

<https://doi.org/10.35336/VA-2022-4-11><https://elibrary.ru/YDKHCL>ОБСЛЕДОВАНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТКИ С СИМПТОМНЫМ МАНИФЕСТИРУЮЩИМ
ФЕНОМЕНОМ WPW: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕА.А.Савельев¹, А.В.Каменев², М.В.Берман³, М.М.Медведев⁴¹РОЦ «Центр медицинских аккредитаций» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Россия, Университетская наб., д. 7-9; ²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А.Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, ул. Акkuratова, д. 2;³Многопрофильная клиника «Семейный доктор», Россия, Санкт-Петербург, ул. Парашютная, д. 23. корп. 2;⁴Научно-клинический и образовательный центр «Кардиология» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Россия, Университетская наб., д. 7-9.

Приводится клиническое наблюдение 37-летней пациентки, у которой наличие переднесептального дополнительного пути проведения ассоциировалось с диссинхронией и снижением фракции выброса левого желудочка. Обсуждаются критерии постановки диагнозов синдром и феномен Wolff-Parkinson-White.

Ключевые слова: феномен WPW; синдром WPW; дополнительные пути проведения; диссинхрония левого желудочка; желудочковая экстрасистолия; фибрилляция предсердий; пароксизмальная реципрокная атриовентрикулярная тахикардия; радиочастотная катетерная абляция

Конфликт интересов: отсутствует.

Финансирование: отсутствует.

Рукопись получена: 28.06.2022 **Исправленная версия получена:** 06.08.2022 **Принята к публикации:** 14.09.2022

Ответственный за переписку: Михаил Маркович Медведев, E-mail: mikhmed@mail.ru

А.А.Савельев - ORCID ID 0000-0002-5198-7525, А.В. Каменев - ORCID ID 0000-0001-8780-2601, М.В.Берман - ORCID ID 0000-0001-9554-5553, М.М.Медведев - ORCID ID 0000-0003-4903-5127

Для цитирования: Савельев АА, Каменев АВ, Берман МВ, Медведев ММ. Обследование и лечение пациентки с симптомным манифестирующим феноменом WPW: клиническое наблюдение. *Вестник аритмологии*. 2022;29(4): e1-e8. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-4-11>.

EXAMINATION AND TREATMENT OF A FEMALE PATIENT WITH SYMPTOMATIC MANIFESTING
WPW PHENOMENON: CASE REPORTА.А.Savelev¹, А.В.Kamenev², М.В.Berman³, М.М.Medvedev⁴¹REC "Medical accreditation center" FSBEI HE "Saint-Petersburg State University", Russia, 7-9 Universitetskaya emb.; ²Almazov National Medical Research Centre, Russia, Saint-Petersburg, 2 Akkuratova str.; ³ "Family doctor" multidisciplinary clinic, Russia, Saint-Petersburg, 23/2 Parashutnaya str.; ⁴Research, Clinical and Educational Center "Cardiology" FSBEI HE "Saint-Petersburg State University", Russia, 7-9 Universitetskaya emb.

We describe a clinical case of 37 y.o. woman with anteroseptal accessory pathway associated with left ventricular dyssynchrony and ejection fraction reduction. Wolff-Parkinson-White syndrome and phenomenon diagnostic criteria are discussed.

Key words: WPW phenomenon; WPW syndrome; accessory pathways; left ventricular dyssynchrony; ventricular premature beats; atrial fibrillation; paroxysmal atrioventricular re-entry tachycardia; radiofrequency catheter ablation

Conflict of interests: none.

Funding: none.

Received: 28.06.2022 **Revision Received:** 06.08.2022 **Accepted:** 14.09.2022

Corresponding author: Mikhail Medvedev, E-mail: mikhmed@mail.ru

А.А.Savelev - ORCID ID 0000-0002-5198-7525, А.В.Kamenev - ORCID ID 0000-0001-8780-2601, М.В.Berman - ORCID ID 0000-0001-9554-5553, М.М.Medvedev - ORCID ID 0000-0003-4903-5127

For citation: Savelev AA, Kamenev AV, Berman MV, Medvedev MM. Examination and treatment of a female patient with symptomatic manifesting WPW phenomenon: case report. *Journal of Arrhythmology*. 2022;29(4): e1-e8. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-4-11>.

Обследование пациентов с манифестирующим феноменом и синдромом Wolff-Parkinson-White (WPW), как правило, не вызывает каких-либо затруднений. Чем отличаются феномен и синдром WPW определено действующими Рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации (МЗ РФ) и Европейского общества кардиологов (ЕОК) [1, 2]. В Рекомендациях МЗ РФ указано, что для постановки диагноза синдром WPW необходимы: укорочение интервала PR менее 120 мс; расширение комплекса QRS более 120 мс (у взрослых пациентов); регистрация в начале зубца R так называемой дельта-волны и рецидивы наджелудочковых тахикардий (НЖТ). Важно, что к НЖТ в данном контексте относят пароксизмальные атриовентрикулярные реципрокные тахикардии, как ортодромные, так и антидромные, а также фибрилляцию (ФП) и трепетание предсердий (ТП) с антеградным проведением возбуждения по дополнительному пути проведения (ДПП). Далее в Рекомендациях МЗ РФ четко обозначено: «При отсутствии НЖТ у больных с признаками предвозбуждения желудочков констатируют наличие электрокардиографического феномена WPW».

В Рекомендациях ЕОК можно обнаружить важные, на наш взгляд, дополнения этих определений синдрома и феномена WPW. В частности, указано что дельта-волна может проявляться сглаженностью как восходящей, так и нисходящей части комплекса QRS. Отмечено, что феномен WPW в большинстве случаев выявляется у пациентов со структурно нормальным сердцем, за исключением редких семейных (наследственных, генетически детерминированных) форм предвозбуждения желудочков, ассоциированных с гипертрофией левого желудочка (ЛЖ) на фоне мультисистемного заболевания.

Необходимо отметить, что в мировой литературе наряду с терминами феномен и синдром WPW можно обнаружить и иные дефиниции, такие как «бессимптомные пациенты с феноменом WPW» (asymptomatic patients with Wolff-Parkinson-White pattern), которые по результатам электрофизиологического исследования (ЭФИ) могут быть разделены на пациентов высокого и низкого риска, а также «бессимптомный синдром WPW» (asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome) [3-5]. Мы позволили себе вынести в название этого клинического наблюдения необычный термин «симптомный манифестирующий феномен WPW» поскольку, с одной стороны, на момент обраще-

ния у больной не было НЖТ (что препятствовало постановке диагноза манифестирующий синдром WPW), а с другой стороны, у нее были симптомы, обусловленные наличием функционирования ДПП с антеградным проведением (что было доказано в результате проведенного лечения).

Пациентка Г. 37 лет обратилась в медицинский центр «Семейный доктор» 19.04.2021 г. с жалобами на ноющие боли в левой половине грудной клетки, одышку при физических нагрузках (подъем по лестнице на шестой этаж), ощущения «перебоев» в работе сердца. Наличие приступов ритмичного или неритмичного сердцебиения пациентка отрицала. Из анамнеза известно, что ранее больная обследовалась в другом медицинском центре. Ей неоднократно проводили эхокардиографию (ЭхоКГ), холтеровское мониторирование (ХМ) электрокардиограммы (ЭКГ). Первоначально выставлялся диагноз: «Основной: Синдром WPW. Постмиокардитический кардиосклероз? Осложнения: Хроническая сердечная недостаточность I функционального класса, желудочковая экстрасистолия 5 градации по Руап. Пароксизмальная наджелудочковая тахикардия. Неустойчивая желудочковая тахикардия». За 6 месяцев до момента обращения в нашу клинику больной было выполнено чреспищеводное (ЧП) ЭФИ. Заключение по проведенному обследованию: «Данных за наличие дополнительных путей проведения возбуждения, нарушение атриовентрикулярного проведения возбуждения и функции автоматизма синусового узла не выявлено. Полная блокада левой ножки пучка Гиса. Феномен укороченного PQ (при стимуляции признаки предвозбуждения желудочков не регистрируются,

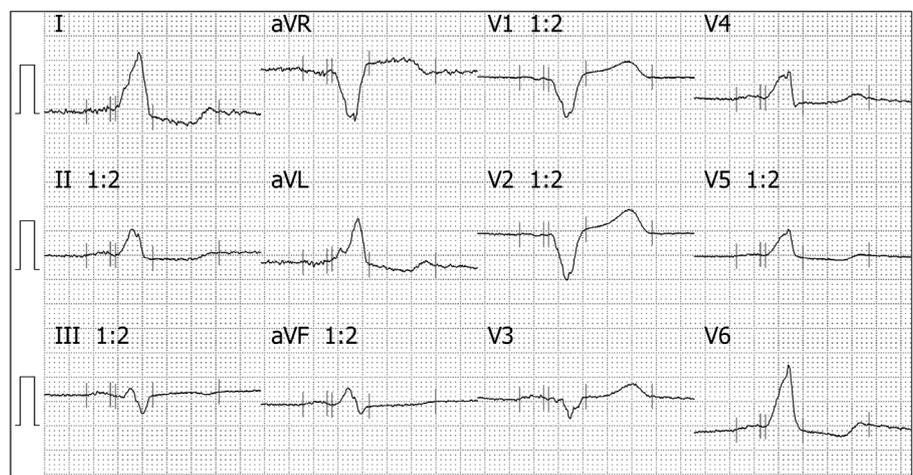


Рис. 1. ЭКГ больной Г: регистрируются признаки предвозбуждения с переднесептальным расположением дополнительного пути проведения.

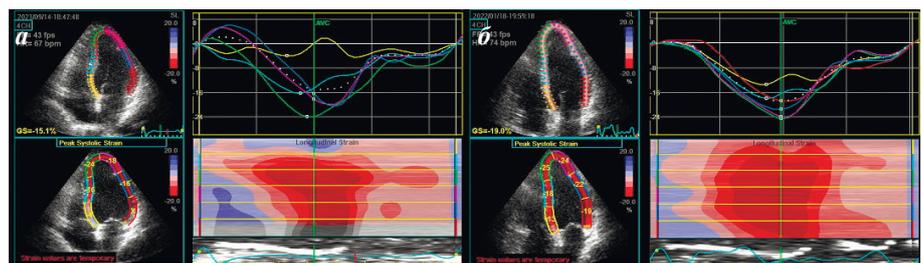


Рис. 2. Результаты эхокардиографического исследования больной Г: а - исходно, б - после проведения радиочастотной абляции. Объяснения в тексте.

St-R 138 мс). Одиночной, парной, учащающейся, частой, программированной электрокардиостимуляции (ЭКС) с 1 и 2 стимулами пароксизмальную тахикардию спровоцировать не удалось». После выполненного ЧП ЭФИ диагноз пациентки был изменен на «Дилатационная кардиомиопатия. Феномен укороченного PQ. Полная блокада левой ножки пучка Гиса».

Поскольку наличие признаков феномена WPW на представленных пациенткой ЭКГ (несмотря на заключение ранее выполненного ЧП ЭФИ) не вызывало сомнений, ей для определения дальнейшей лечебной тактики было рекомендовано обследование, включавшее регистрацию ЭКГ, проведение ХМ ЭКГ, ЭхоКГ (с оценкой показателей в динамике) и повторного ЧП ЭФИ. На зарегистрированной ЭКГ (рис. 1) зафиксирована характерная картина феномена WPW. Использование алгоритма Святого Георгия [6] позволило оценить локализацию ДПП как переднесептальную. Обращает внимание не вполне обычное представление ряда отведений с усилением 0,5 мВ/см, а также результаты автоматической оценки интервала QT на фоне феномена WPW с указанием его «должного» значения. Насколько нам известно, общепринятые стандарты оценки интервала QT при феномене и синдроме WPW пока не выработаны.

ЭхоКГ исследование было выполнено больной 22.04.2021 года. Обращало на себя внимание снижение сократительной способности ЛЖ - фракция выброса по Simpson составила 49%, конечные диастолические и систолические размеры ЛЖ составили 5,2 и 4,2 см, соответственно, объемы – 105 и 53 мл, соответственно, межжелудочковая перегородка - 0,9 см, задняя стенка ЛЖ – 0,7 см, индекс массы миокарда ЛЖ – 94 г/м². Была выполнена оценка маркеров диссинхронии: наблюдалось парадоксальное движение межжелудочковой перегородки, аорталь-

ный пресистолический интервал составил 152 мс, межжелудочковая механическая задержка - 60 мс, септально-латеральная задержка - 70 мс (рис. 2а). Таким образом, сделано заключения о наличии признаков диссинхронии ЛЖ. Зон нарушения локальной сократимости, а также данных за значимую клапанную патологию выявлено не было.

При проведении ХМ ЭКГ в 12 общепринятых отведениях (рис. 3) в течение суток наблюдалась ЭКГ-картина феномена WPW, было зарегистрировано более 7000 одиночных мономорфных симптомных желудочковых экстрасистол (ЖЭС), которые наблюдались преимущественно в дневные часы. Конфигурация ЖЭС соответствовала полной блокаде левой ножки пучка Гиса и ее задненижнего разветвления (угол альфа QRS более 90°), что позволяло предположить, что источник ЖЭС расположен в выводном тракте правого желудочка (ВТПЖ).

Повторное ЧП ЭФИ было выполнено пациентке через 6 месяцев после первого. При орторитмической ЭКС интервал St-R не превышал 104 мс (рис. 4а), время восстановления функции синусового узла было в пределах нормальных значений. При проведении программированной ЭКС определение эффективного рефрактерного периода ДПП было затруднено из-за ЖЭС. Выполнить программируемую ЭКС в отсутствие ЖЭС не удалось, поэтому эффективный рефрактерный период ДПП был расценен как равный 290 мс (рис. 4б), что примерно соответствовало значению, полученному в ходе первого ЧП ЭФИ (несмотря на иную интерпретацию его результатов). При определении точки Венкебаха (ее значение составило 220 имп/мин - рис. 4в) была вызвана ФП. Со слов пациентки подобных сердцебиений у нее ранее не было.

На фоне ФП (рис. 5а) максимальная частота желудочковых сокращений на 10-секундных участ-

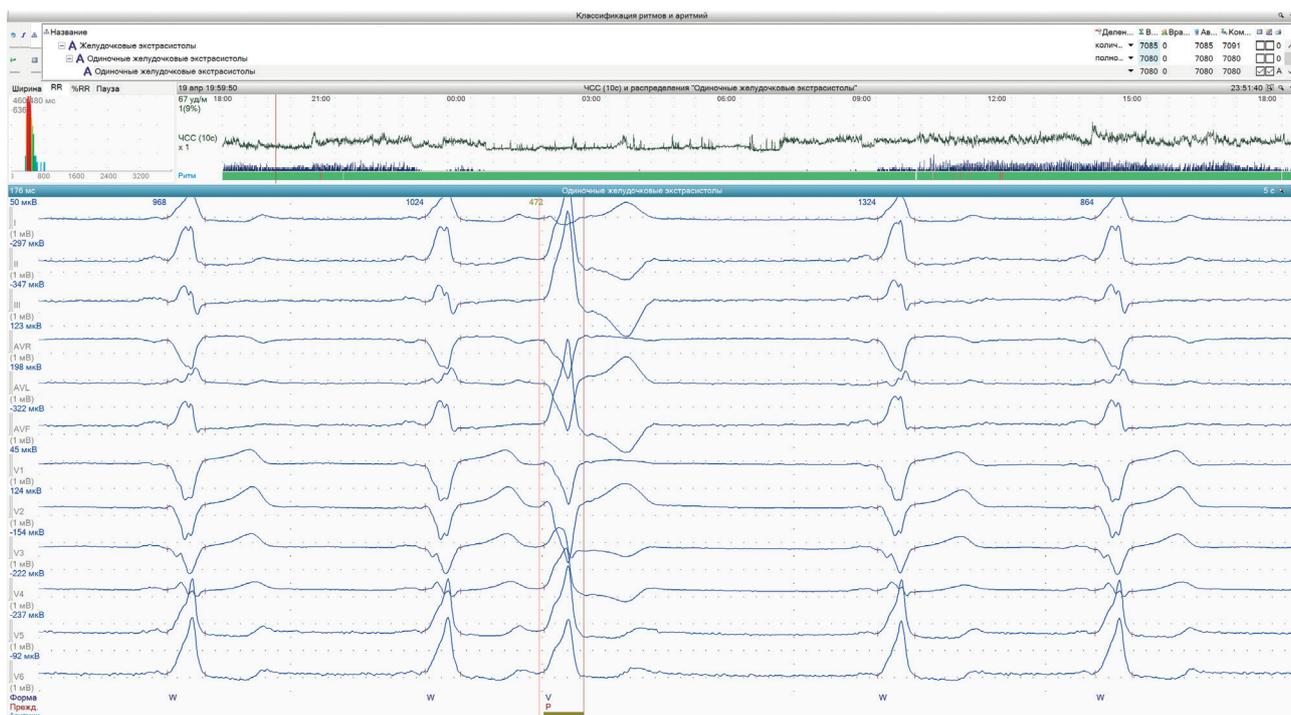


Рис. 3. Данные холтеровского мониторинга больной Г: регистрируются признаки предвозбуждения, выявлено более 7000 мономорфных желудочковых экстрасистол из выводного отдела правого желудочка.

ках достигала 250 уд/мин, преобладали «широкие» комплексы QRS, которые чередовались с единичными комплексами QRS меньшей ширины, что было связано с минимальным участием ДПП в проведении возбуждения. Интересно, что в этих относительно «узких» комплексах QRS наблюдалось выраженное смещение сегмента ST. Мы склонны рассматривать его как признак ишемии миокарда, связанной не с сужением коронарных артерий, а с резким сокращением продол-

жительности диастолы (в которую происходит кровоснабжение миокарда) из-за высокой тахисистолии. Поскольку в течение нескольких минут спонтанного восстановления синусового ритма не произошло, было принято решение о медикаментозной кардиоверсии.

Для купирования ФП пациентке внутривенно медленно (в течение 15 минут) было введено 5 мл 1% раствора новокаинамида. Был восстановлен синусовый ритм (рис. 5б), на фоне которого регистриро-

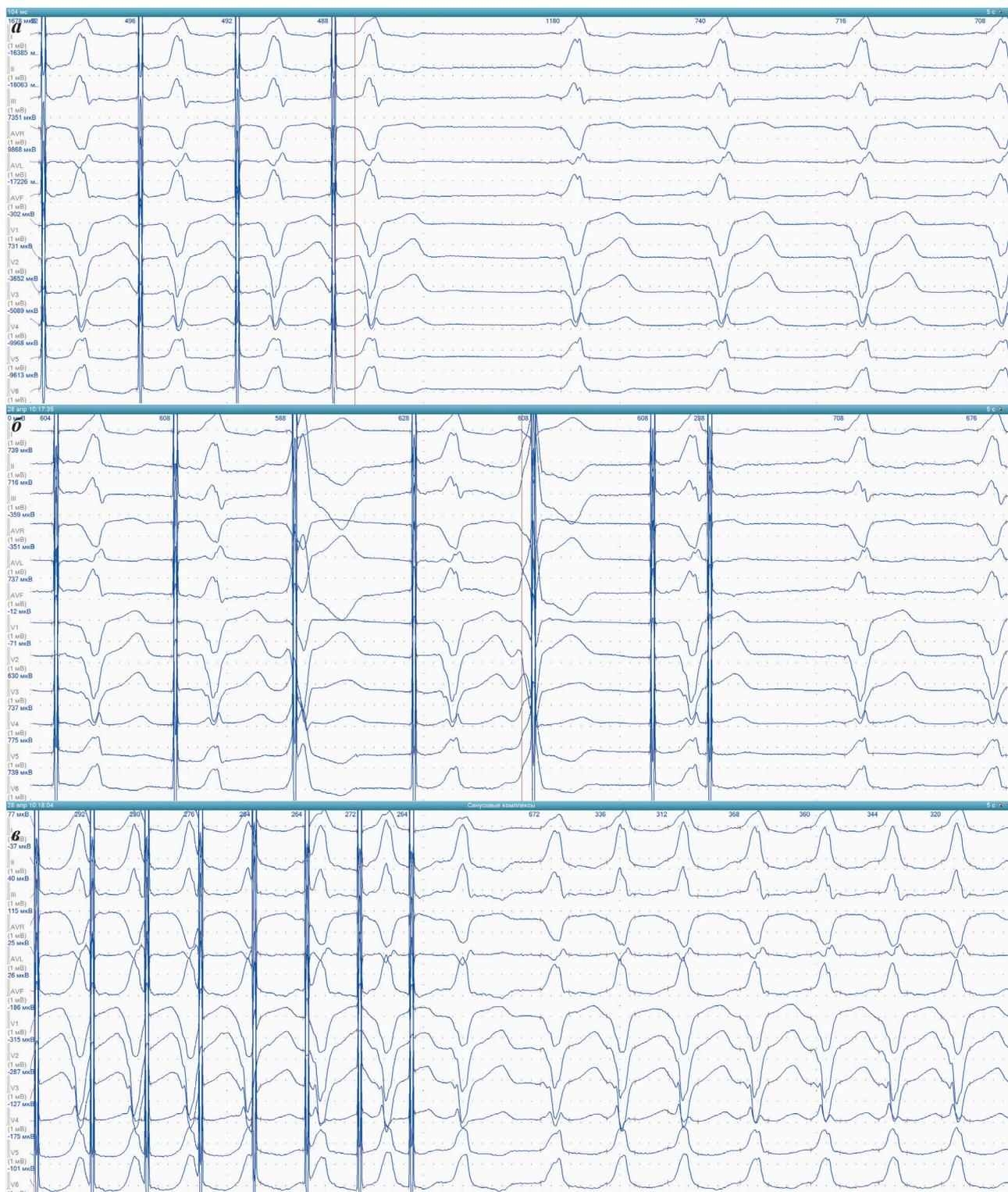


Рис. 4. Фрагменты чреспищеводного электрофизиологического исследования больной Г: а - определение времени восстановления функции синусового узла, б - проведение programmed электрокардиостимуляции, в - индукция фибрилляции предсердий при определении точки Венкебаха. Объяснения в тексте.

влась ЖЭС в виде квадригеминии. Таким образом в ходе повторного ЭФИ было подтверждено наличие у больной феномена WPW, а индукция ФП, которая не купировалась самостоятельно и потребовала медикаментозной кардиоверсии. Это позволило поставить диагноз синдрома WPW и отнести пациентку к категории высокого риска. Таким образом у больной были выявлены абсолютные показания к проведению радиочастотной катетерной абляции (РЧА) ДПП, которая (с учетом эпидемической обстановки) была выполнена через 5 месяцев.

При проведении эндокардиального ЭФИ под местной анестезией 30 мл 0,5% раствора новокаина выполнена пункция правой бедренной вены трижды. В правые камеры сердца заведены следующие электроды: десятиполюсный диагностический неуправляемый катетер для коронарного синуса (Webster Decapolar 5F, с межэлектродным расстоянием 2-8-2 мм, 110 см, Biosense Webster, США) позиционирован в коронар-

ном синусе. Четырехполюсный электрофизиологический катетер (диагностический неуправляемый, Avail Quadrapolar 6F, с межэлектродным расстоянием 10 мм, 115 см, Biosense Webster, США) позиционирован в верхушку правого желудочка. В качестве лечебного выбран неорошаемый управляемый электрод Celsius 7F, D curve (Biosense Webster, США).

Определены электрофизиологические параметры сердца, отсутствие антеградной и ретроградной декрементации. При пробе с внутривенным болюсным введением 30 мг аденозинтрифосфата регистрировался «широкий» комплекс QRS, короткий интервал PQ. Неоднократно индуцировалась тахикардия с ретроградным проведением по ДПП (рис. 6а), купировалась частой стимуляцией, а также индуцировались пароксизмы ФП-ТП с проведением по ДПП, которые купировались самостоятельно, либо с использованием предсердной стимуляции. Для определения локализации ДПП выполнено картирование, по результатам

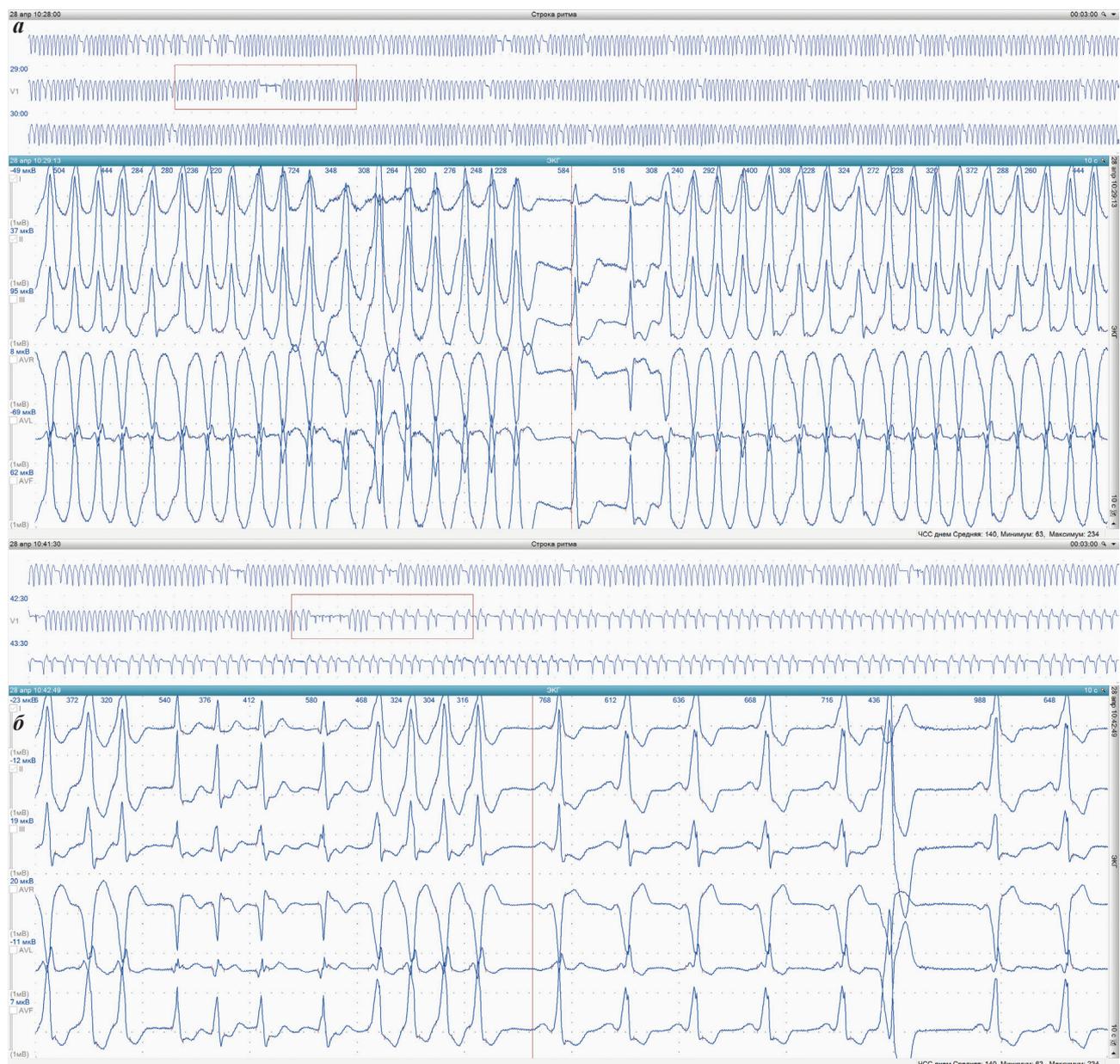


Рис. 5. Фибрилляция предсердий у больной Г: а - тахисистолия с ЧЖС до 250 в 1 минуту, б - восстановление синусового ритма на фоне введения прокаинамида. Объяснения в тексте.

которого выявлено значительное опережение возбуждения в переднесептальной области (рис. 6б).

В результате тестирующих воздействий малой мощности (20 Вт 5-7 секунд) в зоне интереса при исчезновении проведения по ДПП, интервал PQ оставался в пределах нормы, что позволило нанести полноценное воздействие (длительностью 60 секунд с мощностью 35 Вт). По результатам повторного ЭФИ, в наблюдательном периоде длительностью 30 минут, а также на фоне болюсного введения аденозинтрифосфата в дозе 30 мг в/в данных за функционирование ДПП не получено (рис. 6в).

На фоне синусового ритма без предвозбуждения на ЭКГ регистрировалась частая мономорфная ЖЭС. По ЭКГ признакам очаг ЖЭС был расположен в ВППЖ. Лечебный электрод был заменен на орошаемый управляемый электрод Celsius ThermoCool 7F, D curve (Biosense Webster, США). Электрод заведен в ВППЖ, при активационном картировании выявлено опережение возбуждения на боковой стенке ВППЖ до -30 мс, при стимуляционном картировании получено полное совпадение по 12-канальному ЭКГ. Выполнено РЧ воздействие длительностью 60 секунд, мощностью 35 Вт со скоростью орошения 30 мл/мин с устранением ЖЭС.

При динамическом наблюдении за пациенткой в течение девяти месяцев признаки предвозбуждения на повторных ЭКГ не выявлялись, жалобы на приступы ритмичного или неритмичного сердцебиения, перебои и одышку при повседневных физических нагрузках отсутствовали. Через 4 месяца после РЧА при ХМ ЭКГ признаки предвозбуждения отсутствуют, выявлены единичные мономорфные ЖЭС из ВППЖ. При повторном ЭхоКГ-исследовании отмечено улучшение сократительной функции ЛЖ с увеличением фракции выброса до 54%. Данных за наличие значимой внутрижелудочковой диссинхронии не получено: аортальный пресистолический интервал составил 107 мс, межжелудочковая механическая задержка - 8 мс, септально-латеральная задержка составила 15 мс. Кроме того, обращало на себя внимание увеличение гло-

бальной систолической деформации (по сравнению с исходными показателями) с 15 до 19% в сочетании с синхронизацией сегментарных кривых деформации, отсутствием сегментов с постсистолическим укорочением (рис. 2б).

ОБСУЖДЕНИЕ

Представленное клиническое наблюдение, на наш взгляд, интересно как затруднениями в выявлении у пациентки ДПП, так и определенными сложностями в формулировке диагноза. С одной стороны, до проведения повторного ЧП ЭФИ у больной не было жалоб на приступы ритмичного или неритмичного сердцебиения, отсутствовали данные о наличии пароксизмов реципрокных атриовентрикулярных тахикардий или ФП/ТП. Это, несмотря на наличие большого количество



Рис. 6. Фрагменты эндокардиального электрофизиологического исследования и радиочастотной аблации больной Г: а - индуцированная пароксизмальная реципрокная ортодромная атриовентрикулярная тахикардия с длиной цикла 416 мс и интервалом RP' 118 мс, б - опережение на 40 мс электрограммы желудочков на дистальной паре абляционного катетера по сравнению с комплексом QRS, в - ЭКГ и электрограммы после эффективно-го радиочастотного воздействия. Объяснения в тексте.

симптомных ЖЭС, в соответствии с действующими рекомендациями, не позволяло поставить ей диагноз «синдром WPW». С другой стороны, пациентка предъявляла жалобы на одышку при умеренных физических нагрузках, при ЭхоКГ были выявлены снижение фракции выброса и диссинхрония ЛЖ, диагностирована хроническая сердечная недостаточность, что, на наш взгляд, не позволяло говорить о «бессимптомном синдроме или феномене WPW».

К сожалению, выполненная РЧА не позволила расставить «точки над и». В ходе процедуры были устранены и ДПП, и источник ЖЭС в ВТПЖ, что привело к нормализации фракции выброса ЛЖ и устранению внутрижелудочковой диссинхронии. Это не позволяет утверждать, что снижение сократительной способности ЛЖ было связано только с наличием ДПП. Вместе с тем значимая роль ЖЭС в количестве около 7000 в сутки в формировании хронической сердечной недостаточности у молодой пациентки представляется нам весьма сомнительной.

В целом ряде клинических случаев продемонстрирована связь между наличием ДПП и дилатацией и снижением сократительной способности ЛЖ. Долгое время считалось, что дисфункция ЛЖ развивается как следствие повторяющихся эпизодов тахикардии, однако, в настоящее время продемонстрирована возможность ее появления у пациентов с признаками предвозбуждения желудочков и без анамнеза тахикардий [5, 7]. Истинная частота этого явления остается в настоящее время недооцененной: очевидно, что в ряде подобных случаев пациентам выставляется диагноз идиопатической ДКМП. С другой стороны, показано, что дисфункция ЛЖ склонна к прогрессированию с течением времени. Следовательно, можно предположить, что у ряда пациентов РЧА выполняется прежде, чем успевает сформироваться клинически значимая систолическая дисфункция ЛЖ [5].

Ключевым патогенетическим фактором, ответственным за нарушение функции ЛЖ при WPW является нарушение синхронности сокращения миокарда ЛЖ [8]. Группа M.Tomaske et al. (2008) исследовала электрокардиографические и эхокардиографические параметры у 34 пациентов с правым септальным и задне-септальным расположением ДПП исходно и спустя 1 месяц после РЧА [9]. В этой группе пациентов отмечено уменьшение длительности комплекса QRS,

повышение ФВ ЛЖ, уменьшение времени задержки движения между перегородкой и задней стенкой после эффективной РЧА.

Показано, что важным предиктором развития дисфункции ЛЖ при WPW является локализация ДПП. В описанных случаях дисфункции ЛЖ при WPW фиксировалось правостороннее септальное или задне-септальное расположение дополнительного пути [9-11]. В подтверждение этого в работе Y.Nakatani et al. (2017) продемонстрированы более высокие уровни предсердного натриуретического пептида у пациентов правосторонним и септальным расположением ДПП по сравнению с левосторонним его расположением, что, вероятно, свидетельствует о большем риске развития хронической сердечной недостаточности при этих локализациях ДПП [12].

В недавней работе S.Akimoto et al. (2021) описаны характеристики продольной и циркулярной деформации у пациентов с лево- и правосторонним расположением ДПП в сравнении со здоровыми субъектами [13]. Продемонстрированы более выраженные функциональные нарушения в группе с правосторонним ДПП. По заключению авторов наиболее ранним проявлением функциональных нарушений становится снижение циркулярной деформации в эндокардиальном слое миокарда, которое наблюдалось в обеих группах пациентов с WPW. В то же время снижение показателей продольной деформации было зафиксировано только в группе с правосторонним ДПП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, приведенный нами клинический случай иллюстрирует значимость проявлений диссинхронии ЛЖ, ассоциированной с наличием ДПП у пациентки без характерных для пароксизмальной тахикардии жалоб. Выполнение РЧА привело к улучшению механики миокарда ЛЖ, что вполне соответствует имеющимся литературным данным относительно схожих клинических ситуаций. В связи с этим нам представляется своевременным инициировать дискуссию о пересмотре границ понятий «синдром WPW» и «феномен WPW», а также возможности рассматривать дисфункцию ЛЖ, ассоциированную с наличием ДПП и типичными ЭКГ-изменениями как вариант синдрома WPW с учетом очевидной клинической значимости такого сочетания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия ЛА, Голухова ЕЗ, Попов СВ, и др. Наджелудочковые тахикардии у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(5): 4484. [Bokeria LA, Golukhova EZ, Popov SV, et al. 2020 Clinical practice guidelines for Supraventricular tachycardia in adults. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(5):4484. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4484>.
2. Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E. et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. *Eur Heart J*. 2020;41(5): 655-720.
3. Pappone C, Santinelli V, Rosanio S, et al. Usefulness of invasive electrophysiologic testing to stratify the risk of arrhythmic events in asymptomatic patients with Wolff-Parkinson-White pattern: results from a large prospective long-term follow-up study. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(2): 239-44. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(02\)02706-7](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(02)02706-7).
4. Pappone C, Santinelli V, Manguso F, et al. A randomized study of prophylactic catheter ablation in asymptomatic patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome. *N Engl J Med*. 2003;349(19): 1803-11. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa035345>.
5. Udink Ten Cate FE, Wiesner N, et al. Dyssynchronous ventricular activation in asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome: a risk factor for development of dilated cardiomyopathy. *Indian Pacing Electrophysiol J*.

2010;10(6): 248-56.

6. Xie B, Heald SC, Bashir Y et al. Localization of accessory pathways from the 12-lead electrocardiogram using a new algorithm. *Am J Cardiol.* 1994;74: 161-165. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(94\)90090-6](https://doi.org/10.1016/0002-9149(94)90090-6).

7. Takeuchi T, Tomita T, Kasai H, et al. A young patient with atypical type-B Wolff- Parkinson-White syndrome accompanied by left ventricular dysfunction. *J Arrhythm.* 2015;31(1): 50-4. <https://doi.org/10.1016/j.joa.2014.03.011>.

8. Мамчур СЕ, Сизова ИН, Шмудевич СА. Оценка внутрижелудочковой диссинхронии у пациентов с манифестирующей желудочковой преэкситацией при помощи трехмерной эхокардиографии в режиме реального времени. *Анналы аритмологии.* 2014;11(1): 31-37. [Mamchur SE, Sizova IN, Shmulevich SA. Evaluation of the intraventricular dyssynchrony in patients with manifesting ventricular preexcitation using three-dimensional echocardiography. *Annaly Aritmologii.* 2014;11(1): 31-37 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15275/annaritmol.2014.1.4>.

9. Tomaske M, Janousek J, Ra'zek V, et al. Adverse effects of Wolff-Parkinson-White syndrome with right septal

or posteroseptal accessory pathways on cardiac function. *Europace.* 2008;10: 181-189. <https://doi.org/10.1093/europace/eun005>.

10. Udink Ten Cate FE, Kruessell MA, Wagner K, et al. Dilated cardiomyopathy in children with ventricular preexcitation: the location of the accessory pathway is predictive of this association. *Journal of Electrocardiology.* 2010;43: 146-154. <https://doi.org/10.1111/chd.12124>

11. Kwon EN, Carter JA, Kanter RJ. Radiofrequency catheter ablation for dyssynchrony-induced dilated cardiomyopathy in an infant. *Congenit Heart Dis.* 2014;9: E179-E184. <https://doi.org/10.1111/chd.12124>.

12. Nakatani Y, Kumagai K, Naito S, et al. Accessory pathway location affects brain natriuretic peptide level in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. *J Interv Card Electrophysiol.* 2017;48: 81-88. <https://doi.org/10.1007/s10840-016-0205-7>.

13. Akimoto S, Fukunaga H, Akiya A, et al. Deep insight into cardiac dysfunction in children and young adults with Wolff-Parkinson-White syndrome using speckle tracking imaging. *Heart and Vessels.* 2021;36(11): 1712-1720. <https://doi.org/10.1007/s00380-021-01848-5>.