

## Роль эндокардиального электрофизиологического исследования у пациентов с признаками предвозбуждения миокарда желудочков в отсутствие симптомов. Описание клинического случая диагностики фасцикуловентрикулярного тракта у профессиональной спортсменки

<sup>1</sup>Р.Р. ГУСЕЙНОВА, <sup>2</sup>Е.Г. ЖЕЛЯКОВ, <sup>2</sup>А.В. АРДАШЕВ, <sup>3</sup>Ю.Н. БЕЛЕНКОВ

<sup>1</sup>ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, Москва; <sup>2</sup>ФГБУ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Москва; <sup>3</sup>ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

Контактная информация: Ардашев А.В. E-mail: ardashev@yahoo.com

В статье представлено клиническое наблюдение редкой формы феномена Вольфа—Паркинсона—Уайта (WPW), обусловленного антероградным проведением по фасцикуловентрикулярному добавочному тракту, у 20-летней профессиональной спортсменки. Пациентка жалоб не предъявляла, эпизодов учащенного сердцебиения и синкопе в анамнезе не было. В ходе диспансеризации на электрокардиограмме были выявлены укорочение интервала PQ (112 мс) и незначительное уширение комплекса QRS, обусловленное наличием волны Δ. Для решения вопроса о допуске к соревновательному процессу и необходимости проведения радиочастотной абляции пациентке выполнено эндокардиальное электрофизиологическое исследование, в ходе которого был верифицирован проводящий по фасцикуловентрикулярному добавочному тракту и определена тактика ведения.

Ключевые слова: синдром/феномен WPW, фасцикуловентрикулярные добавочные тракты, эндокардиальное электрофизиологическое исследование.

## Endocardial Electrophysiological Study in an Asymptomatic Competitive Athlete With Ventricular Preexcitation due to Conduction via Fasciculoventricular Accessory Pathway

<sup>1</sup>R.R. GUSEYNOVA, <sup>2</sup>E.G. ZHELYAKOV, <sup>2</sup>A.V. ARDASHEV, <sup>3</sup>Yu.N. BELENKOV

<sup>1</sup>Institute of Postgraduate Education of Federal Biomedical Agency, Moscow, Russia; <sup>2</sup>Federal Research Clinical Center for Specialized Types of Health Care and Medical Technologies, Moscow, Russia; <sup>3</sup>M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Contact information: Ardashev A.V. E-mail: ardashev@yahoo.com

We present a clinical case of a rare form of the WPW phenomenon due to anterograde conduction over fasciculoventricular accessory pathway in 20-year-old competitive athlete. The patient had no history of palpitations or syncope. ECG revealed shortening of PQ interval (112 ms) and wide QRS complex due to conduction via accessory pathway. To address the question of participation in competitive activity and the need for ablation the patient underwent endocardial electrophysiological study in the course of which we verified conduction via fasciculoventricular accessory pathway. The result of the study was used in determination of strategy of further management.

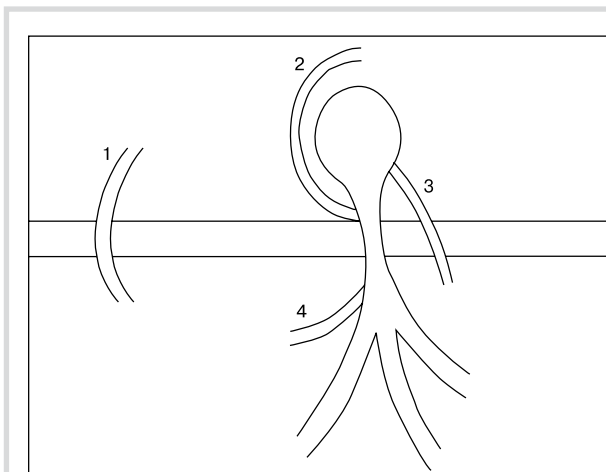
Key words: ventricular preexcitation; fasciculoventricular accessory pathways; electrophysiological study.

В клинической практике существует понятие синдрома и феномена Вольфа—Паркинсона—Уайта (WPW). В случае, когда электрокардиографические признаки предвозбуждения желудочков сопровождаются приступами тахикардии, говорят о синдроме WPW. Если же у пациента на электрокардиограмме (ЭКГ) имеются только признаки предвозбуждения желудочков, но отсутствуют указания в анамнезе на эпизоды тахикардий, речь идет о феномене WPW [1, 2].

Среди клиницистов отсутствует однозначное мнение в отношении тактики ведения пациентов с феноменом WPW. Согласно отечественным рекомендациям Всероссийского научного общества аритмологов (2013 г.), у пациентов с феноменом WPW катетерная абляция относится ко 2А классу показаний, и решение о выборе тактики у пациентов этой категории определяется величиной эффективного рефрактерного периода добавочного атриовентрикулярного (АВ) соединения (ДАВС), родом их деятельности, возможным риском развития осложнений от эндокардиального вмешательства [3].

У пациентов с признаками предвозбуждения миокарда желудочков выделяют особые формы синдрома WPW, к которым относят антидромные атриовентрикулярные реципрокные тахикардии с антероградным проведением по добавочным трактам Махайма, обладающим свойствами декрементного проведения (атриофасцикулярные, нодофасцикулярные и нодовентрикулярные тракты) [1, 4–6]. В классических монографиях и статьях, кроме перечисленных анатомических вариантов добавочных АВ-соединений, также имеется описание фасцикуловентрикулярных трактов. Считается, что фасцикуловентрикулярные тракты являются одним из самых редких вариантов добавочных АВ-соединений по типу Махайма, которые могут встречаться в клинической практике.

Анатомически фасцикуловентрикулярное добавочное соединение начинается в дистальных отделах пучка Гиса или правой ножке пучка Гиса и встраивается в миокард желудочков [1] (рис. 1). На первый взгляд может показаться, что этот вариант предвозбуждения миокарда желудочков мало актуален для практикующего кардиолога. Доля этого варианта предвозбуждения желудочков составляет 1–2% от всех случаев выявления синдрома WPW в популяции [6, 7]. Возможными причинами данного факта являются минимальная степень предвозбуждения желудочков, которая



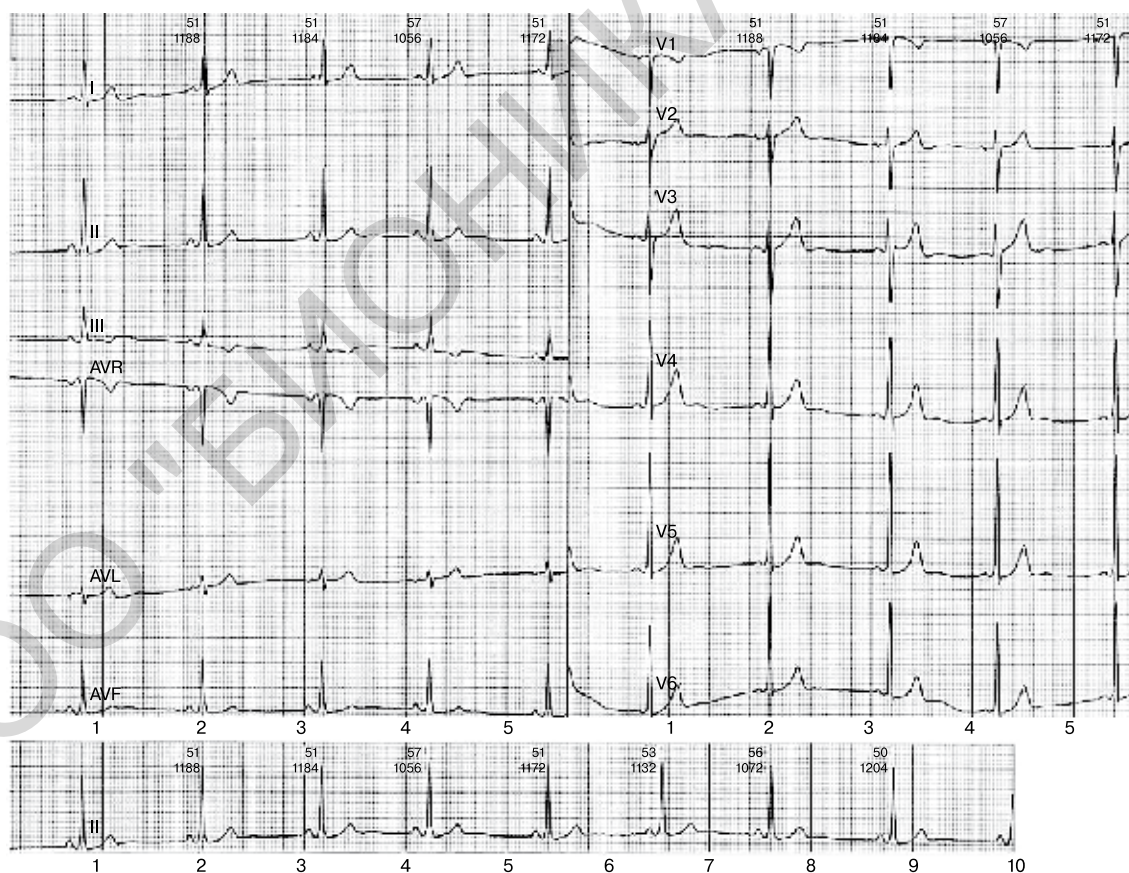
**Рис. 1.** Типы добавочных трактов.

1 — тракт, соединяющий предсердный и желудочковый миокард (атриовентрикулярный); 2 — тракт, соединяющий предсердный миокард и систему Гиса—Пуркинье (атриофасцикулярный); 3 — тракт, соединяющий АВ-узел с желудочковым миокардом (нодовентрикулярный); 4 — тракт, соединяющий дистальную проводящую систему с желудочковым миокардом (фасцикуловентрикулярный).

часто не диагностируется по поверхностной ЭКГ, и собственно электрофизиологические характеристики фасцикуловентрикулярного добавочного тракта, которые не приводят к развитию и поддержанию клинической картины тахикардий. Однако корректный диагноз фасцикуловентрикулярного тракта может иметь ключевое значение для определения тактики ведения лиц, относящихся к перечню профессий с высоким риском (летчики, водители общественного транспорта, спортсмены), с регистрируемыми на поверхностной ЭКГ укороченным интервалом PQ и признаками предвозбуждения миокарда желудочков.

Клиническая актуальность фасцикуловентрикулярных трактов обусловлена также общепринятым представлением о том, что они встречаются у 30% пациентов с диагнозом множественного синдрома WPW, который, в свою очередь, рассматривается как фактор риска внезапной сердечной смерти (ВСС) [6, 7].

В нашей стране процедуры эндокардиального электрофизиологического исследования (ЭФИ) и радиочастотной абляции (РЧА) у пациентов с синдромом WPW проводятся уже более 30 лет, тем не менее в отечественной литературе мы не нашли публикаций, посвященных особенностям диагностики и выбора тактики ведения пациентов с фасцикуловентрикулярными трактами. Нам представляется актуальным описание клинического случая диагностики фасцикуловентрикулярного тракта в отсутствие симптомов у пациента с укороченным интервалом PQ.



**Рис. 2.** ЭКГ на фоне синусового ритма.

На ЭКГ регистрируются признаки предвозбуждения миокарда желудочков — укороченный интервал PQ (108 мс), комплекс QRS, имеющий сливной характер за счет дельта-волны, незначительно уширен (108 мс), дискордантные по отношению к направленности комплекса QRS изменения сегмента ST и зубца T (см. отведение III). Пошаговый анализ всех 12 отведений ЭКГ согласно алгоритму, предложенному в 1998 г. W. Jaskman и соавт., свидетельствует о переднесептальной (парагисальной) локализации добавочного тракта.

20-летняя пациентка А., профессионально занимающаяся фехтованием, поступила в клинику для решения экспертных вопросов в отношении возможности продолжения спортивной карьеры. При осмотре жалоб не предъявляла, эпизодов учащенного сердцебиения и синкопе в анамнезе не было. В 2014 г. при проведении ежегодного медицинского обследования во время прохождения велоэргометрической пробы на ЭКГ отмечались укорочение интервала PQ (112 мс) и незначительное уширение комплекса QRS, обусловленное наличием волны Δ (рис. 2), которые трактовались как признаки предвозбуждения миокарда желудочков в результате антероградного проведения по правому переднесептальному ДАВС. Подобная картина на ЭКГ могла быть обусловлена наличием антероградного проведения по атриовентрикулярному, атриофасцикулярному, нодофасцикулярному либо фасцикулоventрикулярному трактам. Точное представление об анатомическом варианте добавочного тракта крайне важно, так как могло бы определить

тактический подход и последующее экспертное решение в отношении продолжения занятиями спортом нашей пациентки.

Согласно действующим рекомендациям Всероссийского научного общества кардиологов (2011 г.) по допуску спортсменов к соревнованиям [8], у пациентки определялись абсолютные показания к проведению эндокардиального ЭФИ с последующим решением вопроса о необходимости выполнения РЧА и допуске к соревновательному процессу.

**Эндокардиальное ЭФИ.** Исходно во время эндокардиального ЭФИ синусовый ритм составил 66 в минуту, интервал PQ 108 мс, длительность комплекса QRS 108 мс, интервалы QT 390 мс, АН 110 мс, HV 22 мс. Определялись признаки предвозбуждения желудочков, свидетельствующие о проведении по правому переднесептальному (парагиссальному) ДАВС (см. рис. 2).

При проведении желудочкового протокола программированной электрокардиостимуляции было верифицировано ретроградное

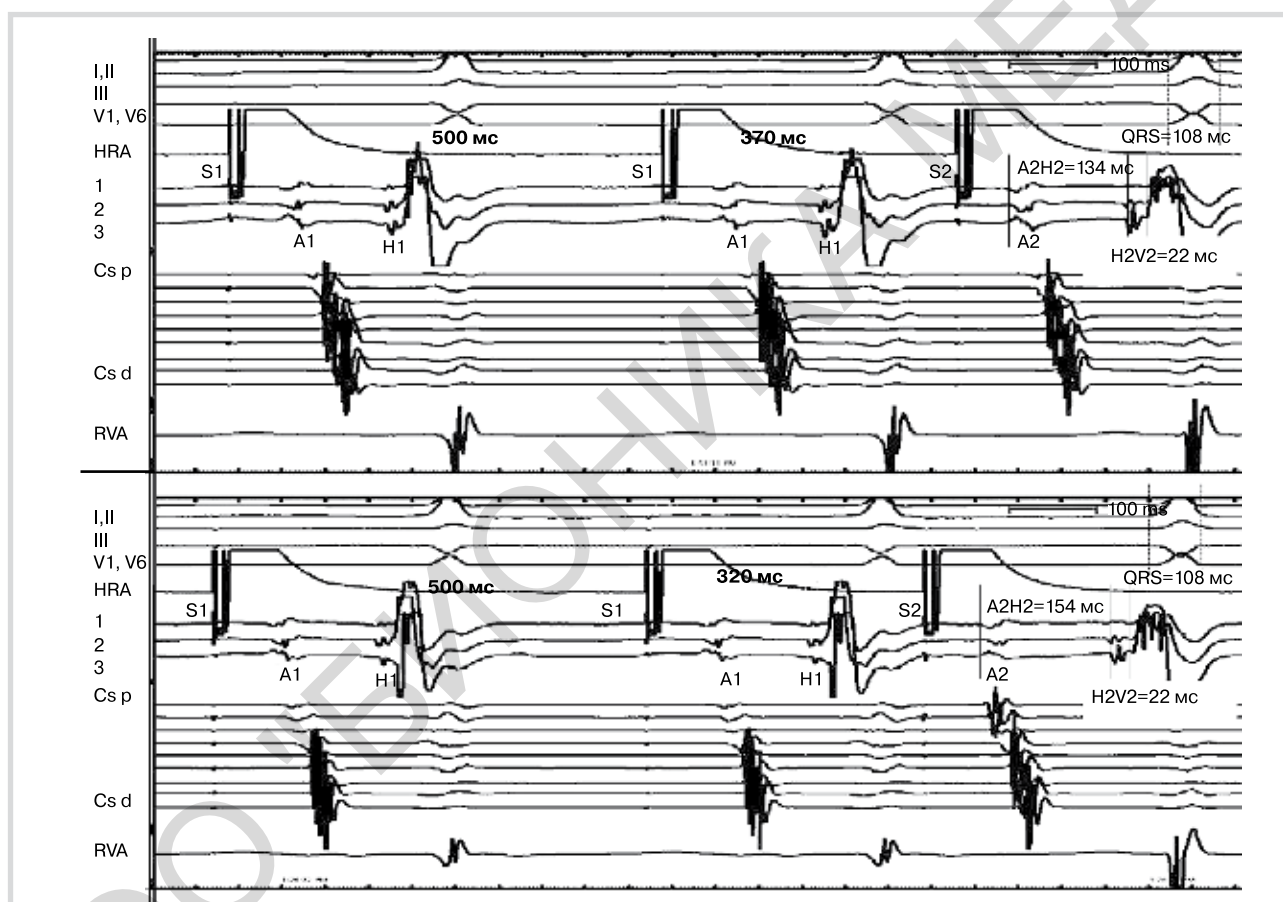


Рис. 3. Программированная стимуляция предсердий.

Сверху вниз представлены отведения I, II, III, V1, V6 на ЭКГ, каналы эндокардиальной регистрации из области верхнелатеральных отделов правого предсердия (HRA), области пучка Гиса (здесь и на рис 5: 1 – HISprox; 2 – HISmid; 3 – HISdist), коронарного синуса (CS p—CS d), верхушки правого желудочка (RVA). S1 — артефакт базового экстрастимула; S2 — артефакт программируемого экстрастимула; A1 — электрическая активность предсердий после введения базового экстрастимула; A2 — электрическая активность предсердий после введения программируемого экстрастимула; H1 — электрическая активность пучка Гиса после введения базового экстрастимула; H2 — электрическая активность пучка Гиса после введения программируемого экстрастимула; V2 — электрическая активность миокарда желудочков предсердий после введения программируемого экстрастимула. В верхней части рисунка на фоне базовой стимуляции из области верхнелатеральных отделов правого предсердия с базовой длиной цикла (S1—S1) 500 мс вводится программируемый экстрастимул (S1—S2) с интервалом сцепления 370 мс. После введения S2 величины интервалов A2H2, H2V2 и комплекса QRS составляют 134, 22 и 108 мс соответственно. В нижней части рисунка после экстрастимула S1—S2 с интервалом сцепления 320 мс отмечается увеличение времени проведения в проксимальных отделах компактной части АВ-соединения (A2H2=154 мс), при этом интервал H2V2 и длительность комплекса QRS остаются без изменений (22 и 108 мс соответственно), что свидетельствует об отсутствии нарастания степени предвозбуждения миокарда желудочков.

декрементное проведение с наиболее ранней предсердной активацией в области компактной части АВ-соединения, что подтверждало отсутствие ретроградного проведения по ДАВС.

Программированная электрокардиостимуляция верхнелатеральных отделов правого предсердия показала постепенное увеличение интервала АН, при этом интервал НV не изменялся (22 мс) и признаки предвозбуждения миокарда желудочков не нарастали (длительность комплекса QRS 108 мс; рис. 3). Величина эффективного рефрактерного периода АВ-проведения составляла 500/280 мс.

Анализ кривых зависимости интервалов АН, НV и комплекса QRS от величины введенного предсердного экстрасимула свидетельствовал о наличии антероградного проведения по фасцикуло-вентрикулярному тракту и исключал наличие атриовентрикулярного, атриофасцикулярного и нодофасцикулярного антероградного проведения (рис. 4).

При определении значений антероградной точки Венкебаха при длине цикла стимуляции 260 мс из области верхнелатеральных отделов правого предсердия с величиной напряжения тока 10 мВ отмечалась индукция непродолжительного (до 30 с) эпизода типичного трепетания предсердий 2:1, на фоне которого величина интервала

НV не изменялась и составляла 22 мс, что подтверждало антероградное проведение по добавочному фасцикуло-вентрикулярному тракту (рис. 5). Данная аритмия пациенткой не воспринималась как клинически значимая и трактовалась нами как искусственная, т.е. возникшая в результате агрессивного протокола электрокардиостимуляции предсердий.

Нам не удалось определить величину эффективного рефрактерного периода (ЭРП) добавочного тракта, так как ЭРП антероградного АВ-проведения определялся структурными составляющими проксимальных отделов физиологического АВ-проведения и составлял 500/280 мс.

Анализ внутрисердечных электрограмм показал, что фасцикуло-вентрикулярный тракт у данной пациентки локализован в непосредственной анатомической близости к структурам нормальной проводящей системы сердца, так как наиболее ранняя желудочковая активация, предшествующая началу волны Δ, регистрировалась на электроде, позиционированном в области, близкой к пучку Гиса (см. рис. 2, см. рис. 4). С учетом отсутствия указаний в анамнезе на симптомы, связанные с приступами реципрокных тахикардий, непосредственную анатомическую близость фасцикуло-вентри-

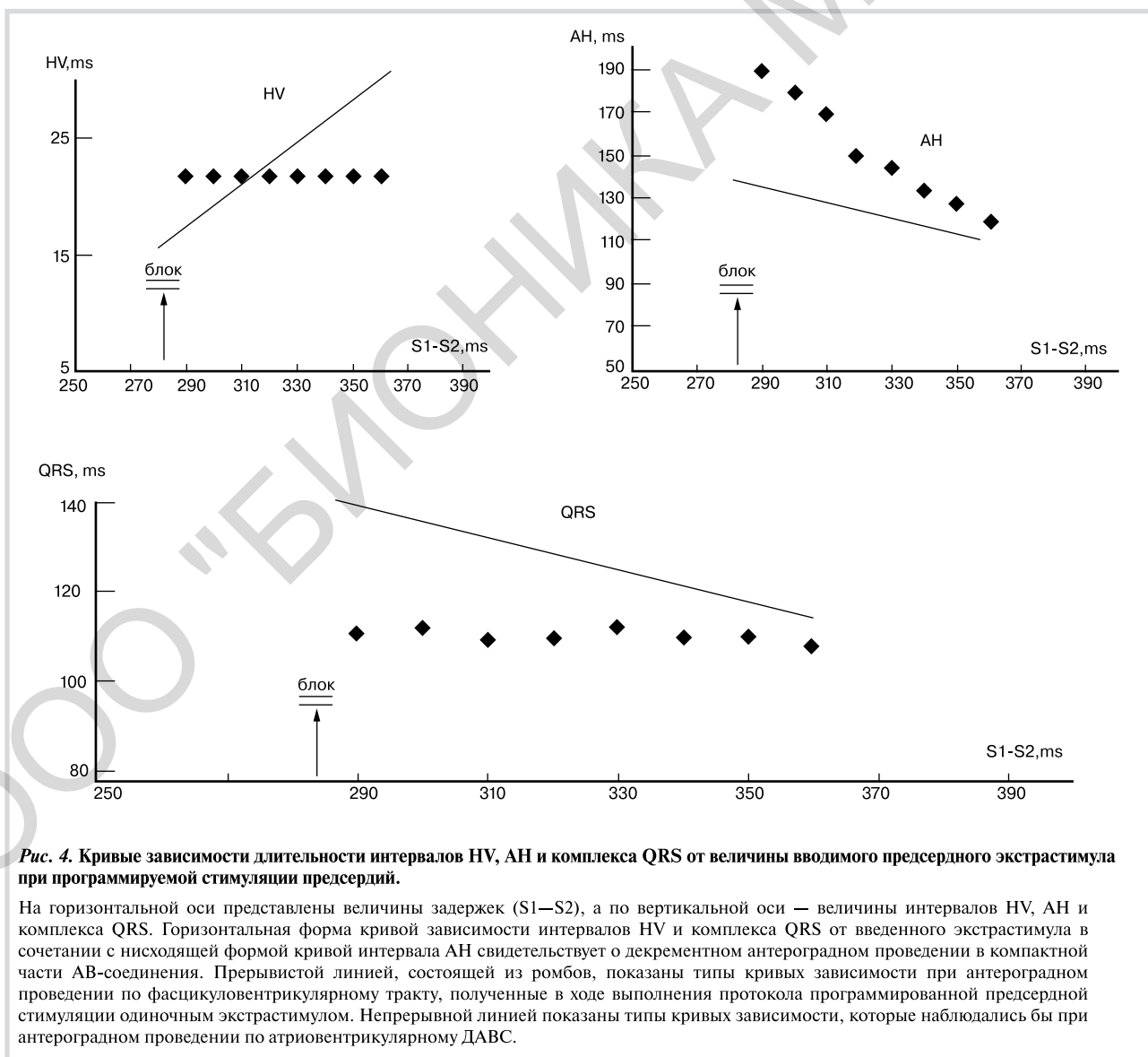


Рис. 4. Кривые зависимости длительности интервалов НV, АН и комплекса QRS от величины вводимого предсердного экстрасимула при программируемой стимуляции предсердий.

На горизонтальной оси представлены величины задержек (S1-S2), а по вертикальной оси — величины интервалов НV, АН и комплекса QRS. Горизонтальная форма кривой зависимости интервалов НV и комплекса QRS от введенного экстрасимула в сочетании с нисходящей формой кривой интервала АН свидетельствует о декрементном антероградном проведении в компактной части АВ-соединения. Прерывистой линией, состоящей из ромбов, показаны типы кривых зависимости при антероградном проведении по фасцикуло-вентрикулярному тракту, полученные в ходе выполнения протокола программированной предсердной стимуляции одиночным экстрасимулом. Непрерывной линией показаны типы кривых зависимости, которые наблюдались бы при антероградном проведении по атриовентрикулярному ДАВС.

кулярного тракта к пучку Гиса, от проведения РЧА было решено воздержаться. Данный вид предвозбуждения миокарда желудочков трактовался нами как доброкачественный, имеющий благоприятный отдаленный прогноз для жизни пациентки.

При синдроме и/или феномене WPW аномальные ДАВС являются анатомически и функционально гетерогенными, т.е. могут соединять миокард предсердий и желудочков (атриовентрикулярные пучки), миокард предсердий и структуры проводящей системы сердца (атриофасцикулярные тракты), структуры проводящей системы сердца и миокард желудочков (нодовентрикулярные и фасцикуловентрикулярные тракты), а также различные отделы проводящей системы сердца между собой (нодофасцикулярные тракты) (см. рис. 1).

Среди пациентов с диагнозом синдрома или феномена WPW, которым проводятся интервенционные процедуры в условиях электрофизиологической лаборатории, 10% приходится на долю так называемых особых форм. У таких больных тахикардическая реализация или формирование признаков anterogradного предвозбуждения миокарда желудочков происходят при участии добавочных трактов (атриофасцикулярных, нодофасцикулярных и нодовентрикулярных), характеризующихся исключительно однонаправленным декрементным anterogradным (при пучках Махайма) или исключительно ретроградным декрементным (при тахикардии Кюммеля) проведением. Фасцикуловентрикулярные добавочные соединения встречаются крайне редко. Наиболее крупные исследования у пациентов этой категории включали клиническое описание не более 8 наблюдений [6].

**Критерии диагностики фасцикуловентрикулярных трактов.** Диагноз, верифицирующий наличие anterogradного проведения по фасцикуловентрикулярному добавочному тракту, возможен

только в условиях электрофизиологической лаборатории и основан на следующих признаках:

— удлинении интервала АН в отсутствие изменений интервала HV и нарастания степени предвозбуждения миокарда желудочков на фоне программированной стимуляции предсердий одиночным экстрасимулом (см. рис. 3);

— представлении об анатомической локализации фасцикуловентрикулярного добавочного соединения в непосредственной близости к структурам проводящей системы сердца (пучок Гиса, правая ножка пучка Гиса) (см. рис. 2 и 3).

**О цели и задачах эндокардиального ЭФИ при синдроме и феномене WPW.** Целью проведения эндокардиального ЭФИ было определение риска ВСС и тактики ведения пациентки, которая является членом национальной сборной. Для достижения поставленной цели в ходе проведения эндокардиального ЭФИ нами решались следующие задачи: 1) подтверждение anterogradного проведения именно по фасцикуловентрикулярному тракту; 2) исключение диагноза синдрома WPW с участием добавочных атриовентрикулярного, атриофасцикулярного или нодофасцикулярного трактов; 3) стратификация риска ВСС на основании исключения диагноза множественного синдрома WPW и определения значений ЭРП добавочного тракта и нормального АВ-соединения [3].

Первая задача была решена на основании выявления критериев, свидетельствующих о наличии anterogradного проведения по фасцикуловентрикулярному тракту, а именно: постепенное удлинение интервала АН, отсутствие изменений интервала HV и отсутствие нарастания степени предвозбуждения миокарда желудочков на поверхностной ЭКГ при программированной стимуляции предсердий (см. рис. 3 и 4).

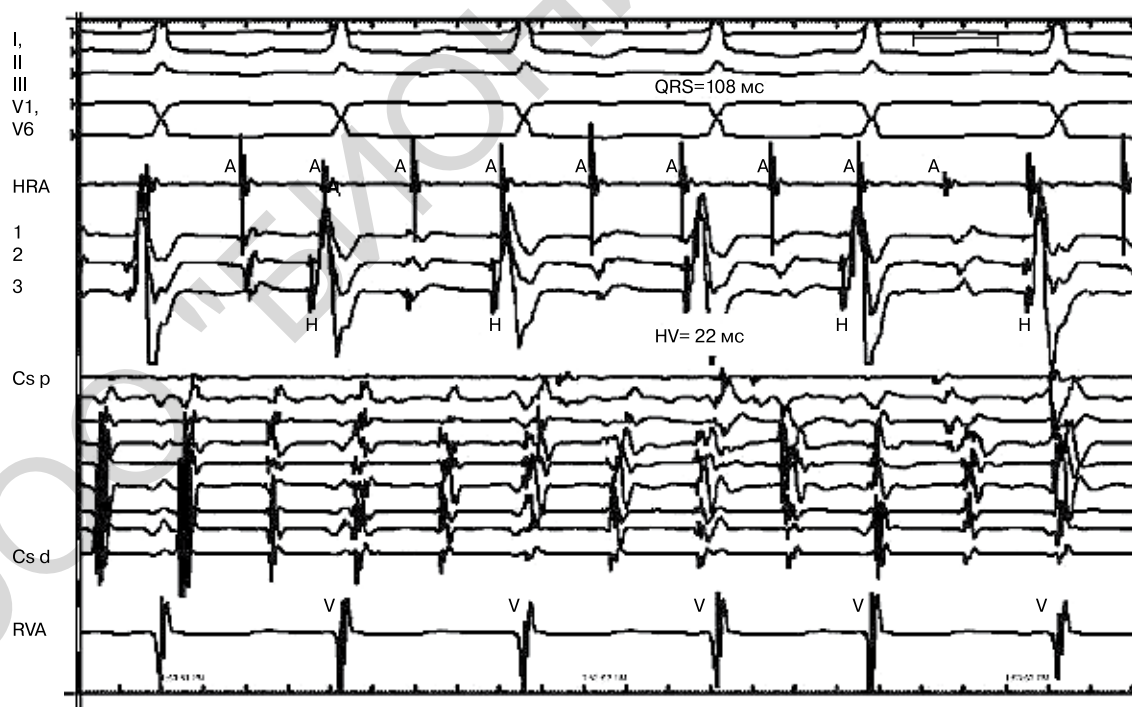
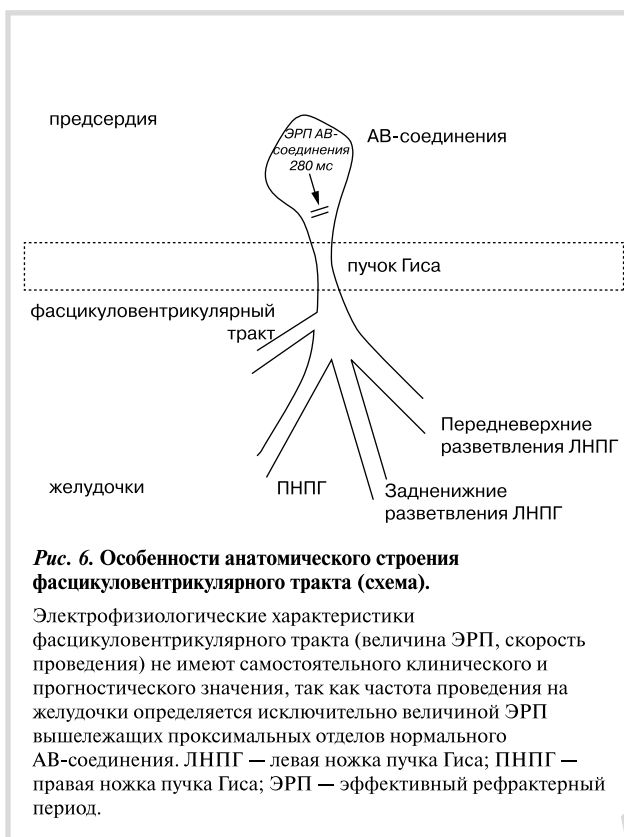


Рис. 5. Трепетание с проведением по фасцикуловентрикулярному тракту.

На фоне трепетания предсердий длительность комплекса QRS (108 мс) и величина интервала HV (22 мс) не изменяются, что свидетельствует о сохранении степени предвозбуждения миокарда желудочков за счет проведения по фасцикуловентрикулярному тракту. Обозначение каналов регистрации такое же, как на рис. 2.



**Рис. 6. Особенности анатомического строения фасцикуловентрикулярного тракта (схема).**

Электрофизиологические характеристики фасцикуловентрикулярного тракта (величина ЭРП, скорость проведения) не имеют самостоятельного клинического и прогностического значения, так как частота проведения на желудочки определяется исключительно величиной ЭРП вышележащих проксимальных отделов нормального АВ-соединения. ЛНПГ — левая ножка пучка Гиса; ПНПГ — правая ножка пучка Гиса; ЭРП — эффективный рефрактерный период.

В том случае, если бы речь шла о парагисальном переднесептальном добавочном атриовентрикулярном соединении, в ходе эндокардиального ЭФИ мы бы верифицировали восходящую форму кривой зависимости экстрастимула и интервала HV (см. рис. 4). Горизонтальная форма кривой зависимости величины задержки предсердного экстрастимула и длительности комплекса QRS исключает проведение по атриофасцикулярным, нодофасцикулярным, атриовентрикулярным ДАВС, а также aberrацию проведения по ножкам пучка Гиса. Упомянутые формы ДАВС при программированной стимуляции предсердий демонстрируют нисходящую форму данной кривой зависимости (см. рис. 4).

Согласно текущим рекомендациям по профилактике ВСС при синдроме WPW, высокий риск развития ВСС ассоциирован с коротким ЭРП ДАВС ( $\leq 270$  мс при программированной стимуляции предсердий одиночным экстрастимулом или при сохранении признаков предвозбуждения миокарда желудочков на фоне фибрилляции предсердий с величиной самого короткого интервала RR  $\leq 250$  мс). Общеизвестно, что эта величина является важной по следующим причинам: во-первых, она ассоциирована с высоким риском трансформации фибрилляции предсердий в фибрилляцию желудочков, а во-вторых, может объяснять выраженную гемодинамическую значимость аритмического синдрома (синкопе, пресинкопе, стенокардия, артериальная гипотензия, прогрессирование

проявлений сердечной недостаточности), обусловленную развитием высокой частоты сокращений желудочков при тахикардиях. В нашем случае ЭРП нормального АВ-соединения составил 500/280 мс.

Анализ внутрисердечных электрограмм и проведение протокола программированной стимуляции предсердий и желудочков подтвердили парагисальную локализацию фасцикуловентрикулярного тракта, а также исключили вероятность наличия множественного синдрома WPW и позволили нам в ходе проведения эндокардиального ЭФИ успешно решить вторую и третью задачи (см. рис. 3 и 5).

**Синдром или феномен WPW?** По нашему мнению, правомочно обсуждение непродолжительного эпизода трепетания предсердий, возникшего в результате проведения протокола учащающей электрокардиостимуляции предсердий с высокими характеристиками тока напряжения, в рамках искусственного аритмического эпизода. Если предположить, что в последующем у нашей пациентки актуализируется проблема фибрилляций/трепетания предсердий, то феномен WPW трансформируется в синдром WPW. Тем не менее клиническая симптоматика аритмии будет в значительной степени определяться антероградным проведением по структурам нормального АВ-соединения. В силу особенностей анатомического строения фасцикуловентрикулярного тракта его электрофизиологические характеристики (величина ЭРП, скорость проведения) не будут иметь самостоятельного клинического и прогностического значения, в том числе для развития ВСС, так как частота проведения на желудочки будет определяться вышележащими проксимальными отделами нормального АВ-соединения (рис. 6). Следовательно, такой показатель, как величина антероградного ЭРП ДАВС, у нашей пациентки не может быть определен, а значит, и не может являться предиктором риска ВСС, и прогноз в отношении ее развития, вероятнее всего, может считаться благоприятным. Корректная верификация диагноза фасцикуловентрикулярного тракта избавила нас от необходимости выполнять процедуру РЧА фасцикуловентрикулярного тракта (связанную с определенным риском развития полной поперечной блокады), так как ее проведение в данной ситуации не оправдано. Интерпретация данных, полученных в ходе проведения эндокардиального ЭФИ, позволила полностью решить третью задачу (стратификация риска ВСС), поставленную нами, а пациентка была допущена к тренировкам.

В кардиологической практике ведение пациентов с признаками предвозбуждения на поверхностной ЭКГ в отсутствие симптомов обуславливает необходимость точной верификации анатомического варианта добавочного тракта. Эта необходимость вызвана стратификацией риска ВСС и выбором тактического подхода в ведении этой категории пациентов. Подтверждение диагноза фасцикуловентрикулярного тракта возможно только в условиях эндокардиального ЭФИ и не требует последующего проведения интервенционного или медикаментозного лечения при феномене WPW. При синдромальном диагнозе целью антиаритмических мероприятий (медикаментозных или хирургических) собственно добавочное фасцикуловентрикулярное соединение не является.

#### Сведения об авторах:

Гусейнова Р.Р. — врач-кардиолог, ассистент кафедры кардиологии ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, Москва.

Ардашев А.В. — д.м.н., проф., зав. отделением рентгенохирургической диагностики и лечения нарушений ритма сердца ФГБУ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Москва; зав. кафедрой кардиологии ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, Москва.

Желяков Е.Г. - к.м.н., врач-кардиолог отделения рентгенохирургической диагностики и лечения нарушений ритма сердца ФГБУ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Москва; доцент кафедры кардиологии ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, Москва.  
Беленков Ю.Н. - д.м.н., проф., акад. РАН, проректор ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва.  
E-mail:ardashev@yahoo.com

**Information about the author:**

**Federal research Clinical Center for Specialized Types of Health Care and Medical Technologies, Moscow, Russia**

*Electrophysiology department*

Ardashev A.V. - MD, professor.

E-mail:ardashev@yahoo.com

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ardashev A.V. Wolff—Parkinson—White syndrome: Clinical aspects, diagnosis, treatment. M.: Medpraktika-M 2014;160. Russian (Ардасhev А.В. Синдром Вольфа—Паркинсона—Уайта: клиника, диагностика, лечение. М.: Медпрактика-М 2014;160).
2. Sulimov V.A., Bogatyrev I.V., Pavlov V.V. Latent Wolff—Parkinson—White syndrome as the electrophysiological and morphological basis of supraventricular tachycardia. *Kardiologiia* 1986;26(4):26—34. Russian (Сулимов В.А., Богатырев И.В., Павлов В. В. Латентный синдром WPW как электрофизиологическая и анатомическая основа суправентрикулярных тахикардий. *Кардиология* 1986; 26(4):26—34).
3. Revishvilli A.S., Davtyan K.V., Labartkava E.Z. Electrophysiological properties and ablation results of Mahaim fibers. State of the art. *Vestnik aritmologii* 2007;47:15—22. Russian (Ревишвили А.Ш., Давтян К.В., Лабарткава Е.З. Современное представление о трактах Махайма, электрофизиологические свойства и результаты интервенционного метода лечения. *Вестник аритмологии* 2007;47: 15—22).
4. Shlyakhto E.V., Arutyunov G.P., Belenkov Yu.N., Ardashev A.V. on behalf of the researchers. Russian Guidelines for Sudden Cardiac Death Risk Assessment and Prevention. *Klinicheskaya praktika* 2012;4:1—77. Russian (Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Беленков Ю.Н., Ардашев А.В. от имени исследователей. Национальные Рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти. *Клиническая практика* 2012;4:1—77).
5. McClelland J.H., Wang X., Beckman K.J., Hazlitt H.A., Prior M.I., Nakagawa H., Lazzara R., Jackman W.M. Radiofrequency catheter ablation of right atriofascicular (Mahaim) accessory pathways guided by accessory pathway activation potentials. *Circulation* 1994;89:2655—2666.
6. Josephson M.E. *Clinical Cardiac Electrophysiology. Techniques and Interpretations*. Third Edition Philadelphia. USA 2002;402—424.
7. Sternick E.B., Gerken L.M., Vrandecic M.O., Wellens H.J. Fasciculoventricular pathways: clinical and electrophysiologic characteristics of a variant of preexcitation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003;14(10):1057—1063.
8. Boytsov S.A., Kolos I.P., Lidov P.I., Ardashev A. on behalf of the researchers. National Guidelines for the admission of the competitive athletes with cardiac disorders to the training and competition process. *Rational Pharmacological Therapy in Cardiology* 2011;Suppl.6. Russian (Бойцов С.А., Колос И.П., Лидов П.И., Ардашев А.В. от имени исследователей. Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии* 2011; приложение №6).

Поступила 02.03.15 (Received 02.03.15)