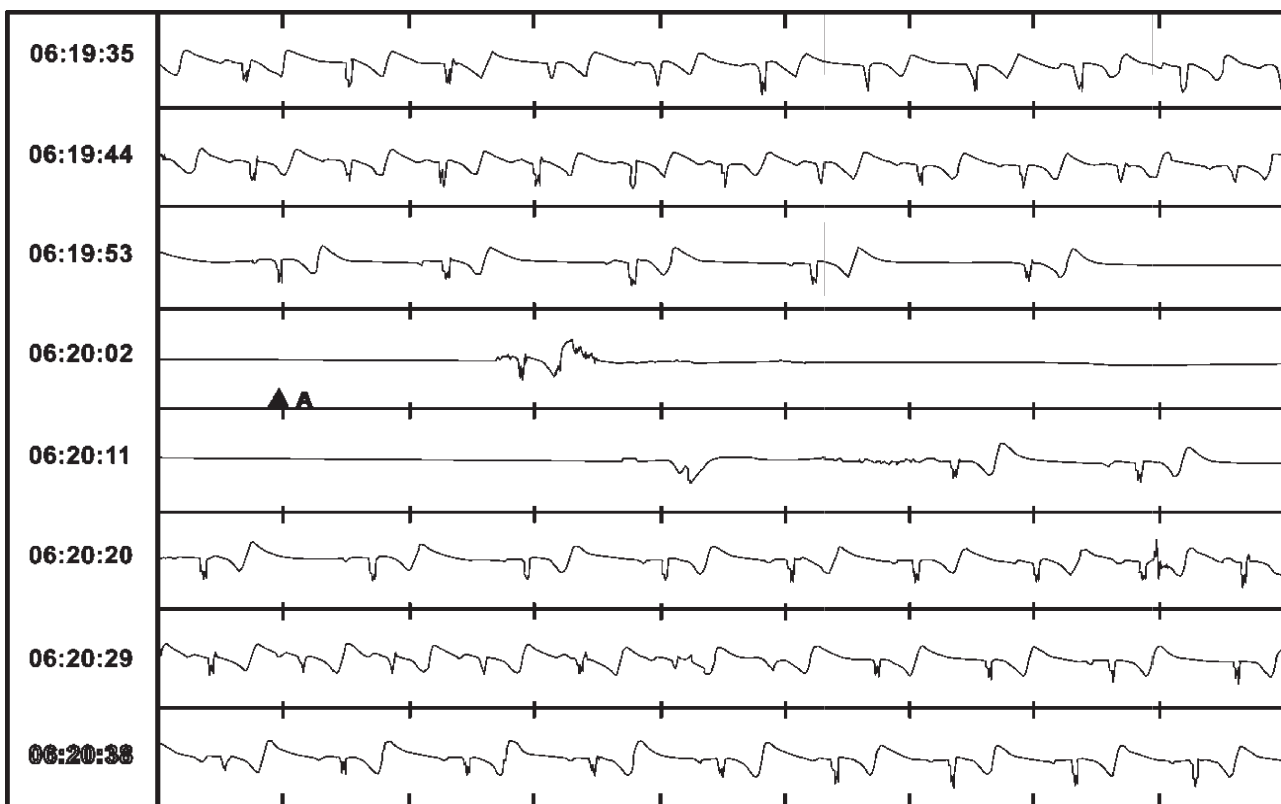


Рис. 11.12. Запись кардиомонитором фрагмента ЭКГ у мужчины 42 лет с синкопальными состояниями неясного генеза в анамнезе. Зафиксирована синусовая пауза продолжительностью 9 секунд. Черным треугольником с буквой А отмечен момент автоматической активации записи

не выявили причину патологии. Было принято решение имплантировать Reveal®. Во время следующего рецидива синкопального эпизода кардиомонитором в режиме автоматической активации записи была зафиксирована пауза продолжительностью 9 секунд (рис. 11.12). В последующем пациенту был имплантирован ЭКС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование длительного непрерывного мониторирования ЭКГ с помощью имплантируемых кардиомониторов значительно расширяет возможности аритмологов в диагностике редко рецидивирующих, но, тем не менее, жизнеугрожающих нарушений ритма сердца и позволяет установить точный диагноз, определить прогноз заболевания и подобрать адекватное лечение (например, имплантировать пациенту ЭКС или ИКД).

Будучи изначально ориентированной на диагностику редких синкопальных состояний неясного генеза с подозрением на их кардиогенный характер, данная технология в последнее время перестала быть исключительно диагностическим методом. Появление кардиомонитора, позволяющего длительно (до 3 лет) мониторировать сердечный ритм у пациентов с фибрилляцией предсердий (Reveal® XT), позволит в ближайшем будущем получить новые сведения о течении этого заболевания и, возможно, существенно пересмотреть устоявшиеся подходы к лечению данного широко распространенного нарушения ритма.

Длительное непрерывное мониторирование сердечного ритма у пациентов с ФП также может дать клинически важную информацию для оценки эффективности медикаментозного лечения ФП (степени контроля синусового ритма, частоты сокращений желудочков, подбора препарата и его дозы с последующей объективной коррекцией), а также оценить необходимость назначения антикоагулянтной терапии.

Появление новых моделей имплантируемых кардиомониторов стало началом развития нового технологического направления в медицине, обозначенного как Subcutaneous Diagnostic and Monitoring – “Подкожная диагностика и мониторинг”. Развитие данного направления предусматривает разработку и создание в ближайшие 10–20 лет целого класса имплантируемых устройств, позволяющих длительно непрерывно мониторировать различные физиологические показатели организма человека. Сегодня усилия разработчиков сконцентрированы на кардиологическом направлении. Наряду с мониторированием сердечного ритма планируется выпустить миниатюрные имплантируемые устройства, способные длительное время мониторировать динамику сег-

мента ST, показатели АД, накопление жидкости в организме (развитие уже существующей технологии OptiVol®). Дальнейшие планы предусматривают создание устройств для мониторирования уровня глюкозы крови, показателей функции почек, онкомаркеров. Планируется, что подобные устройства станут не имплантируемыми, а инъекцируемыми, что существенно упростит их использование. Также предполагается оснастить данные устройства функцией обратной связи, т.е. они смогут сигнализировать пациенту или врачу о клинически значимых изменениях мониторируемых показателей, требующих внимания врача или коррекции терапии. Функция обратной связи уже частично реализована в имплантируемых мониторах Reveal®. Посредством уже активно используемой системы Medtronic CareLink® пациент с имплантированным кардиомонитором с помощью специального приемопередающего устройства может по телефонной линии передать диагностические данные на специальный сервер, а врач, в свою очередь, через интернет может просмотреть накопленную кардиомонитором диагностическую информацию и при необходимости связаться с пациентом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kenny RA, Kapoor WN. Epidemiology and social costs. In: Benditt D, Blanc J-J, et al. eds. The Evaluation and Treatment of Syncope. Elmsford NY Futura 2003; 23–27.
2. Driscoll DJ, Jacobsen SJ, Porter CJ, Wollen PC. Syncope in children and adolescents. J Am Coll Cardiol 1997; 29:1039–1045.
3. Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, et al. Incidence and prognosis of syncope. N Engl J Med 2002; 347(12):878–885.
4. Linzer M, Pritchett E, Pontinen M, McCarthy E, Divine G. Incremental diagnostic yield of loop electrocardiographic recorders in unexplained syncope. Am J Cardiol 1990; 66:214–219.
5. Brignole M., Diagnosis and treatment of syncope. Heart 2007; 93:130–136.
6. Kapoor, WN. Diagnostic evaluation of syncope. Am J Med January 1991; 90(1):91–106.
7. Krahn AD, Klein GJ, Yee R. Recurrent syncope: Experience with an implantable loop recorder. Cardiol Clin May 1997; 15(2):313–326.
8. Kapoor WN. Evaluation and outcome of patients with syncope. Medicine (Baltimore). May 1990; 69(3):160–175.
9. Kapoor WN. Evaluation and management of the patient with syncope. JAMA. November 11 1992; 268(18):2553–2560.
10. Linzer M, Yang EH, Estes NA III, Wang P, Vorperian VR, Kapoor WN. Diagnosing syncope Part 2: Unexplained syncope. Clinical Efficacy Assessment Project of the American College of Physicians. Ann Intern Med July 1 1997; 127(1):76–86.
11. Krahn A, Klein G, Norris C, Yee R. The etiology of syncope in patients with negative tilt table and electrophysiological testing. Circulation 1995; 92:1819–1826.
12. Krahn A D, Klein G J, Yee R, Takle-Newhouse T, Norris C. Use of an extended monitoring strategy in patients with
13. Krahn et al. Use of an extended monitoring strategy in patients with problematic syncope, Circulation 1999; 99: 406–410.
14. Krahn et al. Randomized assessment of syncope trial: conventional diagnostic testing versus a prolonged monitoring strategy. Circulation 2001; 104(1):46–51.

15. Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Hoch JS, Skanes AC. Cost implications of testing strategy in patients with syncope: randomized assessment of syncope trial. *J Am Coll Cardiol* August 2003; 42(3):495–501.
16. Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Norris C. Final results from a pilot study with an implantable loop recorder to determine the etiology of syncope in patients with negative noninvasive and invasive testing. *Am J Cardiol* July 1998; 82(1):117–119.
17. Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Takle-Newhouse T, Norris C. Use of an extended monitoring strategy in patients with problematic syncope. *Reveal Investigators Circulation* January 26 1999; 99(3):406–410.
18. Guidelines on Management (Diagnosis and Treatment) of Syncope. The Task Force on Syncope. *European Society of Cardiology Europace* 2004; 6:467–537.
19. ACC/AHA Guidelines for ambulatory electrocardiography: Executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circ* 1999; 100:886–893.
20. Nierop PR, van Mechelen R, van Elsacker A, Luijten RH, Elhendy A. Heart rhythm during syncope and presyncope: results of implantable loop recorders. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000; 23(10 Pt 1):1532–8.
21. Brignole M., Implantable Loop Recorder: towards a gold standard for the diagnosis of syncope? *Heart* 2001; 85:610–612.
22. Farwell et al. The clinical impact of implantable loop recorders in patients with syncope. *Eur H J* 2006; 27:351–356.
23. Santani S, Peirone A, Chiu C, Human DG, Gross G, Hamilton R. Use of an implantable loop recorder in the evaluation of children with congenital heart disease. *Am Heart J* 2002; 143:366–372.
24. Rossano J, Bloemers B, Sreeram N, Balaji S, Shah MJ. Efficacy of implantable loop recorders in establishing symptom-rhythm correlation in young patients with syncope and palpitations. *Pediatrics*. 2003; 112(3 Pt 1):228–233.
25. Bloemers BL, Sreeram N. Implantable loop recorders in pediatric practice. *J Electrocardiol* 2002; 35 Suppl:131–5
26. Inamdar V, Mehta S, Juang G, Cohen T. The utility of implantable loop recorders for diagnosing unexplained syncope in 100 consecutive patients: five-year, single-center experience. *J Invasive Cardiol* 2006;18(7):313–5.
27. Frangini PA, Cecchin F, Jordao L, Martuscello M, Alexander ME, Triedman JK, Walsh EP, Berul CI. How revealing are insertable loop recorders in pediatrics? *Pacing Clin Electrophysiol* 2008; 31(3):338–43.
28. Yeung B, McLeod K. The implantable loop recorder in children. *Heart* 2008; 94(7):888–91.
29. Scherthaner C, Danmayr F, Altenberger J, Pichler M, Strohmer B. High incidence of tachyarrhythmias detected by an implantable loop recorder in patients with unexplained syncope. *Kardiol Pol* 2008; 66(1):37–44.
30. Sreeram N, Gass M, Apitz C, Ziemer G, Hofbeck M, Emmel M, Brockmeier K, Hitchcock F, Bennink G. The diagnostic yield from implantable loop recorders in children and young adults. *Clin Res Cardiol* 2008; 97(5):327–333.
31. Brignole M, Sutton R, Menozzi C, Garcia-Civera R, Moya A, Wieling W et al. Early application of an implantable loop recorder allows effective specific therapy in patients with recurrent suspected neurally mediated syncope. *Eur Heart J* 2006; 27:1085–92.
32. Nierop PR, van Mechelen R, van Elsacker A, Luijten RH, Elhendy A. Heart rhythm during syncope and presyncope: results of implantable loop recorders. *Pacing Clin Electrophysiol* 2000; 23:1532–8.
33. Zellerhoff C, Himmrich E, Nebeling D, Przibille O, Nowak B, Liebrich :A. How can we identify the best implantation site for an ECG event recorder? *Pacing Clin Electrophysiol* 2000; 23:1545–9.
34. Brignole M, Menozzi C, Moya A, Garcia-Civera R: International Study on Syncope of Uncertain Etiology (ISSUE) Investigators. Implantable loop recorder: towards a gold standard for the diagnosis of syncope? *Heart* 2001; 85:610–2.
35. Kenny RA, Krahn AD: Implantable loop recorder: towards a gold standard for the diagnosis of syncope? *Heart* 2001; 85:610–2.
36. Krahn AD, Klein GJ, Skanes AC, Yee R. Insertable loop recorder use for detection of intermittent arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004; 27:657–64.
37. Farwell DJ, Freemantle N, Sulke AN. Use of implantable loop recorders in the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J* 2004; 25:1257–63.
38. Garcia-Civera R, Ruiz-Granell R, Morell-Cabedo S, Sanjuan-Manez R, Perez-Alcala F, Plancha E, Navarro A et al. Selective use of diagnostic tests in patients with syncope of unknown cause. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41:787–90.
39. Sivakumaran S, Krahn AD, Klein GJ, Finan J, Yee R, Renner S, Skanes AC. A prospective randomized comparison of loop recorders versus Holter monitors in patients with syncope or presyncope. *Am J Med* 2003; 115:1–5.
40. Assar MD, Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Optimal duration of monitoring in patients with unexplained syncope. *Am J Cardiol* 2003; 92:1231–33.
41. Brignole M, Moya A, Menozzi C, Garcia-Civera R, Sutton R. Proposed electrocardiographic classification of spontaneous syncope documented by an implantable loop recorder. *Europace* 2005; 7:14–8.
42. Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Detection of asymptomatic arrhythmias in unexplained syncope. *Am Heart J* 2004; 148:326–32.
43. REVEAL® DX 9528 Insertable Cardiac Monitor Clinician Manual. © Medtronic Inc 2007.
44. REVEAL® XT 9529 Insertable Cardiac Monitor Clinician Manual. © Medtronic Inc 2007.