

УДК 612.17:616-07

Ю.Н. Горожанцев^{1,2,*}, С.Г. Сергиенко¹, Е.А. Воротынцева¹, Ю.В. Емельяненко¹

ДИСТАНЦИОННОЕ ХОЛТЕРОВСКОЕ МНОГОСУТОЧНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В РАЗВИТИИ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

¹ ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия

² ГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия

✉ *Ю.Н. Горожанцев, ГБУЗ НИИ – ККБ №1, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: ygsoft2002@rambler.ru

Целью представленного телемедицинского проекта стало изучение практической реализуемости дистанционного подхода к анализу холтеровских записей. Представлен опыт организации и осуществления дистанционного Холтеровского мониторинга. Изучались диагностические преимущества его дистанционного проведения.

Материалы и методы Были использованы малогабаритные регистраторы и оригинальное программное обеспечение. Анализ осуществляют 3 врача отделения функциональной диагностики НИИ – ККБ №1. К настоящему времени таким образом обследовано более 2 тысяч пациентов. Приведены клинические случаи, иллюстрирующие преимущества проведения Холтеровского мониторинга дистанционным методом. Рассмотрены перспективы данного направления телемедицины.

Результат К системе подключено 25 пунктов установки регистраторов в городах и районах края. Используются 30 кардиорегистраторов различных производителей.

Выводы В Краснодарском крае в настоящее время функционирует и развивается полномасштабная система дистанционного холтеровского мониторинга ЭКГ, что было достигнуто благодаря активному внедрению современных инновационных технологий в области связи, информатики и разработки программного обеспечения.

Ключевые слова: телемедицина, дистанционное, холтеровское, 7-суточное, длительное, многосуточное мониторирование ЭКГ.

Y.N. Gorozhantsev^{1,2,*}, S.G. Sergienko¹, E.A. Vorotynsteva¹, Y.V. Emelyanenko¹

REMOTE HOLTER LONGITUDINAL MONITORING – PROMISING DIRECTION IN TELEHEALTH DEVELOPMENT

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, Krasnodar, Russia

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

✉ *Y.N. Gorozhantsev, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, 350086, Krasnodar, 167, 1st May str., e-mail: ygsoft2002@rambler.ru

The aim of the telehealth project is to study possible performance of remote analysis of Holter outcomes. We present experience of our institution and remote Holter monitoring fulfillment. We studied diagnostic advantages of its remote performance.

We used portable recorders and proprietary software. Analysis was performed by three physicians of the functional diagnosis department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1. By present we performed more 2000 examinations. Clinical cases demonstrating advantages of remote Holter monitoring are described.

We discussed perspective of this direction of telehealth. To this system 25 stations of registration devices were connected up in cities and territories of Krasnodar region. We apply 30 cardio-recorders of various producers.

Thus, in Krasnodar region the full-scale system of remote Holter monitoring functions and advances now and this has been reached due to active introduction of modern innovative technologies in the field of communication, informatics and development of the software.

Key words: telehealth, remote, 7-day, prolonged, longitudinal monitoring, ECG, Holter monitoring,

Введение

Учитывая развитие средств связи и медицинской техники, на наш взгляд заслуживает внимания такое направление развития телемедицины, как дистанционное Холтеровское мониторирование ЭКГ (ХМ ЭКГ). В статье представлено наше видение, опыт организации и осуществления данной диагностической методики.

Преимущества дистанционного метода Холтеровского мониторирования

Для выполнения Холтеровского мониторирования требуется прибытие пациента в лечебное учреждение обычно уровня краевого или областного специализированного лечебно-диагностического центра. Изредка данное исследование может быть доступно на уровне ЦРБ. Таким образом, пациентам, как правило, приходится преодолевать значительные расстояния, совершать многочасовые междугородние поездки.

Учитывая возможное наличие у обследуемых тяжелых нарушений ритма и проводимости, такие поездки могут приводить к ухудшению самочувствия, а также представлять угрозу для здоровья пациентов.

Поездкам на длительные расстояния также могут препятствовать общее тяжелое состояние пациента или наличие у него заболеваний опорно-двигательного аппарата. Дистанционный метод проведения избавляет от необходимости прибытия пациента в лечебное учреждение, значительно удаленное от места жительства.

Регистратор может быть установлен в ближайшем лечебном учреждении первичного уровня, например, на фельшерско-акушерском пункте или при выезде к пациенту на дом. Соответственно, обеспечивается возможность выполнения исследования в самых транспортно-удаленных районах, имеющих ограниченное представительство медицинских служб.

Анализ и интерпретация записей ЭКГ проводится в специализированном центре, укомплектованном высококвалифицированными специалистами, регулярно повышающими свой профессиональный уровень, в то время как кадровое обеспечение узкопрофильными специалистами представляет серьезную проблему для учреждений первого и второго уровней.

В сложных случаях имеется возможность обсуждения и принятия коллегиальных решений между специалистами центра расшифровки с привлечением более опытных сотрудников.

В связи с большим количеством и разнообразием записей ЭКГ, аккумулируемых для анализа в центре, обеспечивается интенсивная наработка практического опыта врачей.

Благодаря узкой специализации и специфическим навыкам врачей, анализирующих записи ЭКГ, представляется возможность обеспечить необычайно высокую производительность труда, в несколько раз превосходящую таковую у специалистов, имеющих

меньший опыт и навыки работы. При необходимости есть возможность организации удаленной работы специалистов.

Такой подход может обеспечить экономию на организации рабочих мест персонала, предотвращение перехода на другую работу высококвалифицированных сотрудников, не имеющих возможности комфортно добираться на работу в связи с удаленностью места жительства или иными транспортными трудностями.

Дистанционное мониторирование обеспечивает единообразие протоколов исследований, что является несомненным достоинством с точки зрения работы врачей кардиологов и терапевтов, получающих заключения врачей функциональной диагностики.

Стандартизация протоколов делает для них более понятными и однозначными результаты исследований, что гарантирует минимизацию ошибок в организации лечебного процесса. Обеспечивается наличие единой базы данных пациентов и результатов их исследований. Это позволяет проводить динамическое наблюдение, различные виды статистических и научных исследований, а в перспективе может быть использовано в программах диспансерного наблюдения населения.

Цели

Целью нашего телемедицинского проекта стало изучение практической реализуемости дистанционного подхода к анализу холтеровских записей.

Материалы и методы

Были использованы малогабаритные регистраторы и оригинальное программное обеспечение. Анализ осуществляли 3 врача отделения функциональной диагностики НИИ – ККБ №1. К настоящему времени таким образом обследовано более 2 тысяч пациентов.

Результаты

Организационные аспекты

В настоящее время организационная система дистанционного мониторирования включает в себя:

- Центр анализа (ЦА) записей ЭКГ. В его задачи входит получение по интернету записи ЭКГ, анализ записи и подготовка протокола по результатам исследования, отправка через интернет результатов на пункт регистрации. Сотрудники ЦА физически не находятся постоянно в одном месте. Они оснащены планшетами с функцией мобильного интернета и имеют возможность осуществить анализ в любой момент по мере поступления данных, в т.ч. некоторая часть данных может поступать для анализа в праздничные и выходные дни, а также в вечернее время с 19-22 часов. Это объясняется необходимостью предоставления пациентам максимально удобного для них режима проведения исследования, учитывающего в том числе режим работы самого пациента.

- Пункт регистрации (ПР), предназначенный для установки и снятия кардиорегистраторов, считыва-

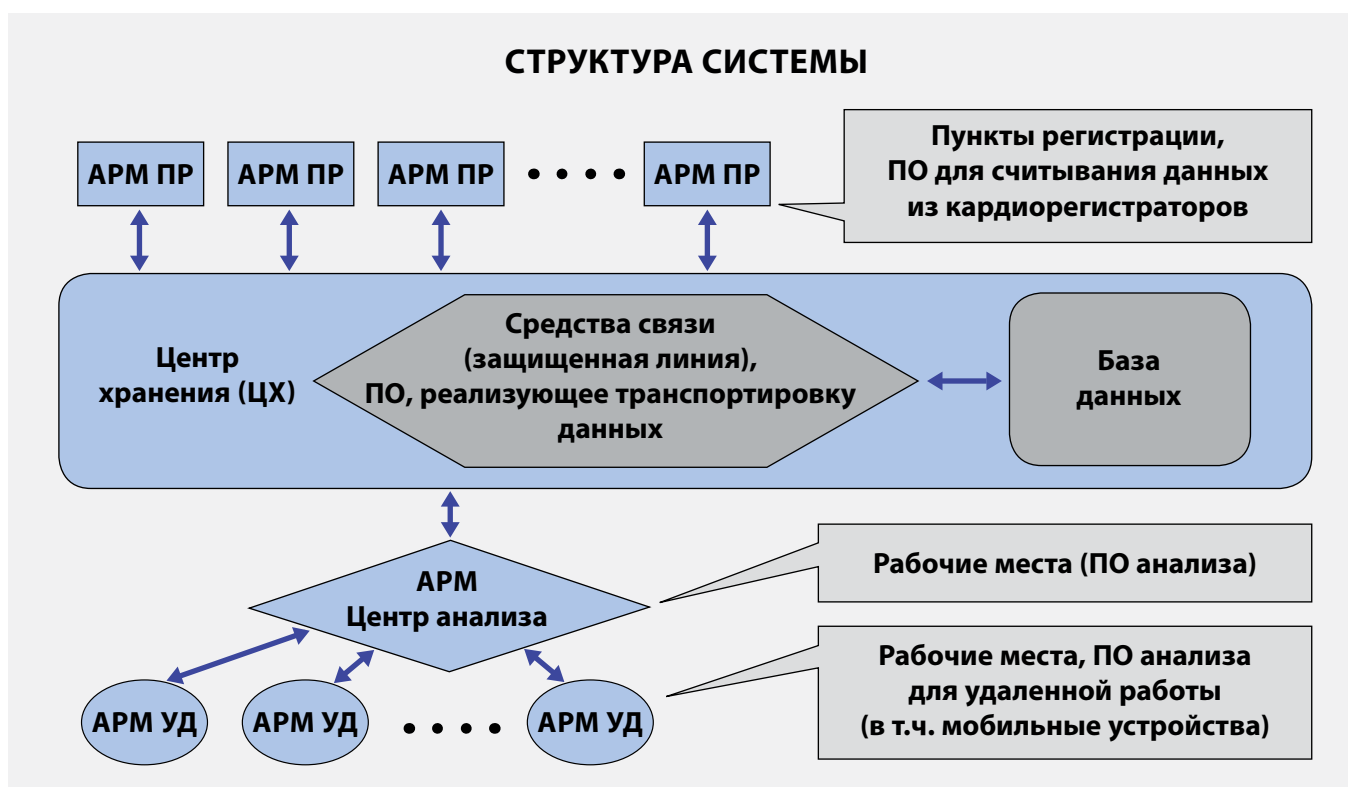


Рис. 1. Организационная структура системы дистанционного мониторинга.

ния данных суточной записи ЭКГ, передачи данных по интернету, получения результатов исследования в виде протокола, распечатки данных и передачи их пациенту. В некоторых случаях по просьбе пациента может быть осуществлено копирование записи ЭКГ на оптический диск в сопровождении специального программного обеспечения (ПО), позволяющего просматривать в электронном виде данные ЭКГ записи пациента.

• Центр хранения данных, организованный на базе Медицинского информационного аналитического центра (МИАЦ) министерства здравоохранения Краснодарского края. Центр оснащен вычислительной техникой (серверы) и соответствующим ПО, и выполняет функции коммуникации и передачи данных между ЦА и ПР с использованием защищенной линии, а также осуществляет резервное хранение данных.

В дальнейшем планируется полная интеграция технологии дистанционного ХМ ЭКГ в базу данных единых электронных историй болезни.

На рис. 1 схематически представлена организационная структура системы дистанционного мониторинга, развернутая в крае.

Для данного проекта специально был разработан комплекс программных продуктов, включающий в себя следующие компоненты:

• ПО для считывания данных из кардиорегистратора (при участии производителя кардиорегистраторов).

• ПО для анализа записи ЭКГ универсальное АРМ «Холтер-анализ», в настоящее время поддерживается анализ записей 7 моделей кардиорегистраторов.

• ПО для передачи и хранения данных – региональная информационная система «ХОЛМС».

ПО для анализа записи ЭКГ «Холтер-анализ» является полностью оригинальной разработкой, созданной в НИИ – ККБ №1 для осуществления данного проекта. При его создании были использованы технологии искусственного интеллекта на базе нейронных сетей.

Было проведено тестирование точности автоматического распознавания R-зубцов на базе РОХМИНЭ со следующими результатами: чувствительность – 99,8%, ценность положительного результата – 99,5%. Данное ПО обеспечивает анализ записей длительно до 7 суток, работает на компьютерах с большинством ОС (Windows XP, Win 7, Win 8, Win 10). Предъявляет низкие требования к ресурсам компьютера, не требует предустановок ПО сторонних производителей.

Технические компоненты методики:

- кардиорегистраторы;
- дешифраторы на базе ПК, ноутбука или планшетного компьютера, оснащенные соответствующим ПО;
- средства связи, обеспечивающие интернет-обмен данными между пунктами регистрации и центром анализа.

Обсуждение

По нашему мнению, дистанционные методы анализа диагностической информации являются одними из важных направлений развития телемедицины. Актуальность развития информационных технологий в функциональной диагностике обусловлена, с одной стороны, достаточно острой проблемой нехватки квалифицированных специалистов и, с другой стороны, наличием дополнительных преимуществ по сравнению с классическими подходами. Наш опыт демонстрирует наличие и достаточную степень развития всех компонентов, необходимых для дистанционного анализа холтеровских записей, включая средства связи, программное обеспечение, кардиорегистраторы. По нашему мнению, нам удалось доказать возможность реализации одного из вариантов дистанционного анализа на практике, а также показать его преимущества с точки зрения повышения доступности для пациентов, в том числе и для тех, которые по различным причинам не имели возможности выполнить холтеровское мониторирование обычным способом.

Выводы

Таким образом, в Краснодарском крае в настоящее время функционирует и развивается полномасштабная система дистанционного холтеровского мониторирования ЭКГ, что было достигнуто благодаря активному внедрению современных инновационных технологий в области связи, информатики и разработки программного обеспечения.

Решены вопросы обследования призывников и лиц, поступающих в военные училища. За это время

диагностировано множество случаев серьезных нарушений ритма и проводимости.

Далее приведены примеры, иллюстрирующие преимущества дистанционного подхода к осуществлению холтеровского мониторирования ЭКГ.

Это касается случаев обнаружения серьезных нарушений ритма и проводимости у пациентов, которые не имели возможности прибыть для очного проведения ХМ ЭКГ, и данные нарушения были зарегистрированы исключительно благодаря использованию дистанционного подхода. А также случаи, когда проведение исследования дистанционным способом могло бы помочь избежать дорожно-транспортных происшествий.

Пациентка П., 72 года, находилась на лечении в одной из ЦРБ края в с диагнозом «Дисциркуляторная энцефалопатия».

В анамнезе: многочисленные предобморочные и обморочные состояния, которые были расценены как проявление неврологического заболевания.

В связи с общей тяжестью состояния пациентка не имела возможности прибыть в краевой центр для проведения Холтеровского мониторирования. Для исключения или подтверждения связи обмороков с наличием нарушений ритма или проводимости больной было проведено Холтеровское мониторирование дистанционным методом с выездом персонала пункта регистрации к месту нахождения пациентки.

При анализе записи ЭКГ существенную часть составляли участки синусового ритма с нормальной функцией проведения по AV соединению (рис. 2).

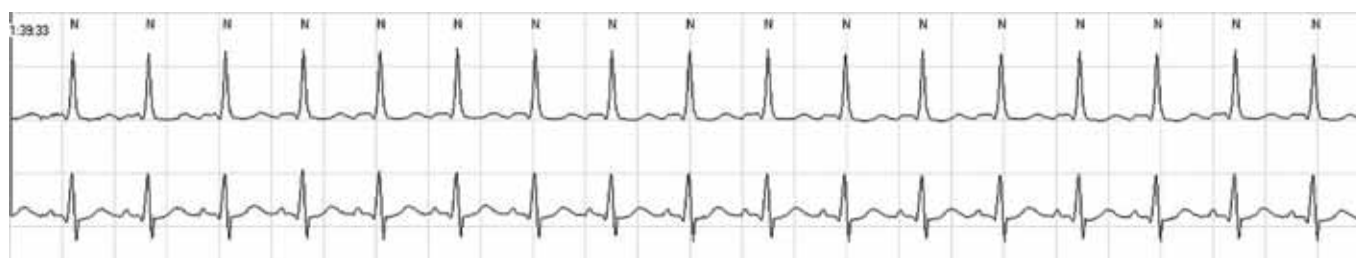


Рис. 2.

Зарегистрированы эпизоды пароксизмов фибрилляции предсердий также с нормальным проведением по AV соединению (рис. 3).

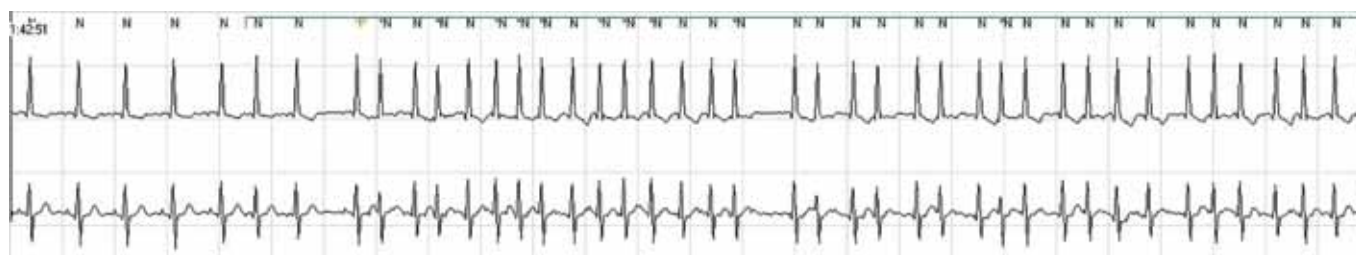


Рис. 3.

При дальнейшем анализе были обнаружены эпизоды внезапного развития AV блокады II степени II типа, в т.ч. с проведением к желудочкам 2:1 (рис. 4).



Рис. 4.

Наконец были обнаружены случаи внезапного развития AV блокады III степени с возникновением асистолии длительностью 22,1 сек. (рис. 5)

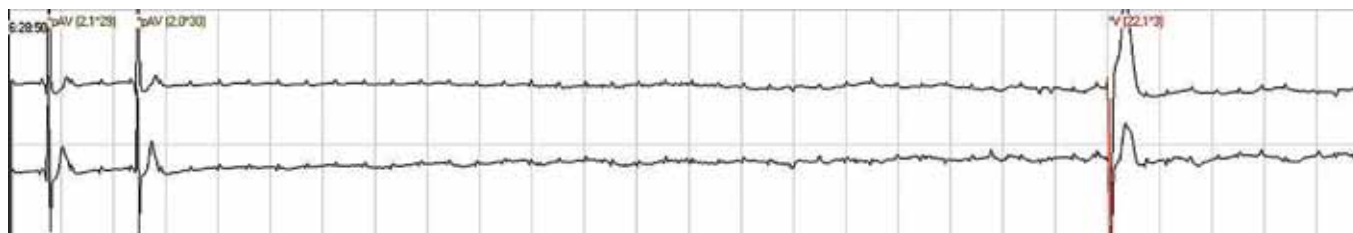


Рис. 5.

А также эпизоды внезапного прекращения AV проведения во время пароксизмов ФП с асистолией 36 сек. (рис. 6).

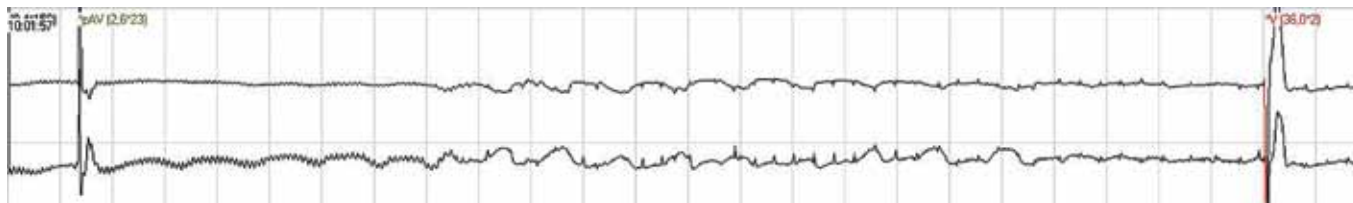


Рис. 6.

Далее были обнаружены еще более длительные паузы ритма желудочков с остановкой кровообращения 46,4 сек. (рис. 7).

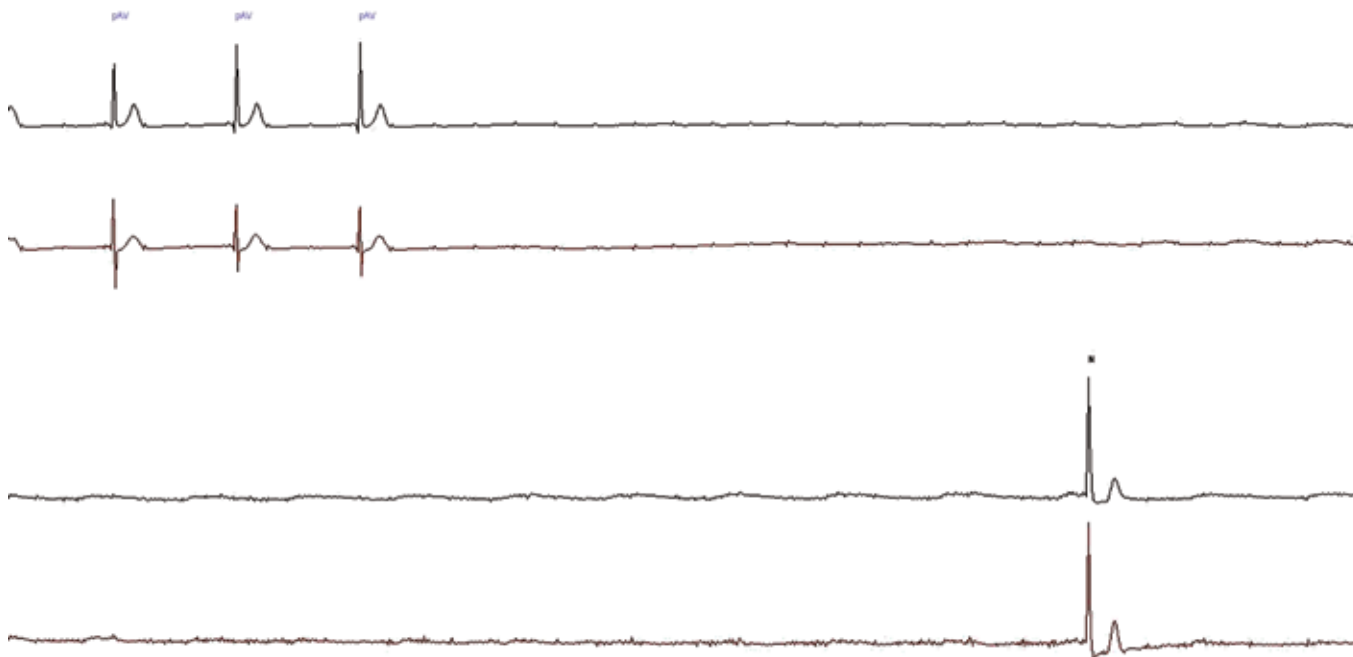


Рис. 7.

А также гигантские сверхдлительные асистолии по продолжительности остановки кровообращения, соответствующие клинической смерти: паузы 62,8 сек. и 66,8 сек. (рис. 8, 9).

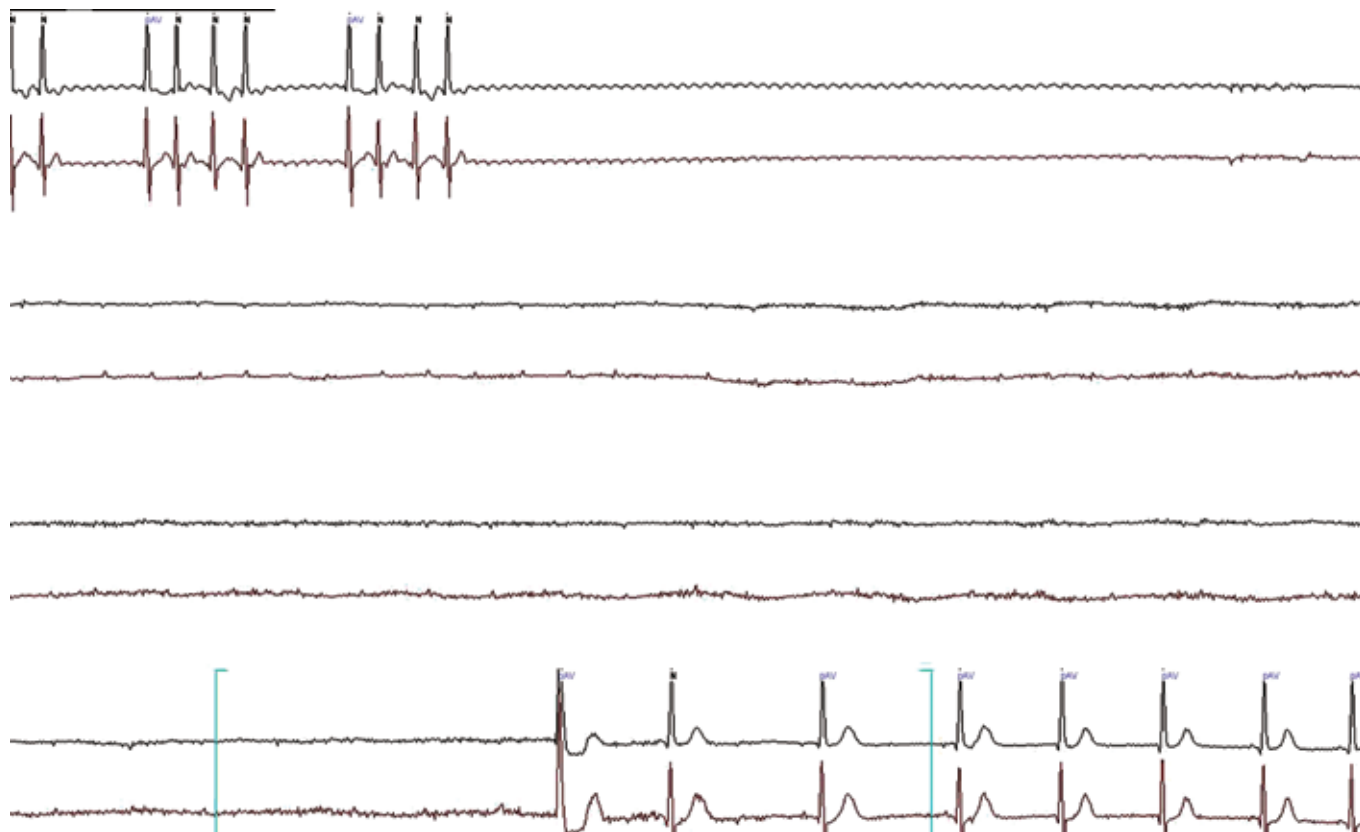


Рис. 8.

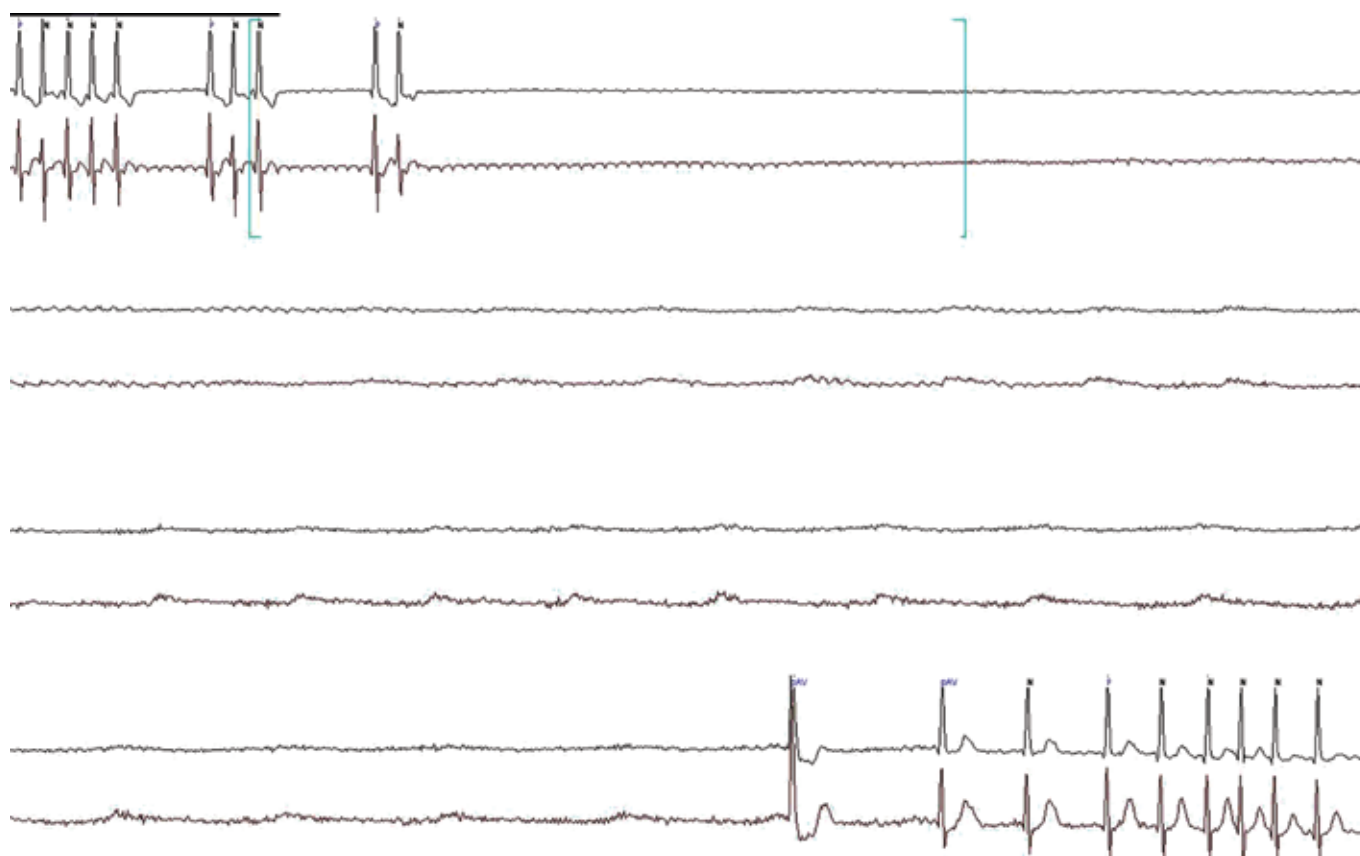


Рис. 9.

Протокол исследования был передан в пункт регистрации с соответствующими комментариями и рекомендациями установки временной кардиостимуляции, а также экстренной транспортировки пациентки в НИИ – ККБ №1.

На следующий день больная была доставлена в НИИ – ККБ №1 специализированным транспортом в сопровождении медицинского персонала с установленным временным кардиостимулятором. Была экстренно госпитализирована в отделение нарушений ритма сердца, где в тот же день имплантирован постоянный кардиостимулятор в режиме DDD с функцией автоматического распознавания предсердной тахикардии и переключения режимов стимуляции (switch-mode).

Далее приводятся фрагменты записей ЭКГ, полученные в процессе дистанционных исследований у пациентов, которые по тем или иным причинам не имели возможности прибыть в НИИ – ККБ №1 для выполнения Холтеровского мониторирования обычным способом.

Дисфункция синусового узла. Пауза 7,2 сек. на фоне ареста синусового узла, серия пауз от 2,3 до 4 сек., приведшая к брадикардии на фоне замещающего эктопического ритма, возникшего в период угнетения функции синусового узла (рис. 10,11).

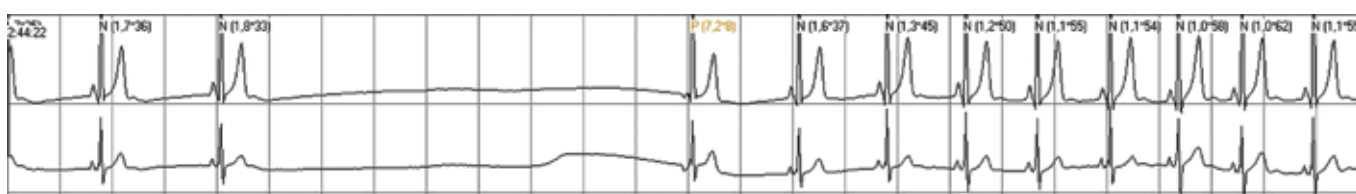


Рис. 10.

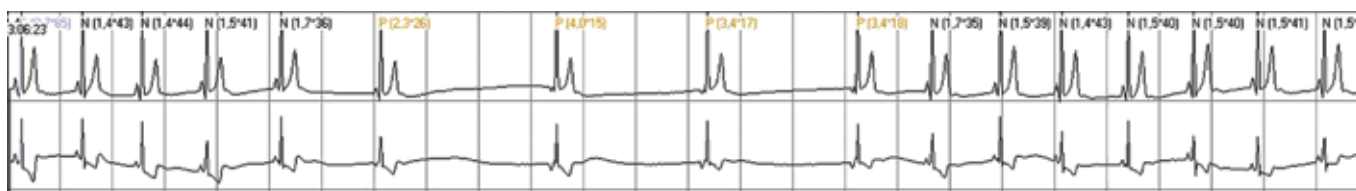
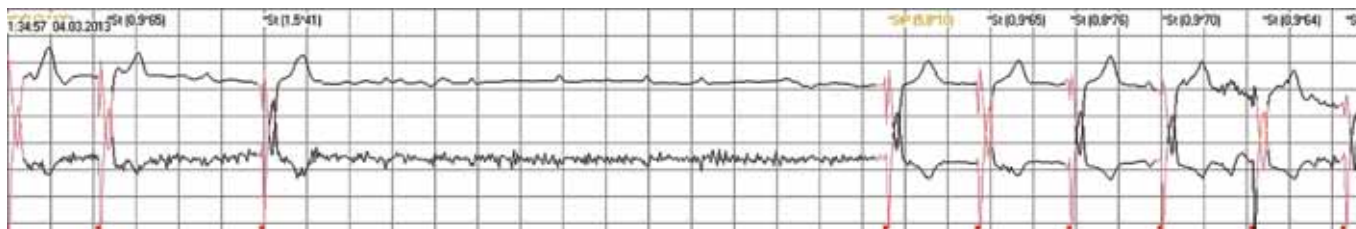
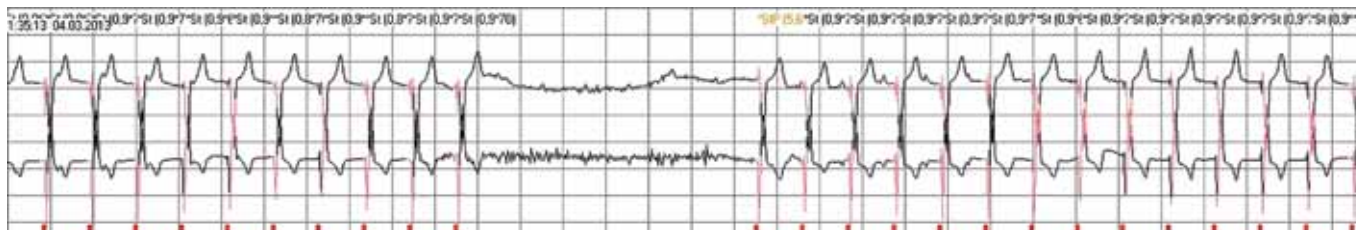


Рис. 11.

Асистолия 5,8 сек. в связи с миоингибцией (рис. 12, 13). Серия пауз в связи с миоингибцией (рис. 14).



Puc. 12.



Puc. 13.



Puc. 14.

Бинодальная болезнь, проявляющаяся наличием у одного и того же пациента одновременно нарушения функции и AV соединения (рис. 15), и синусового узла (рис. 16).



Рис. 15.

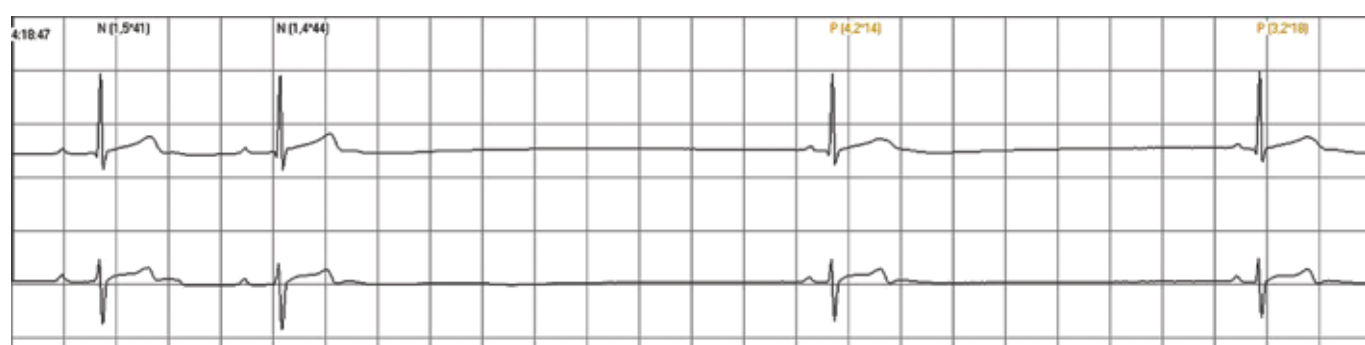


Рис. 16.

Внезапная AV блокада III степени с замещающим ритмом.

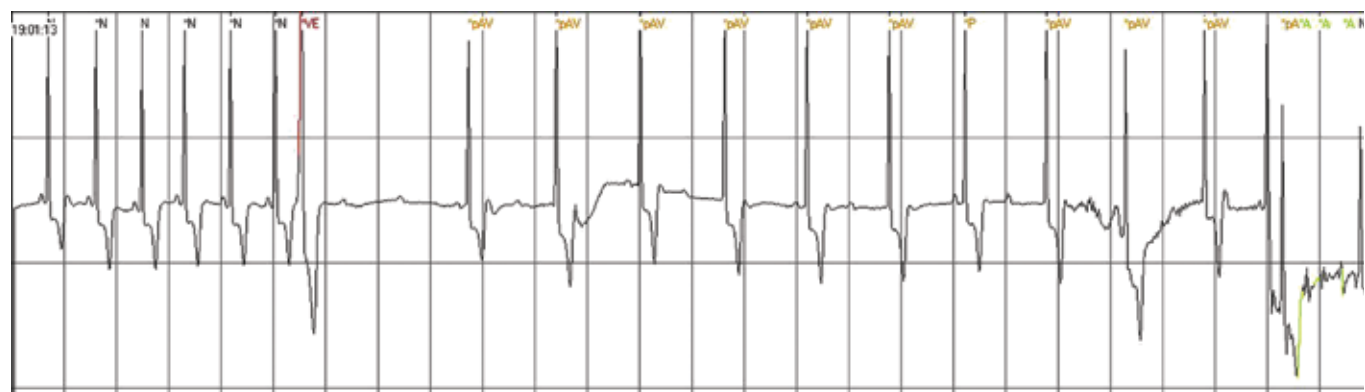


Рис. 17.

Устойчивая предсердная тахикардия.

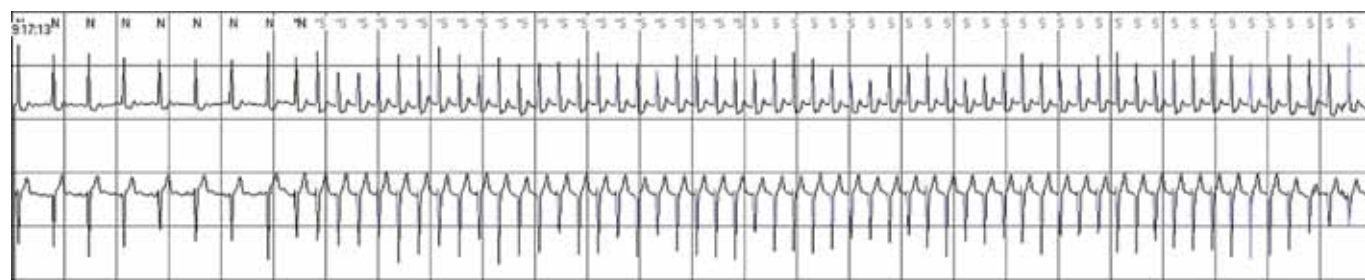


Рис. 18.

Еще один пример, иллюстрирующий необходимость выполнения дистанционных исследований. Пациентка У., 24 г., имела жалобы на потери сознания, впервые появившиеся в детском возрасте. Далее синкопальные состояния прекратились и возобновились за неделю до проведения исследования.

Пациентка прибыла в НИИ – ККБ №1, где ей был установлен кардиорегистратор. На следующий день пациентка с целью снятия регистратора направлялась в НИИ – ККБ №1. Передвижение осуществляла на собственном автомобиле, которым управляла самостоятельно. В процессе движения пациентка потеряла сознание, вследствие чего управляемый ею автомобиль врезался в придорожное ограждение.

При анализе Холтеровской записи были обнаружены пароксизмы высокочастотной ЖТ, а также пароксизм фибрилляции желудочков, объясняющий причины потери сознания. Длительность зарегистрированного эпизода ФЖ составила 1 мин 50 сек. После спонтанного купирования ФЖ возникли паузы 9,7 и 8,5 сек.

Также на фрагменте по косвенным признакам можно обнаружить момент столкновения автомобиля с препятствием.

Начало ФЖ (рис. 19).

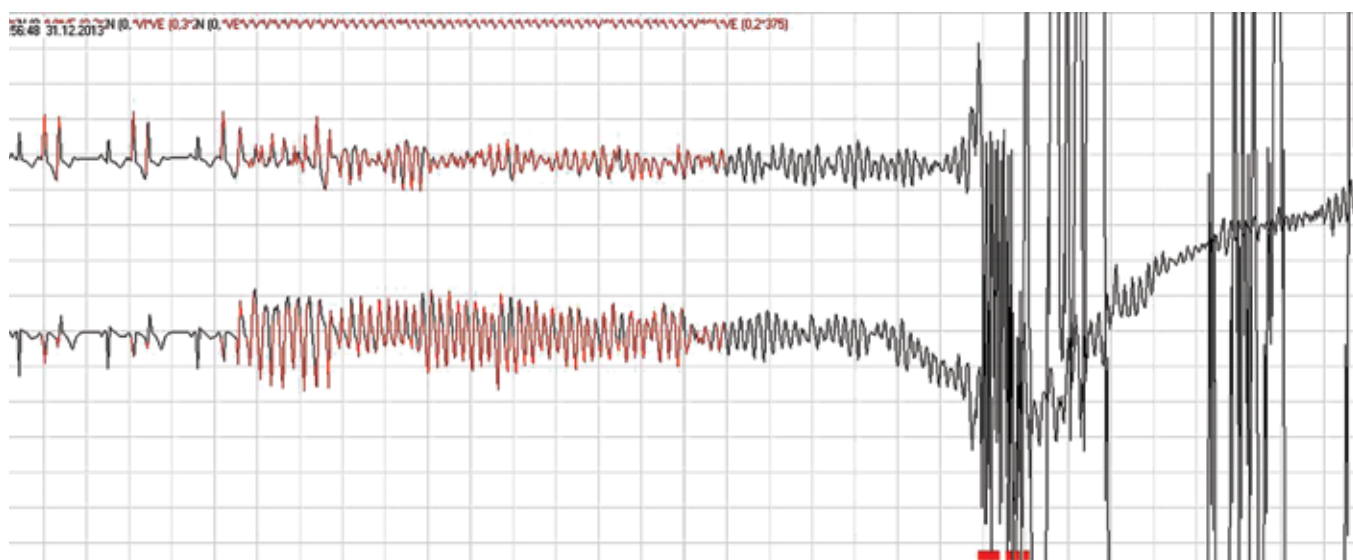


Рис. 19.

Спонтанное купирование ФЖ с развитием пауз 9,7 и 8,5 сек. (рис. 20)

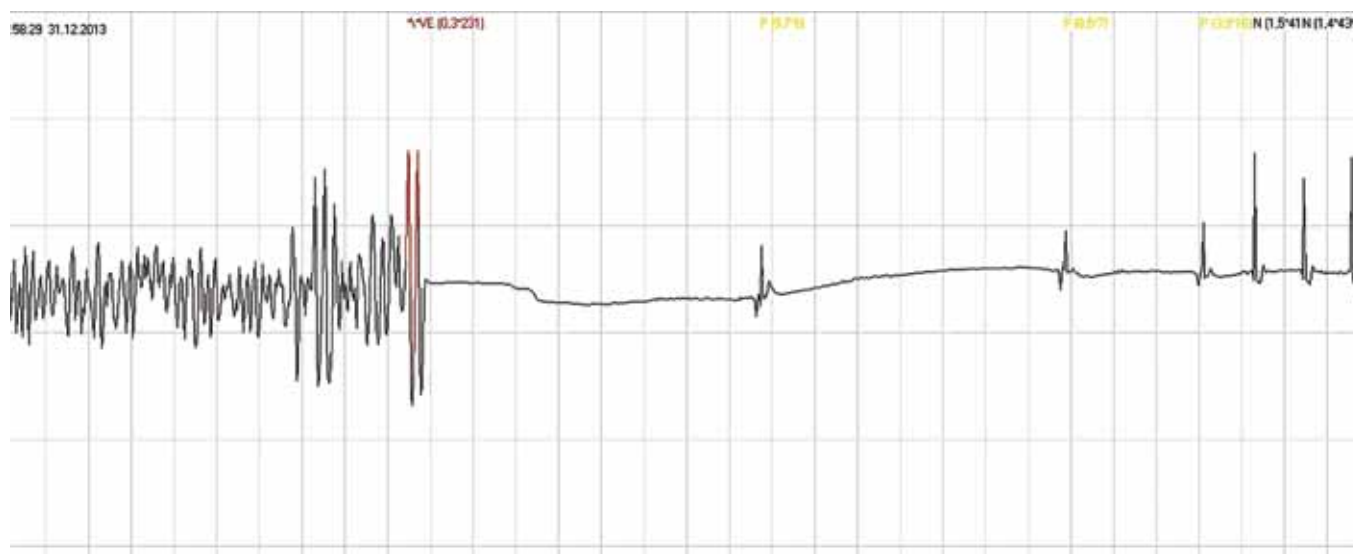


Рис. 20.

Фрагмент ФЖ целиком (стрелкой указан момент столкновения автомобиля с препятствием) (рис. 21).

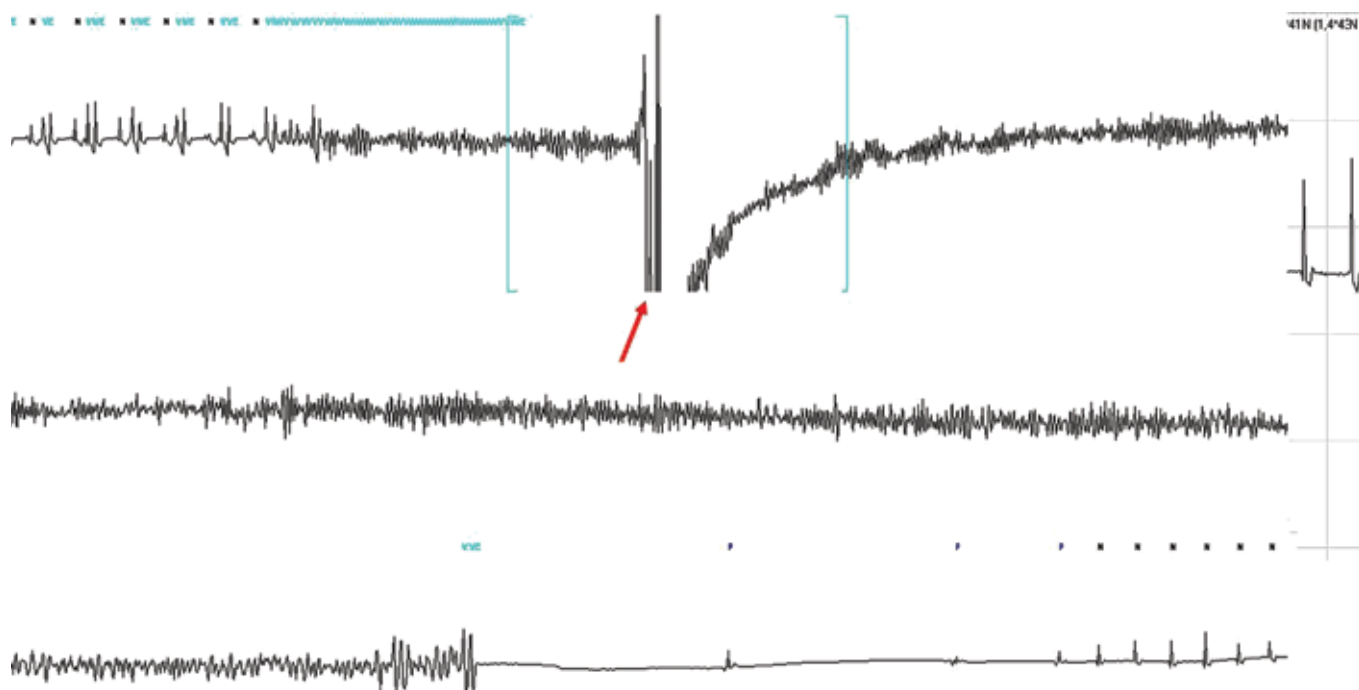


Рис. 21.

Учитывая угрожающий характер жалоб пациентки, можно было предполагать опасность вождения автомобиля и выполнить исследование дистанционным способом, избавив тем самым пациентку от необходимости приезда в НИИ – ККБ №1 и предотвратив тем самым ДТП.

Тем не менее по результатам исследования больная была экстренно госпитализирована в отделение нарушений ритма НИИ – ККБ №1, где ей выполнена РЧА деструкция эктопического очага в желудочках.

На данный момент больная получает антиаритмическую терапию, обмороков нет, по данным повторных ХМ ЭКГ эпизодов ФЖ нет. Сохраняются короткие эпизоды ЖТ.

В настоящий момент пациентка ожидает оформления федеральной квоты на имплантацию АИКД.

Заключение

Благодаря развитию данного проекта существенно улучшена доступность этого высокоинформативного метода для пациентов нашего края. В значительной степени преодолена проблема нехватки высококвалифицированных специалистов функциональной диагностики, препятствующая расширению описанной методики.

Учитывая высокую заинтересованность ЛПУ районов и городов края, имеются хорошие перспективы по дальнейшему развитию и расширению данной программы.

Литература/References

1. Шубик Ю.В., Медведев М.М., Апарина И.В., Гордеева М.В. Различные способы регистрации электрокардиосигнала в диагностике симптомных аритмий. Вестник аритмологии. 2011;64:71-80. [Shubik YU.V., Medvedev M.M., Aparina I.V., Gordeeva M.V. Razlichnye sposoby registratsii ehlektrokardiosignala v diagnostike simptomnyh aritmij. *Vestnik Aritmologii*. 2011;64:71-80. (In Russ.)].

2. Тихоненко В.М., Попов С.В., Цуринова Е.А., Трешкур Т.В. Многосуточное мониторирование ЭКГ с телеметрией – новый метод диагностики редко возникающих симптомных аритмий и синкопальных состояний. Вестник аритмологии. 2013; 73:58-63. [Tihonenko V.M., Popov S.V., Curinova E.A., Treshkur T.V. Mnogosutochnoe monitorirovanie EHKG s telemetrij – novyj metod diagnostiki redko vznikayushchih simptomnyh aritmij i sinkopal'nyh sostoyanij. *Vestnik aritmologii*. 2013;73:58-63. (In Russ.)].

3. Попов С. В., Цуринова Е. А., Тихоненко В. М. Применение многосуточного мониторирования электрокардиограммы в ведении беременной с желудочковыми аритмиями. Вестник аритмологии. 2015;81:60-5. [Popov S.V., Curinova E.A., Tihonenko V.M. Primenenie mnogosutochnogo monitorirovaniya ehlektrokardiogrammy v vedenii beremennoj s zheludochkovymi aritmiyami. *Vestnik Aritmologii*. 2015;81:60-5. (In Russ.)].

4. Цуринова Е.А., Попов С. В., Бернгардт Э.Р., Ананьева Н.И., Тихоненко В.М., Трешкур Т.В. Подбор антиаритмической терапии с помощью нового метода многосуточного телемониторирования элек-

трокардиограммы. Вестник аритмологии. 2014;75:29-34. [Curinova E.A., Popov S. V., Berngardt E.H.R., Anan'eva N.I., Tihonenko V.M., Treshkur T.V. Podbor antiaritmicheskoy terapii s pomoshch'yu novogo metoda mnogosutochnogo telemonitorirovaniya ehlektrokardiogrammy. *Vestnik aritmologii*. 2014;75:29-34. (In Russ.)].

5. Шубик Ю.В., Апарина И.В., Лондоно О. Многосуточное мониторирование ЭКГ при подборе антиаритмической терапии у больных с ИБС и желудочковой экстрасистолей. В сборнике: Научно-практическая конференция «Новые медицинские технологии в кардиологии», посвященная памяти академика РАМН В. А. Алмазова: тез. докл; 30 мая-1 июня 2001 г.; СПб., 2001. С. 4-5. [Shubik Yu.V., Aparina I.V., Londono O. Mnogosutochnoe monitorirovanie EKG pri podbore antiaritmicheskoy terapii u bol'nyh s IBS i zheludochkovoy ehkstrasistoliej. V sbornike: Nauchno-prakticheskaya konferenciya «Novye medicinskie tekhnologii v kardiologii», posvyashchennaya pamyati akademika RAMN V. A. Almazova: tez. dokl; 2001; 30 may-1 June. SPb, 4-5 p. (In Russ.)].

6. Национальные российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике (приняты на пленарном заседании Российского Национального Конгресса Кардиологов 27 сентября 2013, в г. Санкт-Петербург) РОХМИНЭ [Интернет]. М.: Российское общество холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии. 2015 – [цитировано 7 июня 2018]. Доступно по ссылке: <http://www.rohmine.org/natsionalnye-rekomendatsii-po-khm/> [Nacional'nye rossijskie rekomendatsii po primeneniyu metodiki holterovskogo monitorirovaniya v klinicheskoy praktike (prinyaty na plenarnom zasedanii Rossijskogo Nacional'nogo Kongressa Kardiologov, 27 September 2013, Sankt-Peterburg) ROHMINEN [Internet]. M.: Rossijskoe obshchestvo holterovskogo monitorirovaniya i neinvazivnoj ehlektrofiziologii. C. 2015 – [accessed 07.06.2018]. Available at: <http://www.rohmine.org/natsionalnye-rekomendatsii-po-khm/>

7. Holter NJ. New method for heart studies. *Science*. 1961;134(20):1214-1220.

Сведения об авторах

Горожанцев Ю.Н., заведующий отделением функциональной диагностики №1, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского, ассистент кафедры кардиохирургии и кардиологии ФПК и ППС КубГМУ (Краснодар, Россия). E-mail: [ygsoft2002@rambler.ru](mailto:ysoft2002@rambler.ru).

Сергиенко С.Г., врач функциональной диагностики отделения функциональной диагностики №1, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kbb1@mail.ru.

Воротынцева Е.А., врач функциональной диагностики отделения функциональной диагностики №1, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kbb1@mail.ru.

Емельяненко Ю.В., врач функциональной диагностики отделения функциональной диагностики №1, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: kbb1@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 23.05.2018 г.

Author Credentials

Gotozhanstev Y.N., head of functional diagnostics department #1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, assistant of cardiac surgery and cardiology advanced training, Kuban Medical State University department (Krasnodar, Russia). E-mail: [ygsoft2002@rambler.ru](mailto:ysoft2002@rambler.ru).

Sergienko S.G., physician of functional diagnostics department #1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: kbb1@mail.ru.

Vorotynsteva E.A., physician of functional diagnostics department #1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: kbb1@mail.ru.

Emelyanenko Y.V., physician of functional diagnostics department #1, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: kbb1@mail.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 23.05.2018