

# Методы диагностики нарушений сердечного ритма и проводимости

Докладчик: Молкина Ангелина Сергеевна

# Клинически значимые аритмии

- паузы  $\geq 3$  с (без учета компенсаторных пауз, следующих за желудочковыми экстрасистолами);
- полная атриовентрикулярная (АВ) блокада;
- АВ-блокада II степени типа Мобитц II;
- ФП или ТП (симптоматичные с частотой желудочкового ритма  $>120$  уд/мин или  $<35$  уд/мин, бессимптомные с частотой сердечных сокращений (ЧСС)  $>150$  уд/мин или  $<30$  уд/мин);
- симптоматичная брадикардия с ЧСС  $<40$  уд/мин у взрослых или низшие значения нормального частотного профиля, соответствующие возрастным характеристикам;
- устойчивая ( $>10$  с) или симптомная суправентрикулярная тахикардия с ЧСС  $>120$  уд/мин;
- желудочковая тахикардия (ЖТ) с ЧСС  $>100$  уд/мин и  $>3$  QRS-комплексов.

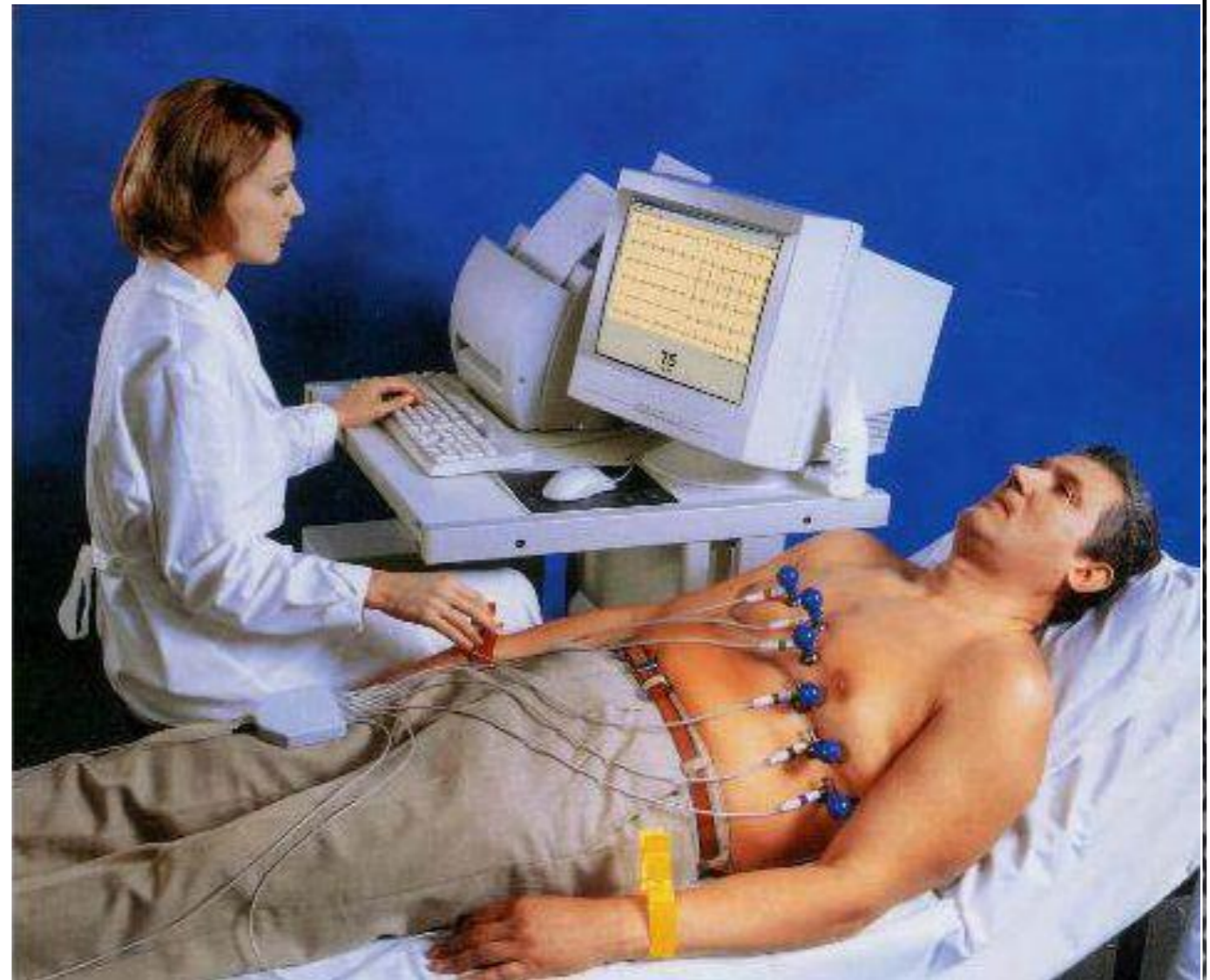
# Жалобы и анамнез

- Повышенная утомляемость, вялость, апатия, снижение умственных способностей;
- Снижение толерантности к нагрузкам;
- Ощущение сердцебиения/перебоев в работе сердца;
- Обмороки неясного происхождения, предобморочные состояния, приступы Морганьи-Эдамса-Стокса;
- Усугубление течения стенокардии, АГ, ХСН;
- Ишемический инсульт или ТИА;
- Когда возникает, чем провоцируется, чем купируются.



# Стандартная ЭКГ в 12-отведениях в покое

- Исследование показано всем пациентам;
- Перед выполнением амбулаторного мониторинга ЭКГ;
- Перед пробой физической нагрузкой;
- Перед ЭФИ сердца.



# ЭКГ покоя + "вагусные" пробы

## Применение:

- дифференцировка синусовой и предсердной тахикардий с высокой частотой (>150 в минуту) с другими регулярными НЖТ
- WPW-синдром при относительно медленном проведении возбуждения по ДПП или при относительно быстром проведении через АВ-узел для демаскирования признаков предвозбуждения желудочков

Проведение вагусных проб **противопоказано** при наличии острого коронарного синдрома, подозрении на ТЭЛА, у беременных.

# Области применения методов АМ ЭКГ

- для оценки сердечного ритма пациентов, у которых имеется большая вероятность связи аритмий с симптомами;
- для оценки потенциального риска развития аритмий;
- для оценки реакции пациента на применяемое антиаритмическое лечение;
- для оценки функционирования имплантированных постоянных антиаритмических систем (ЭКС, имплантированных кардиовертеров-дефибрилляторов, систем сердечной ресинхронизирующей терапии), оценки выраженности аритмогенного статуса сердца, эффективности подобранной данному пациенту антиаритмической терапии.

# Внутрибольничное электрокардиографическое мониторирование (прикроватный, или дистанционный, мониторинг)

Применяется при наличии высокого риска развития жизнеугрожающих аритмий в случае экстренного ухудшения состояния пациента.

ЭКГ-мониторирование должно выполняться после окончания экстренного события в течение 12–24 ч стабилизировавшегося клинического состояния пациента (48–72 ч). После оперативных пособий – до восстановления гемодинамической стабилизации.



# Стандартный метод холтеровского мониторинга электрокардиограммы

## Показания:

- обнаружение и описание характеристик аритмий;
- попытка соотнести возможную аритмию с симптомами пациента;
- попытка определить риск возникновения аритмии в индивидуальной клинической ситуации;
- выявление и оценка экстрасистолических нарушений ритма сердца, пароксизмальных тахикардий, ФП и проч.;
- контроль эффективности медикаментозной терапии и исследование работы имплантированных кардиостимуляционных систем.





# Стандартный метод холтеровского мониторинга электрокардиограммы

**ХМ ЭКГ показано в качестве 1-ой линии исследований пациентам с частыми, ежедневными симптомами, для контроля за адекватностью терапии и пациентам из «целевых» групп:**

- со структурной болезнью сердца;
- первичной электрической болезнью сердца;
- семейным анамнезом ВСС или аритмии;
- нарушением обмена веществ;
- с интоксикациями;
- вегетативными и психоэмоциональными нарушениями;
- при интенсивном увеличении физической активности у ранее нетренированных лиц;
- в преклонном возрасте;
- при апноэ сна.

# Регистраторы событий/событийные регистраторы (Event recorders)

Присоединяются к телу самим пациентом и им же включаются после появления симптомов путем нажатия на кнопку для «замораживания» ЭКГ-записи. Большую часть времени регистратор носится пациентом в кармане/сумке.

Используют для регистрации ЭКГ в случае возникновения у пациента нечастых, несерьезных, но устойчивых симптомов, которые не приводят к травматизации, несостоятельности пациента.

<http://m.ritzmedical.n.my/?ws=latestnews&nid=46264>

<http://drugline.org/medic/term/patient-activated-event-recorder/>

"Современные методы амбулаторного мониторингирования электрокардиограммы. Клиническое применение." - Е. В. Петрова; Клиницист 2'2017 том 11

diagnostic  
MEDICAL  
DEVICE

Cardio Care®  
ECG/ EKG Recorder  
Manage Your Heart

Personal 1-lead ECG/EKG Recorder  
Cardio Care Portable ECG/EKG Recorder (ECG-101) is a personal non-invasive measurement device that records the electrical activities of your heart. It is intended for screening and self-monitoring of cardiac events. Heart waveform and pulse rate can be recorded and uploaded to your care provider for monitoring and diagnostic purpose.

About 2 inches  
below your left nipple

Spectranetics®  
Always Reaching Farther

AMEDTEC ECGpro®

Norditalia  
MULTIMEDICAL

MDF  
instruments

CARDIAC  
science

RENCARE  
Health care

Sibelmed®

ritzmedical.com  
1700 81 7677

RITZ MEDICAL SDN BHD (371429-A)  
Suite 918, Block B2, Pusat Dagang Setia Jaya,  
9, Jalan PJS 8/9, 46150 Petaling Jaya, Selangor.  
Tel: +603 - 7877 0377 Fax: +603-7877 0378

# Наружные петлевые регистраторы (External loop recorders)



Необходимо постоянное прикрепление ЭКГ-электродов и функционирование ЭКГ-отведений на протяжении всего периода использования устройства.

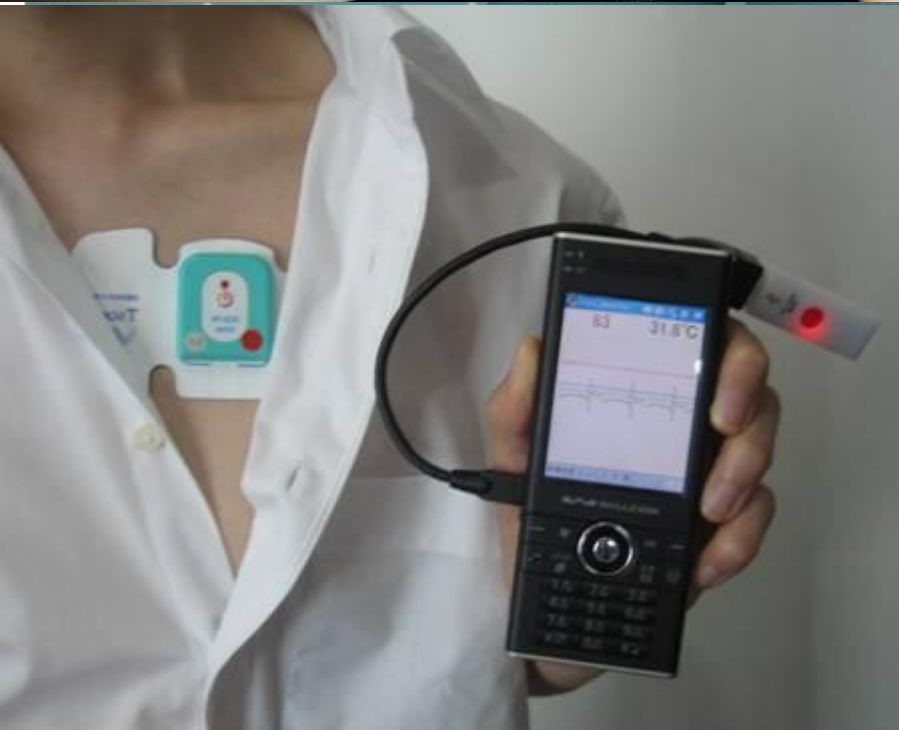
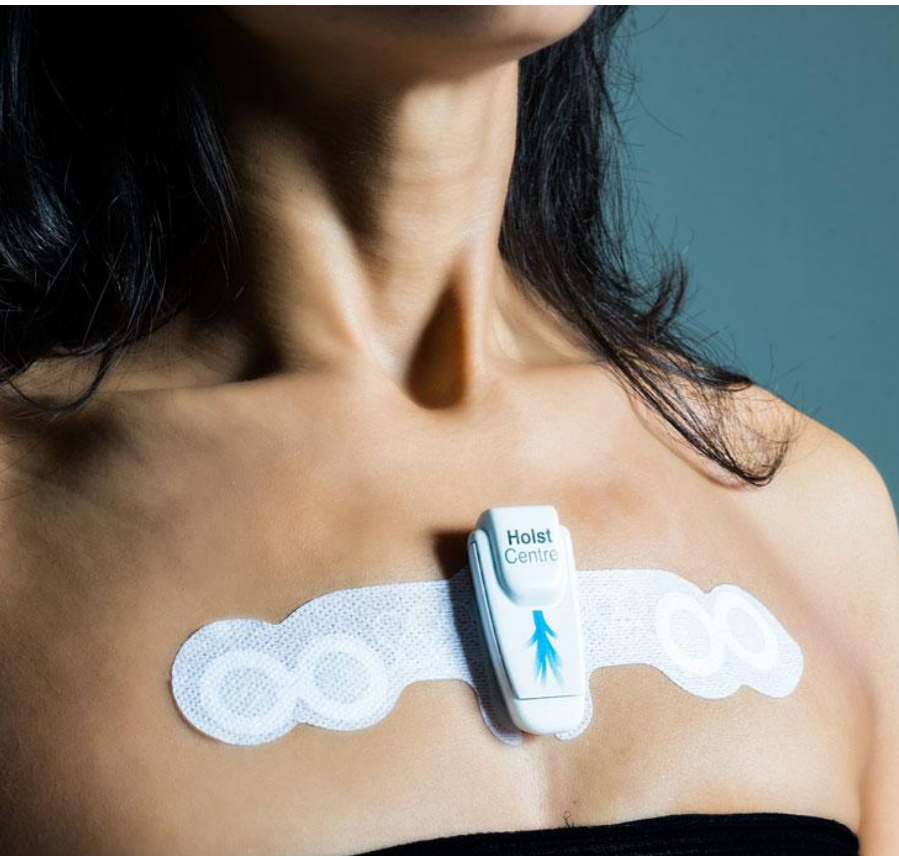
По мере набора устройством новых ЭКГ-данных старые удаляются автоматически.

<http://ilab.xmedtest.net/?q=node/6234&page=7>

[https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC2774584\\_CCR-4-41\\_F3&req=4](https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC2774584_CCR-4-41_F3&req=4)

"Современные методы амбулаторного мониторинга электрокардиограммы. Клиническое применение." - Е. В. Петрова; Клиницист 2'2017 том 11

# Накладные электрокардиографические мониторы (Patch monitors)



С помощью адгезивного материала плоский профиль патч-монитора прикрепляется к коже пациента, как правило, над левой зоной верхней части грудной клетки или над грудиной. Устройства снабжены кнопкой, которая может быть нажата пациентом для отметки симптоматического эпизода. Пациент может вести обычный образ жизни, заниматься спортом, осуществлять гигиенические процедуры.

Полный отчет предоставляется заказавшему врачу в течение нескольких дней. Основной интерес – диагностика ФП у пациентов с перенесенным инсультом и ТИА.

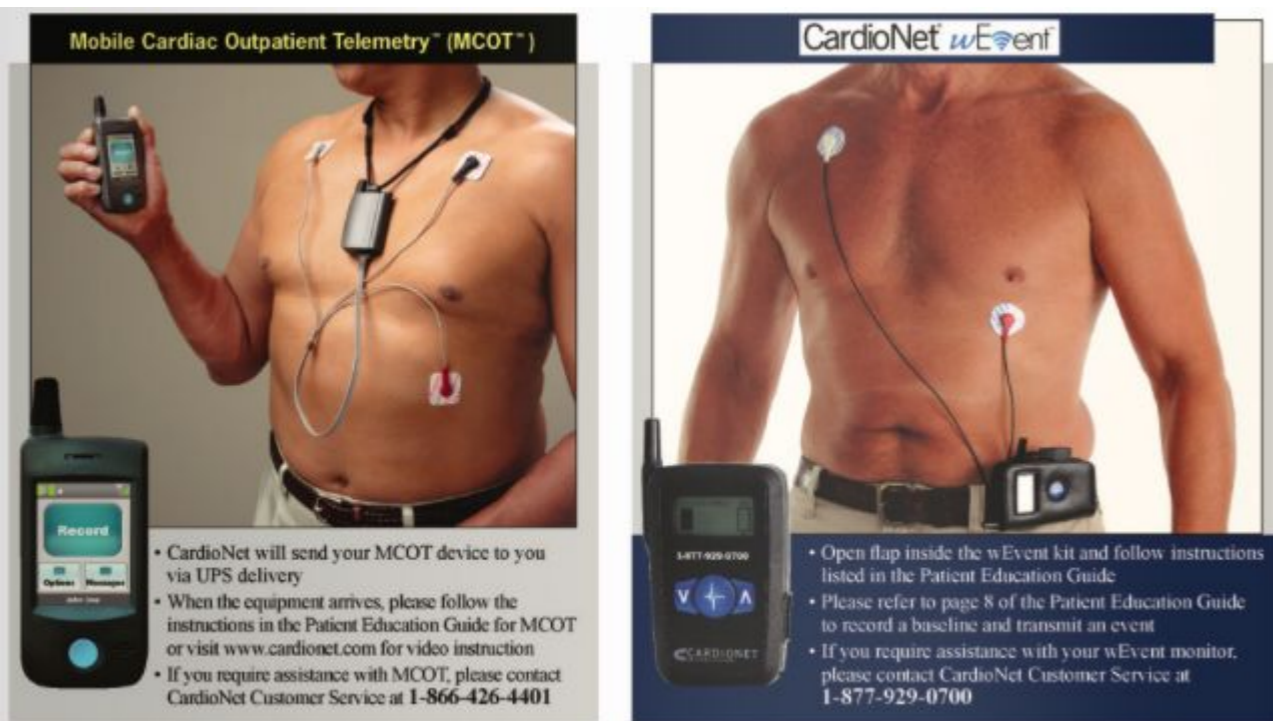
<http://www.upcscavenger.com/WikiMedia/monitor-ecg-wireless-1213432437/#page=media>

<https://www.softei.com/health-patch-monitors-and-tracks-the-wearer/>

<http://www.chennai-medipoint.net/wireless-ambulatory-ecg-monitoring-device-2953725.html>

"Современные методы амбулаторного мониторинга электрокардиограммы. Клиническое применение." - Е. В. Петрова; Клиницист 2'2017 том 11

# Мобильные системы амбулаторного сердечного мониторинга (Mobile cardiac outpatient telemetry system – MCOT)



Применение MCOT-систем позволяет диагностировать большее число реальных аритмических событий, увеличивает вероятность обнаружения ФП, способствует определению реального времени ФП в течение всего периода записи, установлению причины симптомов. MCOT-системы получили распространение в качестве систем «сигнализации» для долгосрочного мониторинга пациентов.



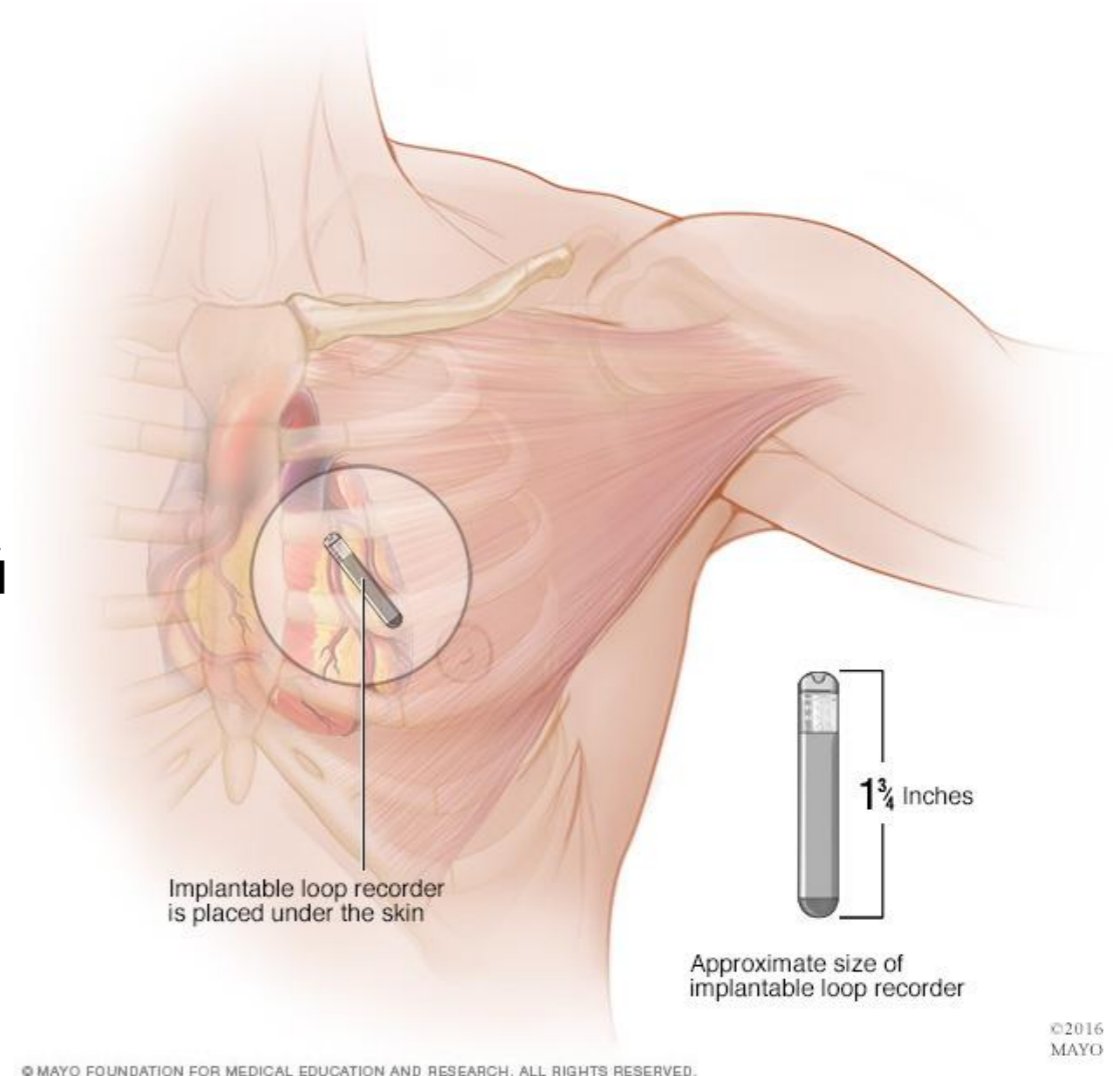
<https://www.byforex.com/entry/14842>

«Современные методы амбулаторного мониторинга электрокардиограммы. Клиническое применение.»  
- Е. В. Петрова; Клиницист 2'2017 том 11

# Имплантируемые петлевые регистраторы (Implantable loop recorders)

Регистрация сердечной деятельности до 1,5–3,0 года с использованием непрерывной кольцевой высокочастотной регистрации ЭКГ-сигнала.

Однако имеется необходимость незначительного хирургического вмешательства, так как регистратор имплантируется под кожу грудной клетки пациента через разрез кожных покровов длиной в 1–2 см с применением минимальной хирургической подготовки и вмешательства. Процедура выполняется амбулаторно, под местной анестезией, при минимуме медперсонала, не требует операционной и рентгеноскопии, не требует имплантации электродов.



Устройство	Частота симптомов [4, 33]	Характеристики устройства [1, 3, 4, 20, 33, 35]	Длительность теста [33]	Выявляемость (а)
Внутригоспитальный мониторинг (in-hospital monitoring)	Непрерывная регистрация ЭКГ в режиме реального времени	ЭКГ-запись осуществляется постоянно. Регистратор находится у постели пациента в составе прикроватного монитора или на теле пациента в виде портативного регистратора с выводом информации на монитор. При применении телеметрического модуля передача радиосигнала от регистратора пациента осуществляется непрерывно на центральную и портативную мониторинговые станции, в которых происходит обработка сигнала, его автоматический анализ и сигнализация при распознавании устройством отслеживаемых сердечных событий	12–24 ч (b)	Аритмии ~64 % [9], ишемия миокарда ~28,8 % [7]
Холтеровское мониторирование ЭКГ (c)	Ежедневные (чаще сердцебиение)	ЭКГ-регистратор носится постоянно. Запись ЭКГ-сигнала непрерывно регистрируемая. Извлечение сигнала и его интерпретация – только после возвращения устройства. Подходит только для пациентов с симптомами, происходящими в период мониторинга, или при обследовании пациента для определения риска развития жизнеугрожающих аритмий и/или ответа на терапию	24 ч (b)	Потеря сознания <20 % [34], аритмии ~35 % [33]
Событийные ЭКГ-регистраторы (event recorder) (c)	Еженедельные, ежемесячные	Внешние петлевые событийные мониторы с непостоянной записью. ЭКГ-регистратор носится с перерывами. Сохраняет данные при активации ЭКГ-регистратора самим пациентом во время или сразу после события. Не подходит для диагностики причин обморока, так как пациент не может активировать устройство в момент потери сознания	До месяца	Аритмии ~60 % [4], потеря сознания <69 % [3]
		Внешние петлевые событийные мониторы с постоянной записью. ЭКГ-электроды пациент самостоятельно присоединяет к своей грудной клетке по мере необходимости. ЭКГ-сигнал записывается и стирается в режиме непрерывной кольцевой/петлевой записи и удаления ЭКГ-сигнала в среднем около минуты, таким образом, регистрация клинического события будет иметь место в самые последние 30 с до активации пациентом процесса сохранения ЭКГ. Применение полезно в случаях наличия у больного достаточно непродолжительных по времени симптомов или если имеется очень кратковременное ухудшение самочувствия	До 1–2 мес	Аритмии <20 % [20]
Накладные мониторы (patch monitors) (c)	Ежедневные, еженедельные	Наружные приклеивающиеся к телу пациента устройства с постоянной записью. Высокая комплаентность завершения исследования. Основной интерес для использования данных устройств – диагностика фибрилляции предсердий у пациентов с перенесенным инсультом и транзиторной ишемической атакой	До 14 дней	Аритмии ~90 % [35]
Наружные петлевые регистраторы (external loop recorder) (c)	Еженедельные, ежемесячные	Наружный ЭКГ-регистратор носится постоянно. Имеет возможность записи ЭКГ в режимах: непрерывной записи и удаления ЭКГ, если во время заданного времени петли (20–30 мин и т. д.) не произошла активация записи пациентом (данные сохраняются до и после момента активации устройства); автоматической регистрации для сохранения данных бессимптомных аритмий, используя специальный встроенный алгоритм диагностики. Подходит в качестве 1-й линии исследования для пациентов с подозрением на аритмогенные причины обморока	До 1,0–1,5 мес	Потеря сознания ~25–40 % [34]
Дистанционная (домашняя) телеметрия (remote at home) telemetry, MCOT-системы) (c)	Ежедневные, еженедельные	Наружный ЭКГ-регистратор носится постоянно. Расширенная память – непрерывная ЭКГ-запись или 24-часовая запись информации по типу петлевой записи. Возможность передавать зашифрованные данные в реальном времени или через заданные интервалы времени на большие расстояния через телефонные линии или технологии сотового телефона. Потенциальное использование этих устройств для диагностики ранее неизвестных аритмий, установление причины симптомов и отслеживание эффективности антиаритмической лекарственной терапии	До месяца и более (b)	Потеря сознания <89 % [3], аритмии 41 % [3]
Имплантируемые петлевые регистраторы (implantable loop recorder) (c)	Более редкие, чем раз в месяц	ЭКГ-регистратор имплантируется подкожно. Имеет возможность записи ЭКГ-сигнала, аналогичную внешнему петлевому регистратору: непрерывная запись и удаление ЭКГ, если во время заданного времени петли (20–30 мин и т. д.) не произошла активация записи пациентом (данные сохраняются до и после момента активации устройства); автоматическая регистрация. Подходит для пациентов со спонтанно возникающими симптомами, рецидивирующими необъяснимыми обмороками	До 3 лет	Потеря сознания ~70 % [32], аритмии ~70 % [33]

# Характеристики методов длительного амбулаторного мониторирования ЭКГ

# Чреспищеводная электрография (ЧПЭГ)

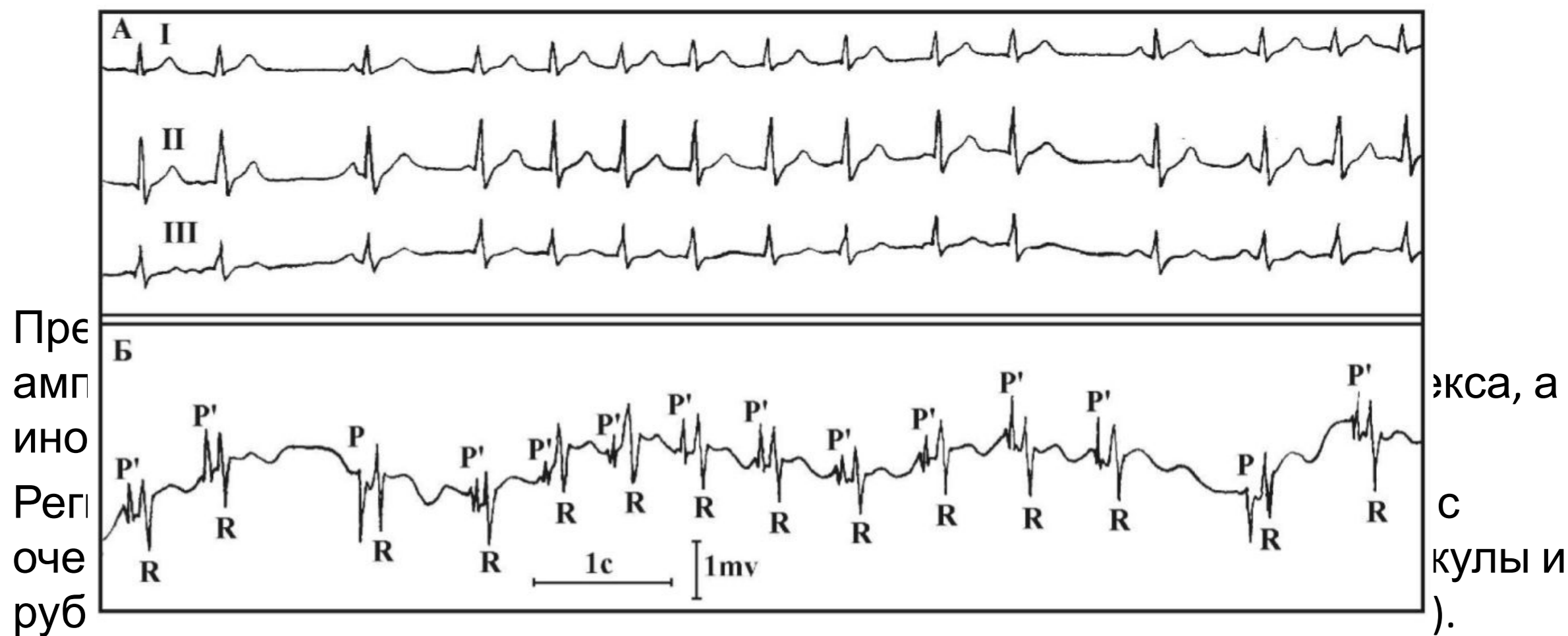


Рис. 3. А. Постоянно-рецидивирующая наджелудочковая автоматическая тахикардия, регистрация ЭКГ в трех стандартных отведениях. Б. Регистрация ЧПЭГ.  $RP^1$ - интервал  $> 1/2$  RR - интервала.



# Неинвазивное электрофизиологическое исследование (ЭФИ)/программированная чреспищеводная электростимуляция предсердий (ПЧПЭСП)

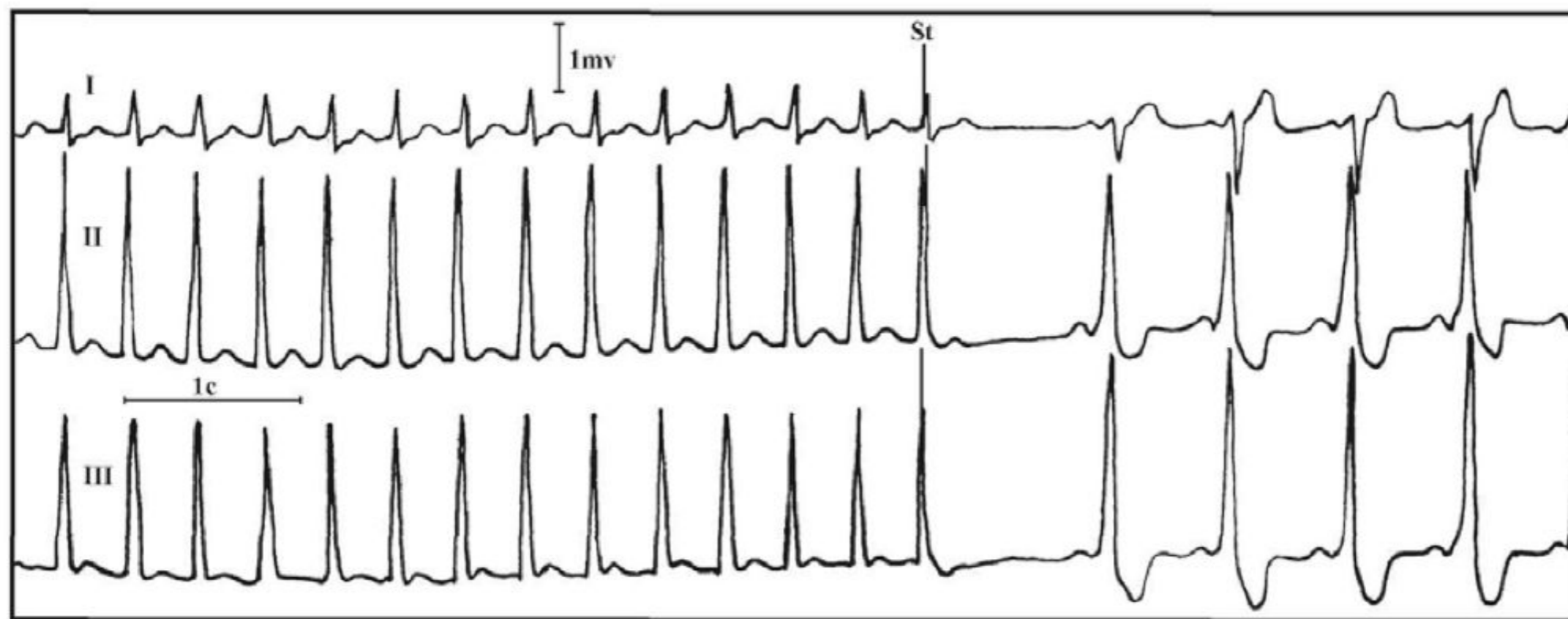


Рис. 20. Купирование пароксизма АВ реципрокной ортодромной тахикардии у больного с манифестирующим синдромом WPW одиночным электрическим импульсом.

# Неинвазивное электрофизиологическое исследование (ЭФИ)/программированная чреспищеводная электростимуляция предсердий (ПЧПЭСП)

## Противопоказания:

- Стабильное течение стенокардии IV ФК;
- Электрическая нестабильность миокарда из-за ОИМ, впервые возникшей и прогрессирующей стенокардии напряжения, острой коронарной недостаточности в течение месяца с момента возникновения, спонтанной стенокардии в период обострения
- ХСН III-IV ФК по NYHA
- Аневризма ЛЖ, внутрисердечные тромбы, протезы клапанов
- Острые инфекционные заболевания.

# Внутрисердечное электрофизиологическое исследование

## Показания для ЭФИ:

- Уточнение диагноза и подбор терапии у больных с желудочковыми тахикардиями;
- Синкопальные состояния, неясной этиологии;
- Перед проведением хирургического лечения аритмий;
- Перед имплантацией кардиостимулятора или кардиовертера-дефибриллятора больным с тахиаритмиями;
- Для проведения криодеструкции аномальных путей проведения в случае их правостороннего прохождения;
- Больные с синдромом WPW и пароксизмальной мерцательной аритмией, протекающей с потерей сознания и угрозой трансформации в фибрилляцию желудочков.

# Внутрисердечное электрофизиологическое исследование

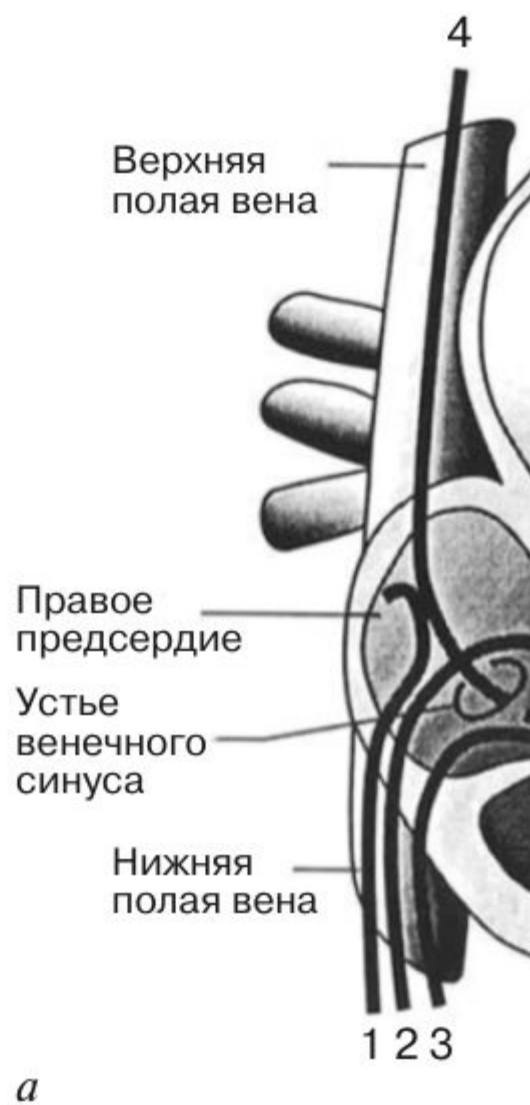


Рис. 3. Расположение электродов:  
1 – электрод в верхней части правого предсердия,  
2 – электрод в нижней части правого предсердия,  
3 – электрод в нижней части правого предсердия,  
4 – электрод в венечном синусе

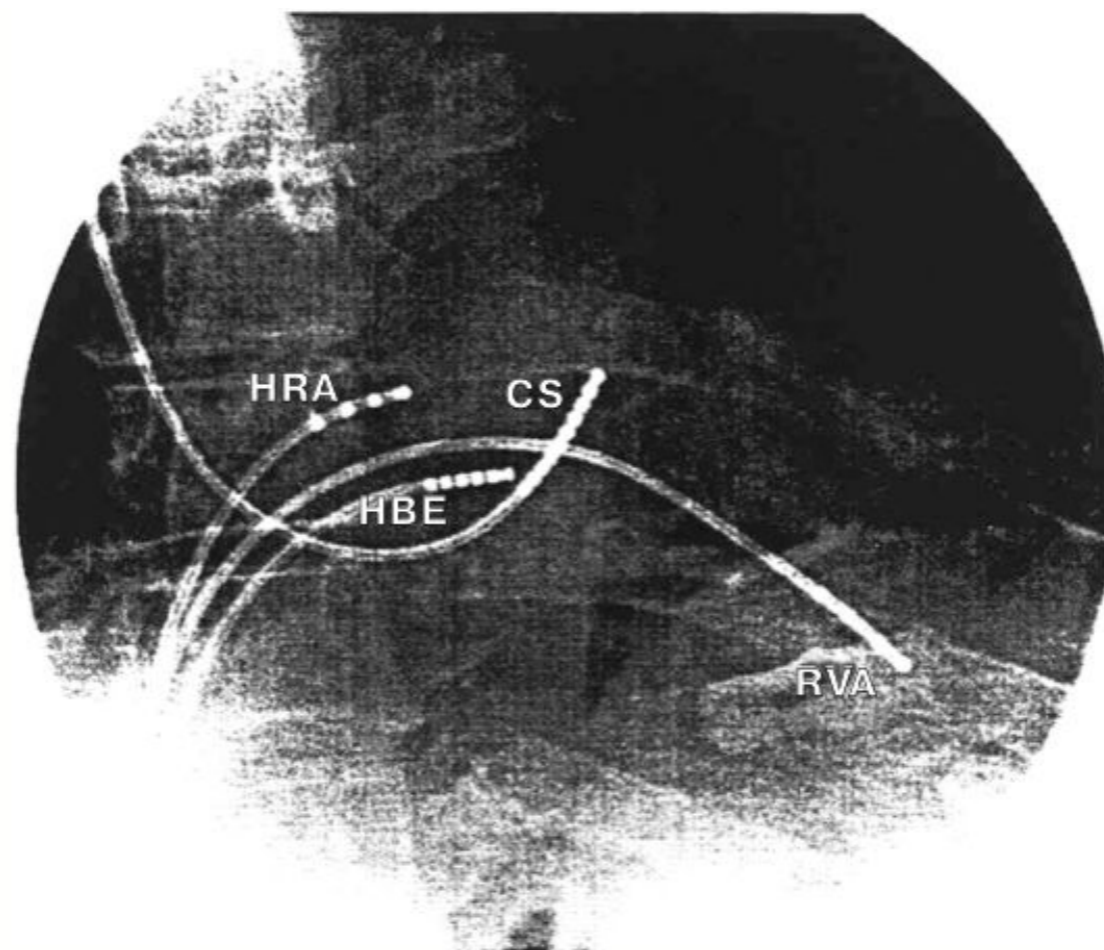
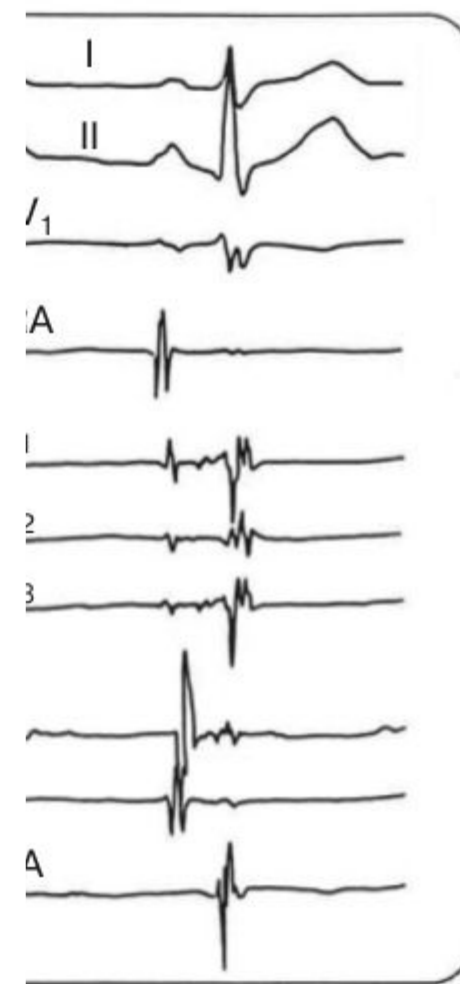


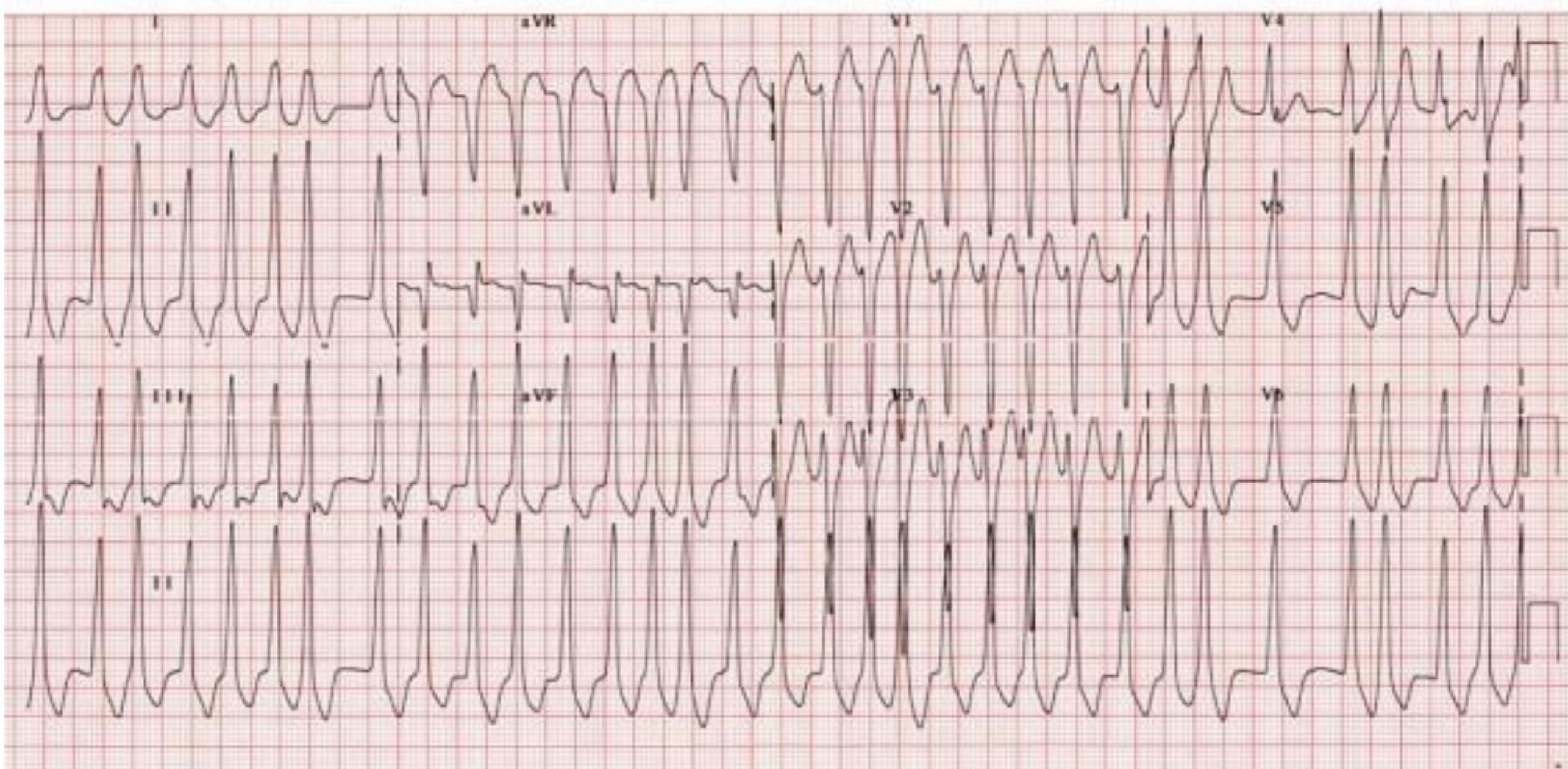
Рис. 2. Катетеры-электроды для ЭФИ в полости сердца под рентгеноскопическим контролем. HRA-электрод в верхней части правого предсердия, CS-электрод в венечном синусе, HBE-электрод в проекции пучка Гиса, RVA-электрод в верхушке правого желудочка



Экстрасистолы (б):  
1 – электрод в верхней части правого предсердия,  
2 – электрод в нижней части правого предсердия,  
3 – электрод в нижней части правого предсердия,  
A – электрод в верхушке ПЖ (RVA),  
A – электрод в венечном синусе

# Практикум по ЭКГ

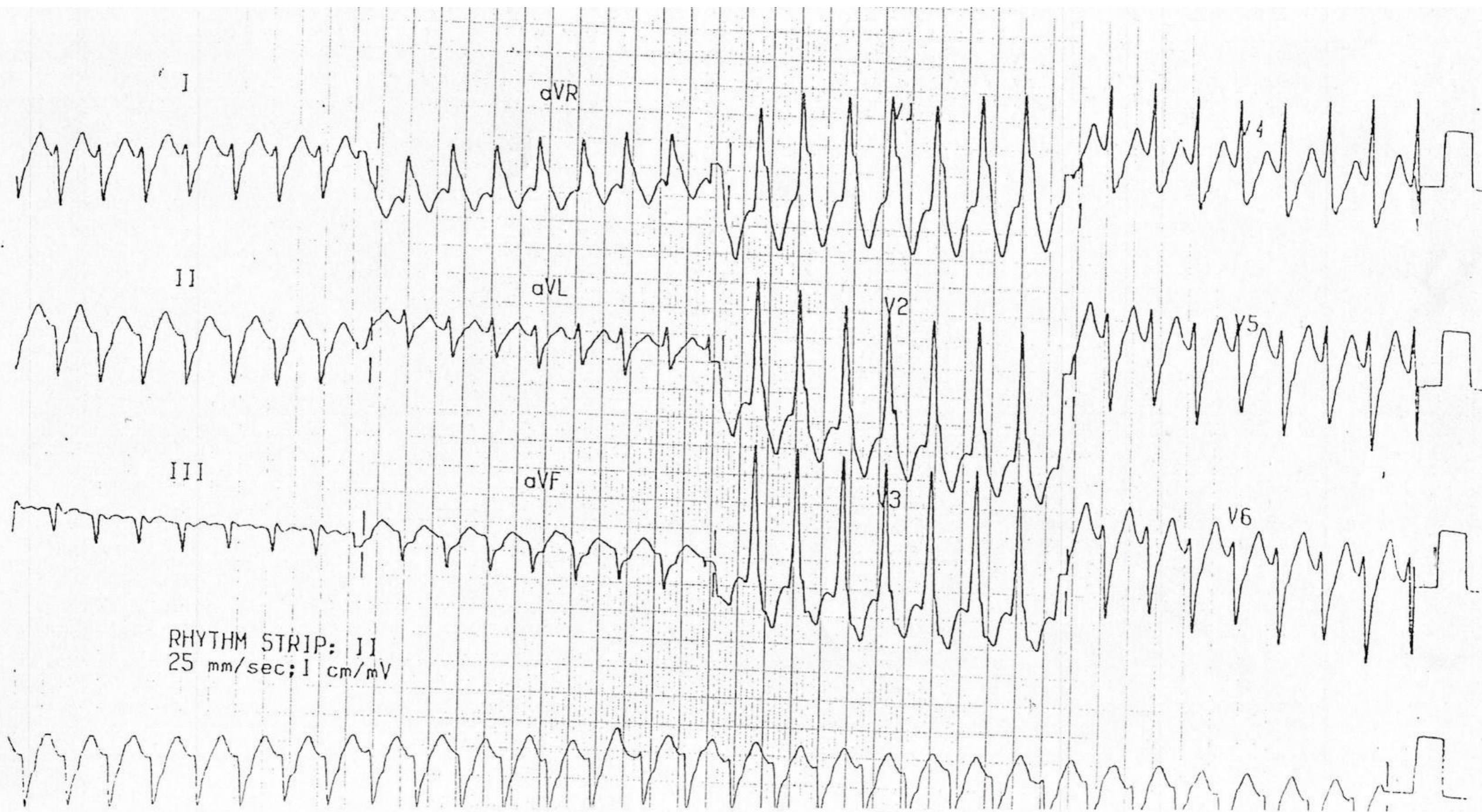
20-летняя женщина предъявляет жалобы на учащенное сердцебиение, состояние предобморочное; АД 75/50 мм. рт. ст..



## Ответ: ФП+WPW-синдром

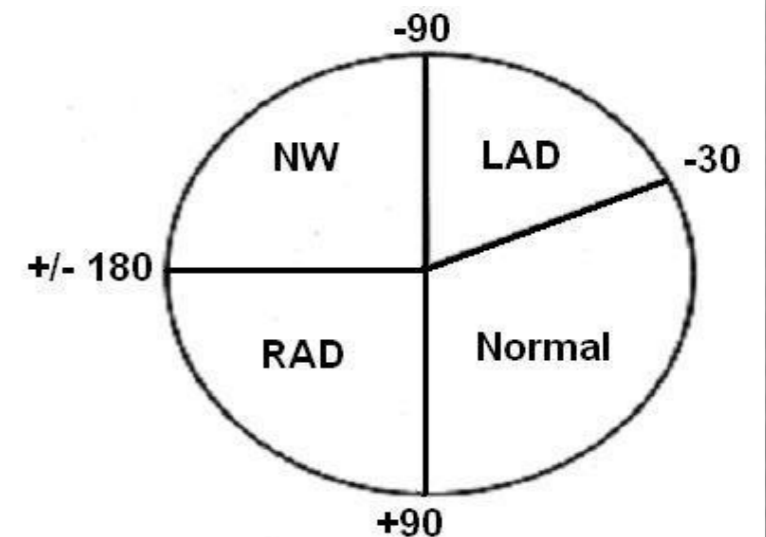
- Нерегулярный несинусовый ритм – ФП
- Дополнительный пучок проведения возбуждения из предсердий в желудочки

# Мужчина средних лет жалуется на ощущение сердцебиения и головокружение





# Ответ: желудочковая тахикардия



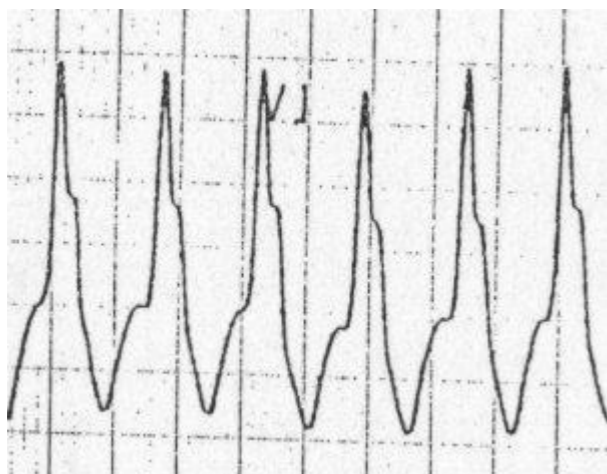
На ЭКГ показана регулярная тахикардия с широкими желудочковыми комплексами RSR' в V1 отведении.

Признаки ЖТ:

- [Northwest axis](#) — QRS is positive in aVR, negative in I and aVF.
- The **taller left rabbit ear** sign — There is an atypical RBBB pattern in V1, where the left “rabbit ear” is taller than the right.
- Negative QRS complex (R/S ratio < 1) in V6.

These findings indicate VT rather than SVT with aberrancy.

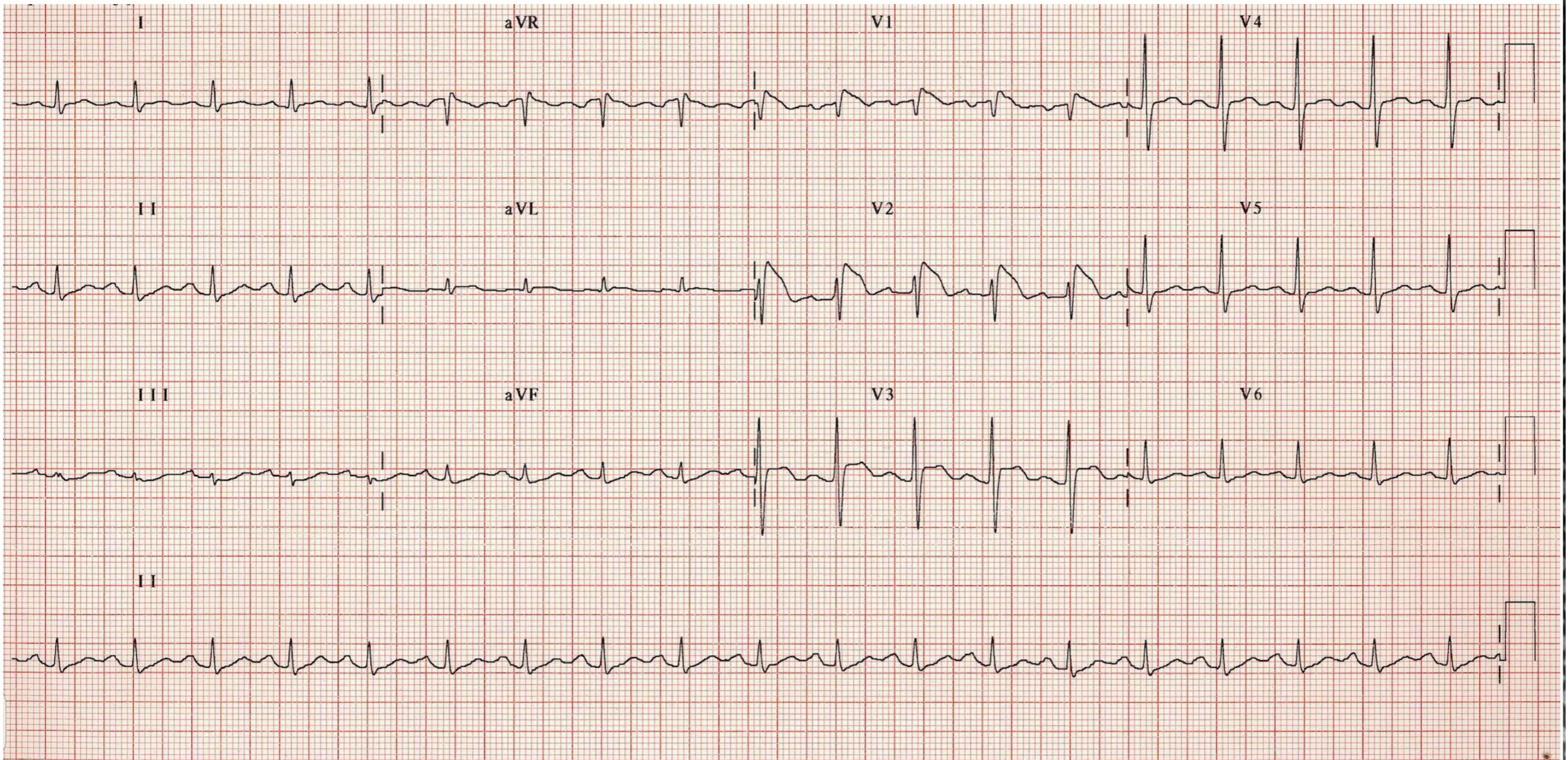
*Taller left rabbit ear = VT*



*Taller right rabbit ear = RBBB*



30-летний тайландец, предъявляющий жалобы на синкопальные состояния.



# Ответ: синдром Бругада

Ритм синусовый, регулярный.

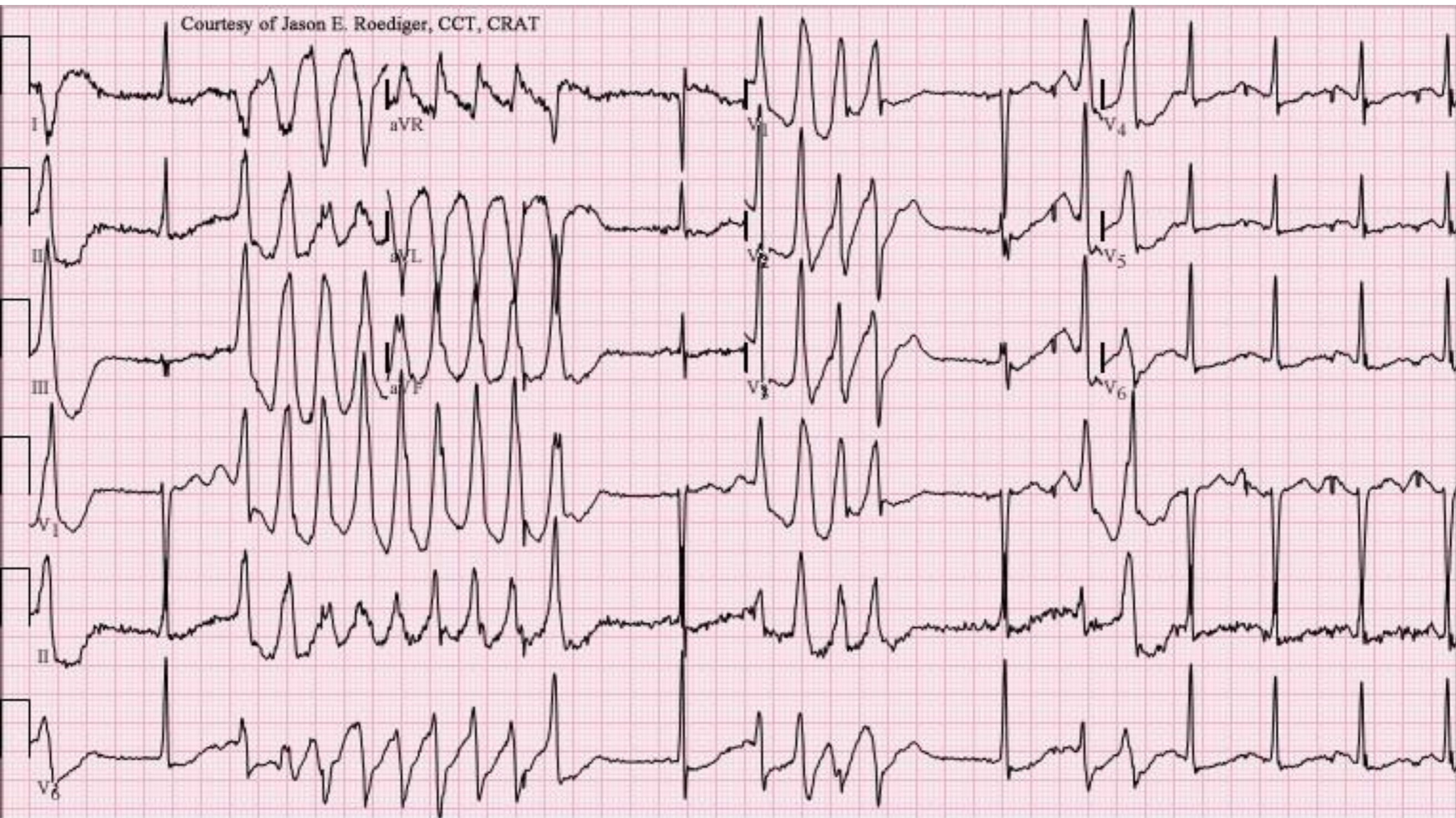
Аномалии в отведениях V1-2:

- RSR'-комплекс/неполная БПНПГ;
- Косонисходящая элевация сегмента ST;
- Инверсия терминальной части зубца T.

Изменения на ЭКГ + синкопе = синдром Бругада

45-летний мужчина найден лежащим без сознания.

Courtesy of Jason E. Roediger, CCT, CRAT



Ответ: полиморфная ЖТ/Torsades de pointes

- "Инвазивное электрофизиологическое исследование: роль в прогнозе вентрикулярной тахикардии" - Л. А. Бокерия, О. Л. Бокерия, А. Х. Меликулов, Т. Г. Ле; Анналы аритмологии, №2, 2010; стр. 42-44
- Клинические рекомендации: "Брадиаритмии"; Москва 2017
- Клинические рекомендации: "Желудочковые аритмии"; Москва 2017
- Клинические рекомендации: "Фибрилляция предсердий"; Москва 2017
- Клинические рекомендации: "Наджелудочковые тахикардии"; Москва 2017
- «Неинвазивное электрофизиологическое исследование при аномалиях проводящей системы сердца» – Ю. В. Шубик; Центр интервенционной кардиологии
- "Основы клинической чреспищеводной электрической стимуляции сердца" - А. Н. Толстов; Центр интервенционной кардиологии
- "Современные методы амбулаторного мониторинга электрокардиограммы. Клиническое применение." - Е. В. Петрова; Клиницист 2'2017 том 11; стр. 58-73
- [https://медпортал.com/kardiologiya\\_730/vagusnyie-probyi.html](https://медпортал.com/kardiologiya_730/vagusnyie-probyi.html)
- <https://lifeinthefastlane.com/ecg-library/100-ecgs/>