

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

М.М.Медведев

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В АРИТМОЛОГИИ: ПОРТАЛ PACING&DEFIBRILLATION

Северо-западный центр диагностики и лечения аритмий Санкт-Петербургского государственного университета

В современном мире все большее значение приобретает дистанционное обучение, направленное на получение профессиональных знаний без непосредственного контакта «учителя» и «ученика», как пра-

вило, с использованием сети Internet. Это направление обучения развивается чрезвычайно бурно, в том числе, и в аритмологии. В сети Internet можно найти ресурсы позволяющие знакомиться с отдельными лекциями,

публикациями и презентациями, где проводится множество вебинаров, опросов и обсуждений. Часть подобных ресурсов позволяет зарабатывать «баллы», которые могут учитываться при последующей аттестации или аккредитации. Впрочем, возможности такого «накопления» баллов пока не распространяются на российских врачей, хотя и у нас они появятся в самом ближайшем будущем.

Вместе с тем, необходимо отметить, что далеко не все представленные в сети Internet ресурсы подходят к вопросам обучения системно. Как правило, доступные дидактические материалы носят фрагментарный характер, освещая разрозненные темы, не объединенные какой-либо программой. Не всегда можно понять, кто отвечает за достоверность представленной информации. Очень часто те или иные учебные материалы отражают интересы фармацевтических фирм или производителей медицинской техники и страдают односторонним изложением сведений.

Редким исключением, лишенным большинства этих недостатков стал появившийся сравнительно недавно портал Pacing&Defibrillation, расположенный по адресу <http://www.pacingdefibrillation.com>. Первоначально была создана его французская версия, позже появился и английский вариант. Как и следует из названия, портал освещает широкий круг вопросов связанных с ведением больных с имплантируемыми устройствами (ИУ). Фрагмент главной страницы портала представлен на рис. 1. Расположенное в верхней части меню, свидетельствует о том, что на портале изложены базовые аспекты работы имплантируемых устройств, имеется библиотека электрокардиограмм (ЭКГ) и эндограмм (ЭГ), предлагается возможность пройти тестирование и ряд учебных опций (курсов). Кроме того, на портале проходит обсуждение ЭКГ и ЭГ, в том числе, и выложенных посетителями портала. Впрочем, эта опция находится еще в зачаточном состоянии. Протоколы опроса

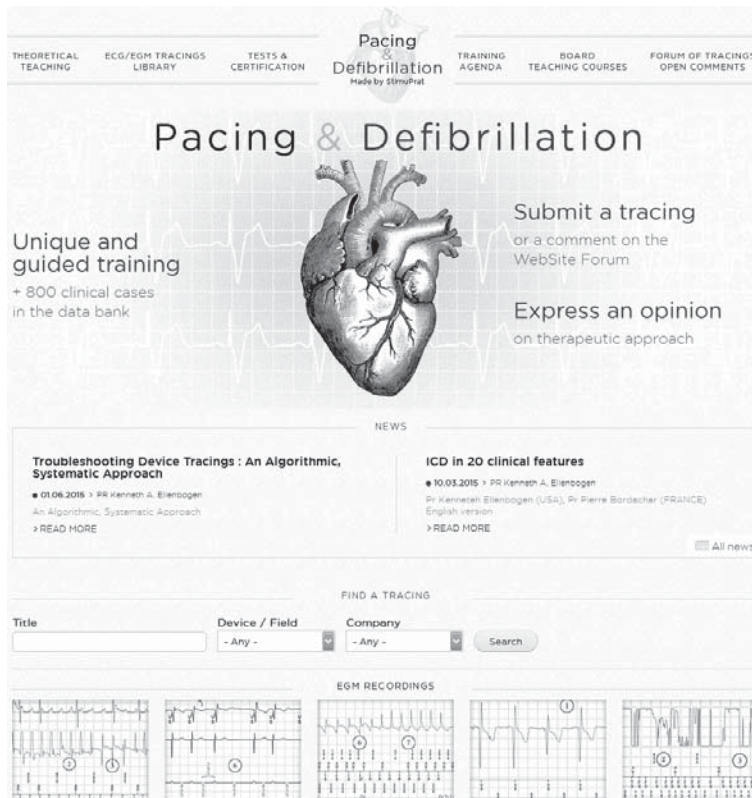


Рис. 1. Фрагмент главной страницы портала Pacing&Defibrillation.

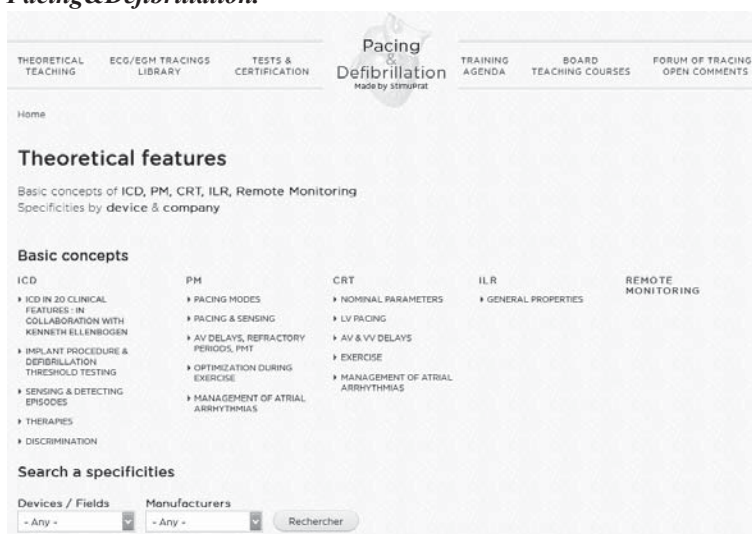


Рис. 2. Фрагмент страницы портала, посвященной изучению теоретических основ работы ИУ.

двух ИУ, размещенные на портале примерно 6 месяцев назад просмотрены всего 60 раз, высказано лишь одно мнение. К сожалению, пока на портале реально работает далеко не все, особенно в его англоязычной версии. Доступ к некоторым возможностям требует регистрации. Вместе с тем, объем уже доступной информации колоссален, что позволяет эффективно использовать Портал в обучении.

Информация на портале сгруппирована, в первую очередь, по типам ИУ: постоянным электрокардиостимуляторам (ПЭКС), имплантируемым кардиовертерам-дефибрилляторам (ИКД), устройствам для сердечной ресинхронизирующей терапии (СРТ) и имплантируемым регистраторам. Кроме этих типов ИУ отдельно рассматривается функция удаленного мониторинга, которой в последние годы уделяется все большее внимание. Внутри каждого типа ИУ данные систематизированы в зависимости от фирм-производителей, что, несомненно, чрезвычайно удобно. Разумеется, есть эффективная система поиска, позволяющая находить необходимую информацию. Впрочем, рассмотрим возможности портала по порядку.

Доступ к материалам, отражающим теоретические основы ЭКС, ИКД и СРТ терапии, использования имплантируемых регистраторов и удаленного мониторинга, предоставляет меню, представленное на рис. 2. Оно показывает, что информация нередко преподносится с разных точек зрения. С одной стороны, в описании работы ИКД представлено последовательное изложение материала от детального описания процедуры имплантации ИКД, выявления аритмий и проведения соответствующей терапии до алгоритмов дискриминации. Важно, что это описание достаточно детализировано. Например, в разделе, посвященном нанесению шоков, подробно обсуждаются формы импульсов монофазных и бифазных ИКД (рис. 3). Кроме того, представлены особенности ИКД различных фирм. С другой стороны, в разделе, посвященном ИКД, имеется обособленный учебный курс, состоящий из 20 «уроков». Их список представлен на рис. 4. Это чрезвычайно подробное изложение основных аспектов работы ИКД с описанием теоретических основ, демонстрацией экранов программаторов различных фирм, детальными инструкциями по программированию параметров устройств и массой примеров ЭКГ и ЭГ.

Столь же подробно освещены и вопросы, связанные с работой ПЭКС. Раздел посвященный режимам ЭКС рассматривает тайминг однокамерных и двухкамерных устройств, имеющиеся схемы отражают ЭКГ

и маркерные каналы, что позволяет разобраться с алгоритмами работы устройств. В рубрике, посвященной стимуляции и сенсингу, рассматриваются факторы, влияющие на пороги и безопасность ЭКС, такие как

SHOCK THERAPIES

Shock therapies

ICD were originally invented to terminate malignant ventricular arrhythmias using DC shocks. Cardioversion is the delivery of a DC shock synchronized to the rising edge of the R wave of the electrocardiogram to terminate a supraventricular or a ventricular tachyarrhythmia, whereas defibrillation is the delivery of an unsynchronized DC shock to terminate VF. During VF, the instability and low voltage of the ventricular EGM sometimes precludes the synchronization of ICD shocks. Medtronic ICDs systematically seek to synchronize the shock delivery, including in the VF zone. Several shock characteristics are programmable, including vector, amplitude and number of shocks delivered.

Shock waveform: early defibrillators delivered monophasic shocks. However, all ICDs now deliver biphasic shocks, as they require less energy to defibrillate the heart. The first phase of a biphasic shock is equivalent to that of a monophasic shock, though with a lower critical mass and the second phase returns the membrane potential to as close to zero as possible to prevent the re-induction of VT or VF.

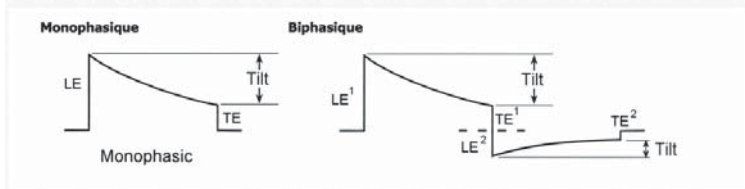


Рис. 3. Описание формы импульсов монофазных и бифазных ИКД.

ICD in 20 clinical features

in collaboration with Kenneth Ellenbogen

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| › How to induce | › Upper limit of vulnerability |
| › Why to induce | › Diaphragmatic myopotentials |
| › Double counting of the R-wave | › EMI : Electromagnetic interference |
| › Lead dysfunction | › P-wave oversensing |
| › Spontaneous T-wave oversensing | › Pectoral myopotentials |
| › Biotronik Discrimination | › Boston Scientific Discrimination |
| › Medtronic Discrimination | › ST Jude Medical Discrimination |
| › Sorin Discrimination | › Shocks in VF zone |
| › ATP in VF zone | › ATP in VT zone |
| › First shock in VT zone | › Counters and detection zone |

Рис. 4. Программа курса основ ИКД-терапии.

REFRACTORY PERIODS OF DUAL CHAMBER PACEMAKERS

Atrial or ventricular pacing initiates different blanking and refractory periods in the paced chamber as well as in alternate chambers in order to prevent cross talk.

Two types of refractory periods are implemented in DDD mode:

1. The blanking periods completely deactivate sensing for a programmable or nonprogrammable interval to protect against:

- post-pacing potentials in each chamber;
- atrioventricular or ventriculoatrial crosstalk;

2. Longer refractory periods, during which sensed events are included in the diagnosis of arrhythmias and in the proper function of various algorithms. In contrast, a spontaneous event sensed during a refractory period does not reset the synchronization interval. The refractory periods prevent the resetting of the pacemaker by unwanted signals such as retrograde P waves or electrical interference. It is noteworthy that in new pacemaker models, the differentiation between a) blanking (absence of sensing and inscription of the signal on the marker chain) and b) refractory period (preserved sensing and presence on the marker chain) is less clear-cut. Thus, an event sensed during blanking might be visible on the marker chain and interfere with the function of various algorithms.

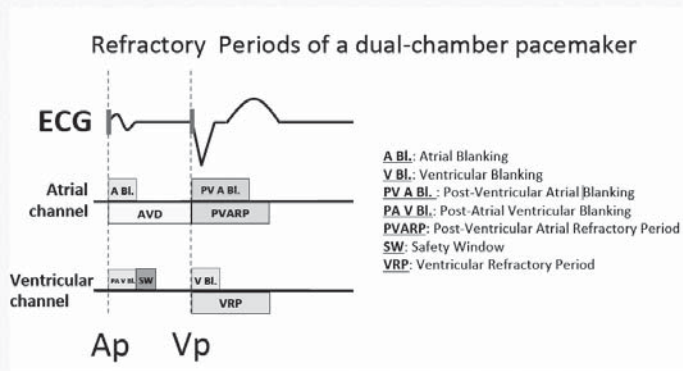


Рис. 5. Описание слепых и рефрактерных периодов двухкамерного ПЭКС.

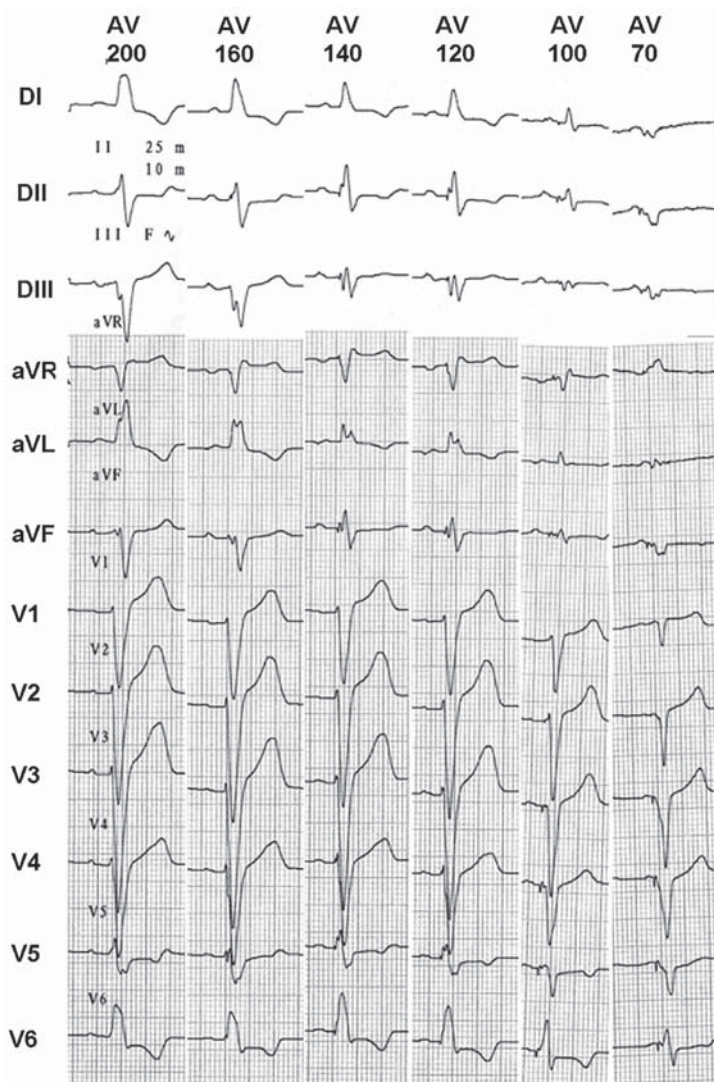


Рис. 6. СРТ терапия: изменение ширины комплекса QRS при программировании атриовентрикулярной задержки.

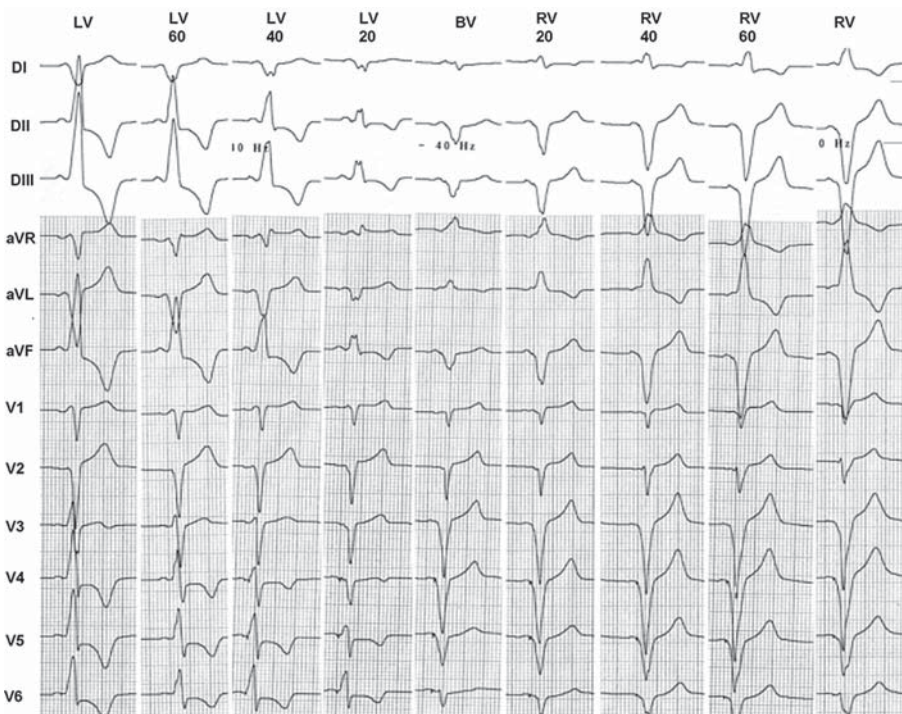


Рис. 7. Изменение ширины и формы комплекса QRS при программировании межжелудочковой задержки СРТ устройства.

активность пациента, принимаемые лекарства, выраженность кардиосклероза, расположение электродов и полярность импульсов. Детально анализируются факторы, влияющие на восприятие устройством собственной электрической активности сердца.

В главе, посвященной атриовентрикулярной (АВ) задержке, рефрактерным периодам и пейсмекерным тахикардиям подробно обсуждаются особенности программирования слепых и рефрактерных периодов ПЭКС в зависимости от режимов их работы. Обсуждаемые рефрактерные периоды представлены на рис. 5, роль каждого из них иллюстрируется отдельной схемой. Завершается эта глава обсуждением условий, при которых может возникнуть пейсмекерная тахикардия, а также имеющихся алгоритмов ее предупреждения и купирования.

Следующий раздел, посвященный работе ПЭКС при выполнении нагрузок, содержит сведения об алгоритмах частотной адаптации, изменении АВ задержек и рефрактерных периодов. Наконец, последняя глава освещает алгоритмы работы ПЭКС при появлении наджелудочковых аритмий. Весьма скромное изложение базовых принципов переключения режимов ЭКС компенсируется детальным описанием работы подобных режимов на примере ИУ фирмы Medtronic.

В описании работы СРТ устройств, естественно, наиболее интересным является раздел, посвященный программированию АВ и межжелудочковых (МЖ) задержек. Излагаются различные методы оптимизации АВ и МЖ задержек с использованием эхокардиографии, иных методов оценки сердечного выброса и ЭКГ. Приводятся иллюстрации, демонстрирующие изменения ЭКГ при подборе АВ и МЖ задержек (рис. 6, 7).

Позвольте мне не останавливаться на описаниях имплантируемых регистраторов и систем удаленного мониторинга (этот раздел еще не представлен), а перейти к самой важной, на мой взгляд, части портала - библиотеке ЭКГ и ЭГ. Приведем несколько примеров.

На рис. 8 представлены ЭГ, отражающие оверсесинг волн Т, выявленный при удаленном мониторинге. Мужчине 53 лет с синдромом Бругада и синкопальными состояниями был имплантирован однокамерный ИКД Biotronik Lumax 340 (VR-T).

Демонстрируются маркерный канал, ЭГ, регистрируемая между спиралью для нанесения шоков и корпусом устройства, а также ЭГ из правого желудочка. Первоначально устройство фиксировало спонтанный ритм (1), затем выделяло волны Т и расценивало их как спонтанные желудочковые события - VS (2, 3), далее отмечалось интермиттирующее выделение волн Т, что приводило к их распознаванию как VS или фибрилляция желудочков - VF (4). После 8 из 12 подобных циклов эпизод (5) был оценен как VF. Подобные эпизоды приводили к началу заряда конденсатора, который затем прерывался. Выявление у бессимптомного пациента эпизодов оверсенсинга волн Т, расцениваемых как фибрилляция желудочков, с помощью удаленного мониторинга позволило перепрограммировать устройство и избежать нанесения необоснованных шоков.

Мужчине 61 года, страдающему тяжелой ишемической кардиомиопатией и АВ блокадой был имплантирован трехкамерный ИКД Insepta (Boston Scientific). При рутинном осмотре были выявлены множественные эпизоды желудочковой тахикардии (ЖТ), каждый из которых был купирован нанесением антитахикардической терапии (АТП). Один из таких эпизодов представлен на рис. 9. Исходно у больного регистрируется полная АВ блокада с частотой сокращения предсердий 65 в 1 мин. и двухкамерной ЭКС желудочков (1). У пациента спонтанно возникает монормфная ЖТ с частотой до 170 уд/мин (2), после того как 8 из 10 желудочковых комплексов были отнесены к зоне ЖТ через 2,5 с. был диагностирован эпизод ЖТ (3), который в дальнейшем был расценен как устойчивая ЖТ. Нанесена пачка бивентрикулярной ЭКС (burst, 8 импульсов) с фиксированной частотой (5), аритмия купирована.

Интересный пример оверсенсинга волн Р у 60-летнего пациента с однокамерным ИКД Analyst Accel St. Jude Medical представлен на

рис. 10. В устройстве были запрограммированы зона фибрилляции желудочков (ФЖ) 230 уд/мин, ЖТ-2 - 181 уд/мин и ЖТ-1 - 141 уд/мин, чувствительность - 0,3 мВ, включены алгоритмы дискриминации для зон ЖТ-1 и ЖТ-2, ЭКС в режиме VVI с частотой базового ритма 40 уд/мин. Эпизод был обозначен ИКД как суправентрикулярная тахикардия (СВТ) продолжительностью 1 мин. 38 с., терапия не проводилась.

Recordings - Episode 15:

General		Therapy	
Episode number	15	ATP in VT/VF delivered	0
Episode type	VF	ATP One Shot delivered	NO
Detection	Jul 26, 2012 3:36:15 PM	Shocks delivered	0
Termination	Jul 26, 2012 3:36:33 PM	Shocks aborted	1
Duration	18s	Maximum energy [J]	40
Device settings no.	7	Termination	
Detection		Mean RR at termination [ms]	366
Mean RR at initial detection [ms]	225	Remark	
Onset [%]	59	none	
Stability [ms]	105		
Redetection	---		

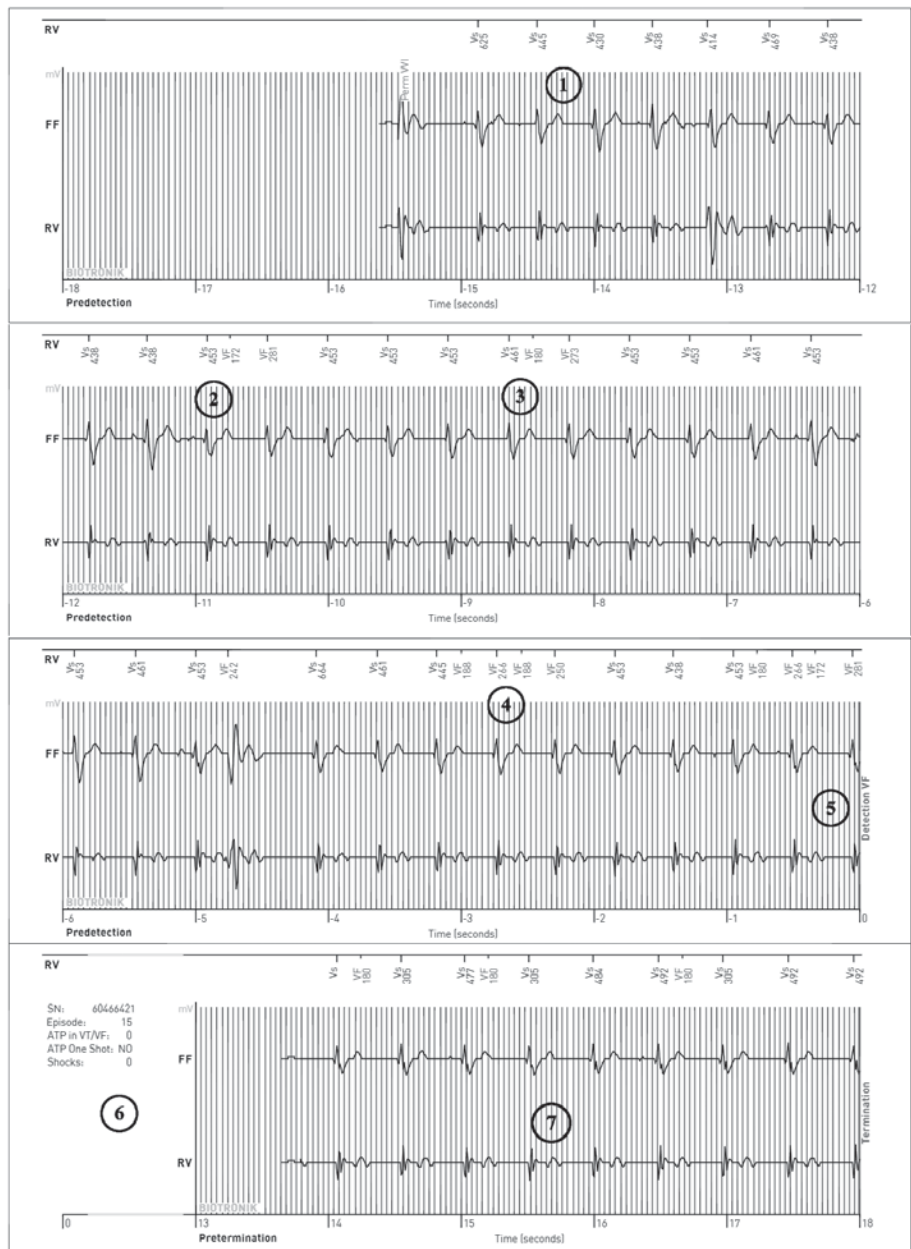


Рис. 8. Пример электрограмм с выявлением оверсенсинга волн Т.

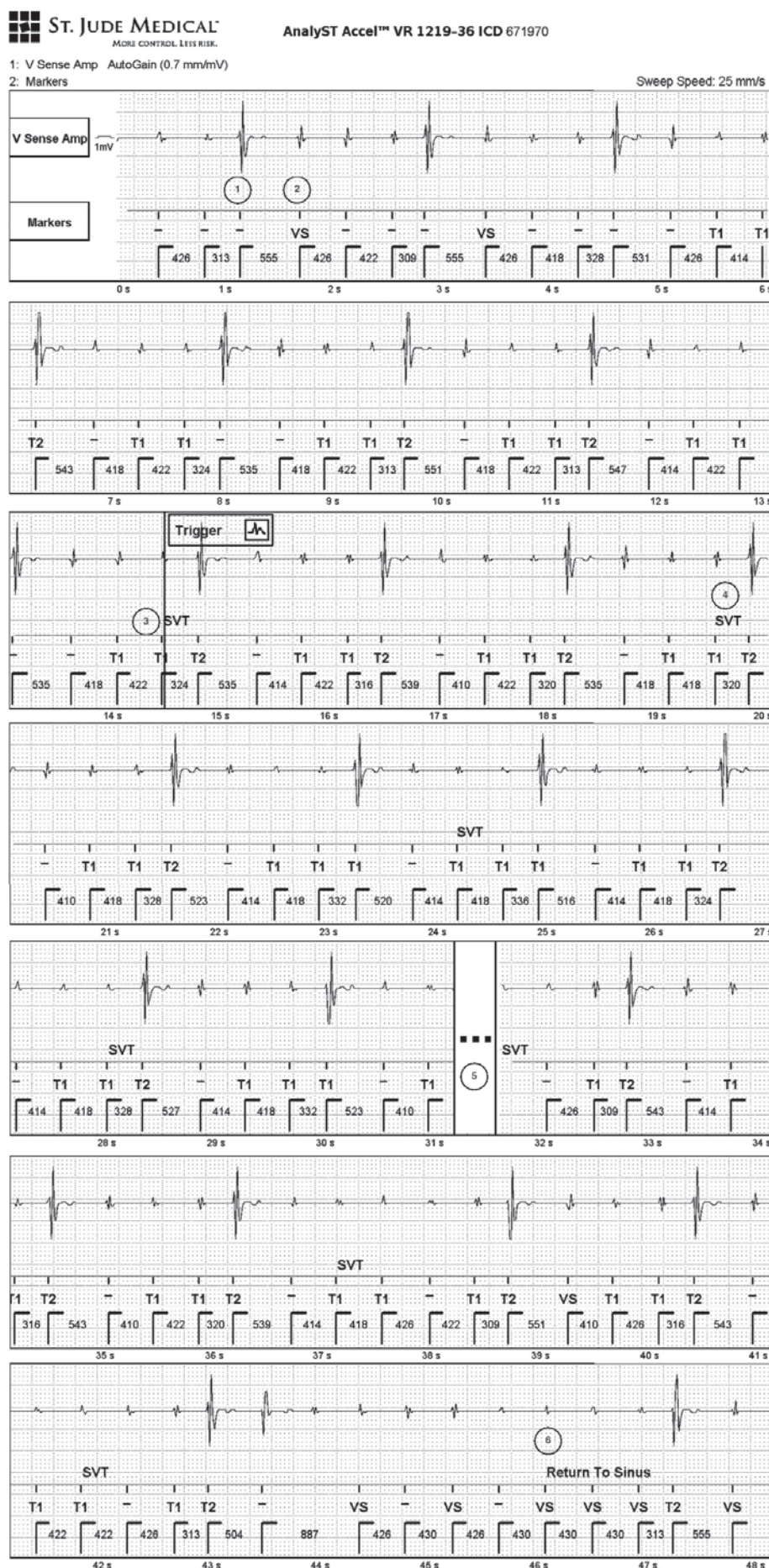


Рис. 10. Пример предсердной тахикардии и оверсенсинга волн R у пациента с однокамерным ИКД

ных К.А.Елленбоген. Первый из них представляет собой презентацию клинического случая 79 летней пациентки с ИКД, состоящую из 50 «слайдов». Второй курс, посвященный ПЭКС и состоящий из 20 клинических ситуаций, представлен только на французском языке, но в значительной степени дублирован в обсуждавшемся нами разделе, посвященном теоретическим основам ЭКС. Аналогичный курс, рассматривающий вопросы ИКД-терапии, мы уже упоминали. Кроме этих трех курсов, также представлены программы, подготовленные научным комитетом Портала. Они освещают вопросы интерпретации ЭКГ у больных с нарушениями ритма сердца и вопросы ПЭКС. К сожалению они доступны только на французском языке, хотя изучение представленных ЭКГ может быть весьма полезным вне зависимости от языка комментариев.

Кроме того предпринята попытка создания библиотеки ЭКГ под названием «Ритмопедия». Она с одной стороны интегрирована в портал, с другой - имеет самостоятельный адрес www.rhytmopedia.com. Этот ресурс также пока представлен только на французском языке, имеет весьма ограниченный набор примеров ЭКГ, но, возможно, в дальнейшем будет дополнен материалами и английской версией.

Завершая обсуждение портала необходимо подчеркнуть, что несмотря на имеющиеся недостатки, он представляет колоссальный объем теоретической и практической информации по работе ИУ, что позволяет использовать его для углубления знаний по ведению больных с ПЭКС, СРТ и ИКД. Остается пожелать его авторам продолжить наполнять портал учебными курсами, клиническими примерами и тестовыми заданиями, в том числе, и на английском языке.