

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

А.Б.Вайнштейн, С.М.Яшин, Я.Ю.Думпис, Ю.В.Шубик

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОРОНАРОГЕННЫХ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ

*Санкт-Петербургский Государственный Медицинский Университет имени акад. И.П.Павлова,
Санкт-Петербургская Государственная Медицинская Академия имени И.И.Мечникова,
Северо-западный центр диагностики и лечения аритмий*

В результате обследования 62 пациентов с некоронарогенными желудочковыми аритмиями (42 пациентов с идиопатическими желудочковыми нарушениями ритма из области выходного тракта правого или левого желудочка и 20 больных аритмогенной дисплазией правого желудочка), включавшего эндокардиальное электрофизиологическое исследование, и результатов последующей радиочастотной абляции определены критерии оценки локализации аритмогенного фокуса на основании данных стандартной 12-канальной электрокардиограммы и составлен простой алгоритм топической диагностики.

Ключевые слова: некоронарогенные желудочковые аритмии, аритмогенная дисплазия правого желудочка, стандартная электрокардиограмма, электрическая ось сердца, эндокардиальное электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция.

As a result of the examination of 62 patients with non-coronarogenic ventricular arrhythmias (42 patients with idiopathic ventricular arrhythmias from the area of the right/left ventricle outflow tract and 20 ones with the right ventricle arrhythmogenic dysplasia) including endocardial electrophysiological study and of the data of subsequent radiofrequency ablation, the criteria of localization of arrhythmogenic focus are determined on the basis of the data of standard 12-lead electrocardiogram and a simple algorithm of topic diagnostics was developed.

Key words: non-coronarogenic ventricular arrhythmias, arrhythmogenic dysplasia of the right ventricle, electrical cardiac axis, endocardial electrophysiological study, radiofrequency ablation

Первые попытки определить локализацию аритмогенного фокуса на основании морфологии комплекса QRS по данным поверхностной ЭКГ были предприняты еще в 1969 году М.В.Росенбаум, который попытался классифицировать желудочковые экстрасистолы (ЖЭ) на право- и левожелудочковые, базируясь на их конфигурации в виде блокад ножек пучка Гиса [8]. С развитием хирургических методов лечения аритмий возможность дооперационного определения локализации аритмогенного очага по данным поверхностной ЭКГ стала более актуальной. В настоящий момент подробно разработаны различные алгоритмы топической диагностики на основании ЭКГ для определения локализации добавочного атриовентрикулярного (АВ) соединения при манифестирующем синдроме WPW [21, 23], при коронарогенных желудочковых аритмиях (ЖА) у пациентов, перенесших инфаркт миокарда [9-12]. Топическая диагностика правожелудочковых нарушений ритма неишемического генеза изучена значительно хуже.

Некоронарогенные ЖА встречаются преимущественно у пациентов с идиопатическими желудочковыми нарушениями ритма (ИЖНР) из области выходного тракта правого желудочка (ПЖ) и у больных аритмогенной дисплазией / кардиомиопатией ПЖ (АДПЖ), и могут быть достаточно эффективно устранены с помощью радиочастотной катетерной абляции (РЧА). Успешное проведение абляционной терапии требует определения точной локализации аритмогенного фокуса в ПЖ. Для этого в процессе операции используются методы стимуляционного и активационного картирования [6, 7]. Аритмогенный фокус при правожелудочковых аритмиях чаще всего выявляется

в области выходного тракта [22]. Эта зона ПЖ является сложной трехмерной структурой и проведение стимуляционного картирования требует времени. Кроме того, небольшое смещение позиции катетера приводит к значительному изменению морфологии комплекса QRS на поверхностной ЭКГ при стимуляционном картировании [6]. Эти причины обуславливают значительную длительность операции и времени флюороскопии. Неинвазивный метод определения локализации аритмогенного фокуса позволяет сузить зону поиска.

Целью настоящего исследования явилось определение критериев локализации аритмогенного фокуса и составление простого алгоритма топической диагностики правожелудочковых аритмий на основании данных стандартной 12-канальной ЭКГ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было обследовано 62 пациента (39 женщин и 23 мужчины), страдавших некоронарогенными желудочковыми аритмиями. Средний возраст больных составил $39,7 \pm 14,4$ лет (от 10 до 74 лет). 42 пациентам (67,7%) был установлен диагноз ИЖНР из области выходного тракта правого или левого желудочка. 20 пациентов (32,3%) страдали АДПЖ. Диагноз АДПЖ устанавливался по совокупности больших и малых критериев диагностики АДПЖ, предложенных W.J. McKenna и соавт. [3] и модифицированных D. Corgado [4], базирующихся на данных анамнеза, электрокардиографии (ЭКГ), суточного мониторинга ЭКГ, сигнал-усредненной ЭКГ, эхокардиографии, магниторезонансной томографии, вентрикулографии и биопсии ПЖ. Пациентам старше 40 лет про-

водилась коронарография для исключения ишемического генеза ЖА.

Нами было проанализировано 67 ЭКГ с желудочковыми нарушениями ритма (у 5 пациентов из 62 было выявлено по 2 аритмогенных фокуса в различных отделах ПЖ). Желудочковые аритмии были представлены частой мономорфной ЖЭ (более 10000 в сутки), неустойчивой и устойчивой желудочковой тахикардией (ЖТ).

После получения информированного согласия всем пациентам проводилось эндокардиальное электрофизиологическое исследование (эндоЭФИ) и при определении показаний к операции - последующая РЧА аритмогенного фокуса. Для выявления эффективной зоны абляции использовались методы активационного и стимуляционного картирования. Оптимальной зоной для проведения РЧА считалась область полного совпадения морфологии стимуляционного комплекса (в 12 отведениях из 12 возможных) с морфологией исходной ЖЭ или ЖТ при проведении стимуляционного картирования. Локализация ЖЭ или ЖТ определялась как зона РЧА, где были получены наилучшие данные стимуляционного и активационного картирования (предвозбуждение 20-60 мс) и наблюдалось стойкое купирование желудочковой аритмии после радиочастотного воздействия.

Во время эндоЭФИ проводилась регистрация поверхностной 12-канальной ЭКГ со скоростью 100 мм/с и с амплитудой 1 мВ/см с обязательной записью эктопических комплексов. Изучаемые ЖА варьировали от частой мономорфной одиночной ЖЭ до устойчивой ЖТ. В случае неустойчивой ЖТ оценивалась морфология первого комплекса тахикардической цепи. Во всех случаях устойчивой ЖТ (4 пациента) эффект от РЧА был достигнут в зоне «выхода» общего патологического пути, в связи с чем оценка морфологии QRS желудочкового комплекса во время тахикардии была оправданной.

По данным флюорографии (рис. 1) были выделены следующие анатомические зоны локализаций аритмогенного фокуса в ПЖ: область выходного тракта (ВТ), дистальные отделы межжелудочковой перегородки (МЖП), приточный отдел, свободная стенка и верхушка

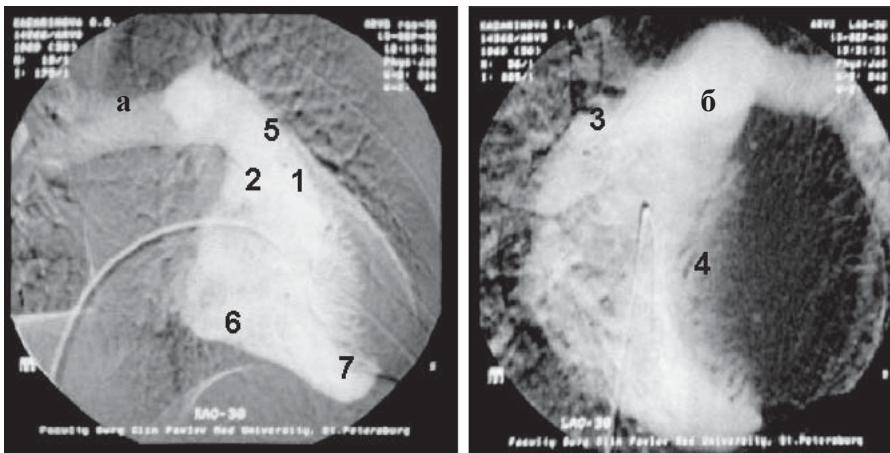


Рис. 1. Локализация аритмогенных фокусов на вентрикулограммах правого желудочка (ПЖ) в правой (а) и левой (б) косых проекциях: 1 - переднесептальная часть выходного тракта ПЖ, 2 - заднесептальная часть выходного тракта ПЖ, 3 - свободная передняя стенка выходного тракта ПЖ, 4 - дистальный отдел МЖП, 5 - ствол легочной артерии, 6 - приточный отдел ПЖ, 7 - верхушка ПЖ.

правого желудочка. Выходной тракт, являясь сложной трехмерной структурой ПЖ и наиболее частой зоной возникновения аритмий, был разделен на несколько более простых отделов, в первую очередь на септальную часть и область свободной стенки. В свою очередь, септальная часть ВТ разделялась на переднесептальную и заднесептальную зоны. Также выделялись область ствола легочной артерии и зона выходного тракта левого желудочка.

По данным поверхностной 12-канальной ЭКГ изучались следующие параметры комплекса QRS желудочковых эктопических комплексов: продолжительность QRS в стандартных отведениях, морфология QRS во II и III отведениях (R или RR'), величина угла α , морфология QRS в I отведении (QS, R, rs), локализация переходной зоны в грудных отведениях и наличие зубца R в отведении V1. Ценность этих параметров как критериев топической диагностики была проанализирована после сопоставления полученных ЭКГ-данных с результатами эндокардиального картирования. На основании наиболее информативных критериев топической диагностики был разработан алгоритм для определения локализации правожелудочковых аритмий.

Обработка данных проводилась с использованием стандартных методов параметрической статистики с определением средних значений, стандартных отклонений и среднеквадратичных ошибок, а также оценкой критерия Стьюдента для определения достоверности различий двух средних значений. Для оценки достоверности двух независимых выборок с качественными признаками использовался критерий χ^2 с поправкой Йейтса.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Точная локализация аритмогенного фокуса была определена в процессе эндоЭФИ с последующей РЧА аритмии у 62 пациентов, причем у 5 больных было выявлено по две аритмогенные зоны.

Наиболее часто аритмогенная зона выявлялась в септальной области выходного тракта ПЖ (58,2%), преимущественно в его переднесептальной части (52,2%) и

значительно реже в заднесептальной части (6,0%). Вторая по встречаемости локализация аритмогенного фокуса была выявлена в области свободной передней стенки выходного тракта ПЖ (19,3%). Все остальные локализации аритмогенных зон встречались существенно реже. Так аритмия из выходного тракта ЛЖ, в том числе из области левого коронарного синуса Вальсальвы (2 пациента) была выявлена в 3 случаях (4,5%). Такое же число пациентов имели расположение аритмогенных фокусов в дистальном отделе МЖП (4,5%), области ствола легочной артерии (4,5%) и приточном тракте ПЖ (4,5%). Наиболее редкой локализацией (по 1 случаю - 1,5%) ока-

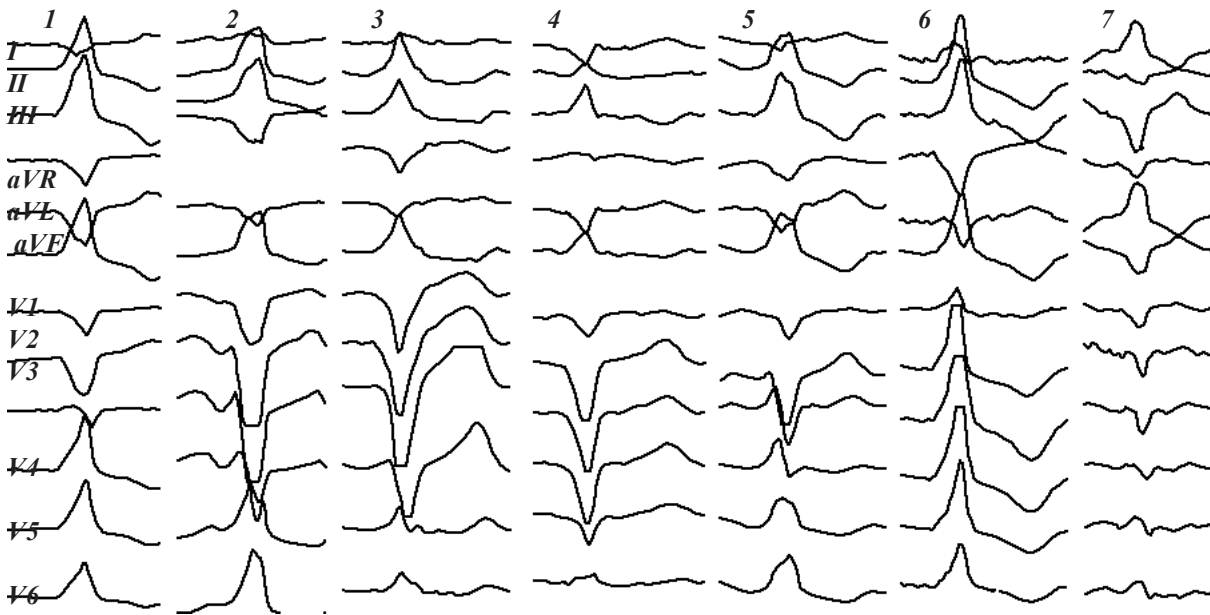


Рис. 2. ЭКГ желудочковых аритмий различных локализаций: 1 - переднесептальная часть выходного тракта ПЖ, 2 - заднесептальная часть выходного тракта ПЖ, 3 - свободная передняя стенка выходного тракта ПЖ, 4 - дистальный отдел МЖП, 5 - ствол легочной артерии, 6 - выходной тракт ЛЖ, 7 - приточный отдел ПЖ.

зались заднедиафрагмальный отдел ПЖ, заднебазальный отдел ЛЖ и проксимальная часть левой коронарной артерии. На рис. 2 представлены ЭКГ наиболее часто встречаемых локализаций аритмогенного фокуса.

Оценив ЭКГ характеристики эктопических комплексов различных локализаций, мы выявили, что для каждого выделенного аритмогенного фокуса характерно свое определенное сочетание анализируемых ЭКГ-признаков. Выявленные электрокардиографические особенности различных аритмогенных зон представлены в табл. 1.

Проанализировав электрокардиографические особенности различных аритмогенных фокусов, нами были выявлены определенные закономерности, позволяющие предположить локализацию аритмогенного очага на основании 12-канальной ЭКГ еще до проведения эндокардиального ЭФИ. Так для разделения локализации в септальной части или в области свободной стенки желудочков наиболее существенными оказались оценка продолжительности комплекса QRS и его морфология в отведениях II, III, aVF. Сравнительная характеристика этих параметров представлена в табл. 2.

Из представленных в таблице данных видно, что наиболее информативным

параметром для определения локализации аритмогенного фокуса в септальной или париетальной области желудочков являлась продолжительность комплекса QRS. Для удобства проведения дифференциальной диагностики мы разделили продолжительность комплекса QRS на 2 группы: с длительностью QRS менее или равной 140 мс и с длительностью QRS более 140 мс.

Таблица 1.

Электрокардиографические особенности аритмогенных фокусов различной локализации.

Локализация	QRS, мс	QRS II, III	Переходная зона	Угол α QRS, °	QRS I	R в V1
Передне-септальная часть ВТ ПЖ (n=35)	132±7,7 (120 - 150)	R (0,89)	V3/V4 - V4/V5(0,86)	91±7,5 (70 - 100)	qrs, rs, rsr', QS (0,86)	Нет (0,63)
Свободная передняя стенка ВТ ПЖ (n=13)	162±8,6 (150 - 180)	RR' (0,1)	V3/V4 - V4/V5(0,92)	66±8,3 (50 - 80)	R (0,92)	Есть (0,54)
Задне-септальная часть ВТ ПЖ (n=4)	130±7,1 (120 - 140)	R (0,5)	V3/V4 - V4/V5(0,75)	71±2,2 (70 - 75)	R (1,0)	Нет (0,50)
Дистальные отделы МЖП справа (n=3)	127±9,4 (120 - 140)	R (1,0)	V4 - V4/V5(0,67)	103±4,7 (100 - 110)	QR (1,0)	Нет (1,0)
Стол легочной артерии (n=3)	143±4,7 (140 - 150)	RR' (1,0)	V3 - V3/V4(1,0)	93,3±4,7 (90 - 100)	Qrs (1,0)	Есть (1,0)
Выходной тракт ЛЖ (n=3)	137±4,7 (130 - 140)	R (1,0)	V1 - V2/V3(1,0)	88±13 (70-100)	R, rsr', QS (1,0)	Есть (0,67)
Приточный тракт ПЖ (n=3)	167±12,5 (150 - 180)	RR' (1,0)	V4 - V4/V5(1,0)	-17±33 (30 - -40)	R (1,0)	Нет (1,0)
Задне-диафрагмальный отдел ПЖ (n=1)	190	RR'S	V4/V5	-30	R	Есть
Задне-базальный отдел ЛЖ (n=1)	140	RS	V2/V3	-30	R	Есть
Левая коронарная артерия (n=1)	150	R	V2/V3	110	QS	Есть

Таблица 2.

Сравнительная характеристика параметров ЭКГ, определяющих локализацию аритмогенного очага в септальной или париетальной части ПЖ.

Параметр ЭКГ		Септальная зона (n=45)	Свободная стенка (n=22)	p	Ч.	С.
QRS, мс	M±m	132±8,1	158±15	<0,01		
	≤140	44 (0,98)	3 (0,14)	<0,01	0,94	
	>140	1 (0,02)	19 (0,86)			
QRS _{II, III, aVF}	R	39 (0,87)	1 (0,05)	0,01	0,90	
	RR'	6 (0,13)	21 (0,95)			
QRS ≤ 140 мс + R _{II, III, aVF}		38 (0,84)	0	<0,01	0,84	1,0
QRS > 140 мс + RR' _{II, III, aVF}		0	18 (0,82)	<0,01	0,82	1,0

Здесь и далее: Ч - чувствительность, С - специфичность

Оказалось статистически значимым преобладание продолжительности QRS не более 140 мс среди пациентов с септальным расположением аритмогенного фокуса. В противоположность этому локализация аритмии в области свободной стенки желудочков характеризовалась продолжительностью QRS более 140 мс. Информативность морфологии зубца R в отведениях II, III, aVF была несколько ниже, однако при совокупном учете этого ЭКГ признака и продолжительности комплекса QRS значительно увеличивалась специфичность этих параметров для дифференциальной диагностики септальной и париетальной локализации аритмогенной зоны.

Для определения правожелудочкового или левожелудочкового происхождения аритмии наиболее значимым явился анализ локализации переходной зоны в грудных отведениях и наличие зубца «R» в отведении V1. Сравнительная характеристика данных ЭКГ признаков представлена в табл. 3.

Наиболее информативным параметром ЭКГ, позволяющим дифференцировать правостороннюю локализацию аритмогенного фокуса от левосторонней, явилось расположение переходной зоны в левых грудных отведениях. Выявление зубца R в отведении V1 оказалось

значительно менее чувствительным и статистически недостоверным критерием для разделения правожелудочковых и левожелудочковых аритмий. Совокупный учет локализации переходной зоны и наличия зубца R в отведении V1 также оказался нецелесообразным ввиду очень низкой чувствительности.

В свою очередь оценка направления электрической оси сердца (ЭОС) во время эктопического сокращения и его морфология в I отведении предоставляли информацию о расположении аритмогенного фокуса во фронтальной плоскости. Так для дистальных отделов МЖП было характерно резкое отклонение ЭОС вправо, для выходного тракта ПЖ было типично вертикальное расположение ЭОС, для верхушки ПЖ - горизонтальная ЭОС и приточный отдел ПЖ характеризовался отклонением ЭОС влево. Расположение ЭОС и морфология QRS в I отведении позволили, в частности, разделить наиболее часто встречаемые эктопические очаги из септального отдела выходного тракта ПЖ на переднесептальные и заднесептальные. Сравнительная характеристика данных ЭКГ-признаков представлена в табл. 4.

Таблица 3.

Сравнительная характеристика параметров ЭКГ, определяющих правостороннюю или левостороннюю локализацию аритмогенного очага.

Параметр ЭКГ		Правосторонняя (n=62)	Левосторонняя (n=5)	p	Ч	С
Переходная зона	V1-V2/V3	3 (0,05)	5 (1,0)	<0,01	0,96	
	V3-V5/V6	59 (0,95)	0			
R _{V1}	есть	26 (0,42)	4 (0,80)	>0,05	0,60	
	нет	36 (0,58)	1 (0,20)			
Переходная зона V3-V5/V6 + нет R _{V1}		34 (0,55)	0	>0,05	0,55	1,0
Переходная зона V1-V2/V3 + есть R _{V1}		2 (0,03)	4 (0,80)	<0,01	0,80	0,97

Таблица 4.

Сравнительная характеристика параметров ЭКГ, определяющих локализацию аритмогенного очага в переднесептальной или заднесептальной части выходного тракта ПЖ.

Параметр ЭКГ		Переднесептальная (n=35)	Заднесептальная (n=4)	p	Ч.	С.
αQRS, °	(M±m)	91±7,5	71±2,2	<0,01		
	80-100°	33 (0,94)	0	<0,01	0,95	
	70-80	2 (0,06)	4 (1,0)			
QRS _I	QS, rsr	30 (0,86)	0	<0,01	0,87	
	R	5 (0,14)	4 (1,0)			
80° > αQRS < 100° + QRS _I - QS, rsr		30 (0,86)	0	<0,01	0,87	1,0
70° > αQRS < 80° + QRS _I - R		2 (0,06)	4 (1,0)	<0,01	1,0	0,95

Как видно из данных приведенных в таблице и величина угла α, и морфология комплекса QRS в отведении I оказались существенными для разделения эктопий из переднесептальной и заднесептальной области выходного тракта ПЖ, а их различия были статистически достоверными. Однако для определения переднесептальной локализации аритмогенного очага величина угла α оказалась несколько более чувствительным признаком. Совокупный анализ величины угла α и морфологии комплекса QRS в отведении I оказался несколько менее чувствительным, но высокоспецифичным для определения переднесептальной локализации и

очень чувствительным и специфичным для выявления заднесептальной локализации аритмогенной зоны в области выходного тракта ПЖ.

Таким образом наиболее информативными для топической диагностики параметрами ЭКГ явились продолжительность комплекса QRS, расположение переходной зоны в грудных отведениях и величина угла α . На основании этих критериев мы и составили свой алгоритм определения локализации аритмогенного фокуса (рис. 3).

Первым шагом нашего алгоритма являлось разделение аритмий на правожелудочковые и левожелудочковые на основании локализации переходной зоны в грудных отведениях. Следующим этапом служило выделение среди правожелудочковых аритмий париетальных и септальных зон на основании продолжительности комплекса QRS в стандартных отведениях. Последним шагом алгоритма являлось разделение септальных фокусов на основании величины угла α на расположенные в дистальных отделах МЖП, заднесептальных и переднесептальных частях выходного тракта ПЖ. В свою очередь среди аритмогенных зон, расположенных в париетальных отделах ПЖ, на основании величины угла α выделялись приточный тракт, верхушка, свободная стенка выходного тракта ПЖ и область ствола легочной артерии. На основании разработанного алгоритма нам удалось определить точную локализацию аритмогенного фокуса в 59 случаях из 67, что составило 88,1%.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Отличительной чертой правожелудочковых аритмий является морфология комплекса QRS в виде блокады левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ). Для нарушений ритма, возникающих в выходном тракте ПЖ характерна вертикальная ЭОС или отклонение ее вправо [4, 13]. Направление ЭОС зависит от того, из какой части выходного тракта возникают ЖЭ или ЖТ. Так, по данным S.Kamakura, R.L.Jadonath и S.Dixit при переднесептальной локализации очага ЖА в выходном тракте наблюдается отклонение ЭОС вправо (при этом на ЭКГ регистрируется зубец QS в I отведении), а при заднесептальном расположении - ЭОС вертикальная (и на ЭКГ в I отведе-

нии появляется зубец R) [6, 15, 16]. Кроме того S.Kamakura и S.Dixit выделяют в выходном тракте ПЖ область свободной стенки и септальную часть. Для их разделения они анализируют продолжительность комплекса QRS и характер зубца R в отведениях II и III [15, 16].

R.L.Jadonath и соавт., основываясь на выявленных при эндоЭФИ особенностях комплекса QRS, характерных для различных локализаций аритмогенного фокуса в выходном тракте ПЖ, демонстрируют алгоритм топической диагностики. Однако данный алгоритм разработан только для определения локализации аритмогенного фокуса в септальной части выходного тракта ПЖ и не учитывает другие возможные зоны происхождения аритмий [6].

ЖА с морфологией блокады ЛНПГ в грудных отведениях могут регистрироваться и при локализации аритмогенного фокуса в выходном тракте ЛЖ или в области синусов Вальсальвы [5, 14]. Отличительной чертой, характерной для локализации фокуса аритмии слева в работе S.Kamakura явилось более раннее расположение переходной зоны в грудных отведениях (в отведениях V1-V3 против V4-V5) по сравнению с правожелудочковыми нарушениями ритма [5, 14, 15, 17, 18].

Таким образом большинство исследователей анализирует 2-3 параметра ЭКГ с целью проведения дифференциальной топической диагностики наиболее часто встречаемых аритмогенных фокусов в выходном тракте ПЖ [6, 7, 15] или описывают ЭКГ признаки ЖА, возникающих в выходном тракте правого или левого желудочка [1, 14, 17, 19, 20]. Однако работ, оценивающих информативность сразу нескольких различных параметров ЭКГ для топической диагностики аритмогенного фокуса, а также описывающих особенности ЭКГ, характерные для локализации аритмогенной зоны не только в области выходного тракта, но и в других отделах ПЖ, нами не найдено.

В настоящее время разработано несколько систем трехмерного нефлюороскопического картирования (CARTO, EnSite) и навигационных систем (LocaLisa, Navix), позволяющих проводить очень точное электроанатомическое картирование сердца или

выполнять стимуляционное картирование без флюороскопического контроля [13]. К сожалению эти современные системы, а также расходный материал к некоторым из них, являются достаточно дорогостоящими, вследствие чего эти методы в настоящий момент остаются недоступными большинству электрофизиологических лабораторий страны. Однако многие нарушения ритма, в том числе ЖЭ и эктопические ЖТ, могут быть точно диагностированы и при внимательном изучении поверхностной ЭКГ, предоставляя достаточный объем необходимой информации для успешного применения общепринятых катетерных методов ле-

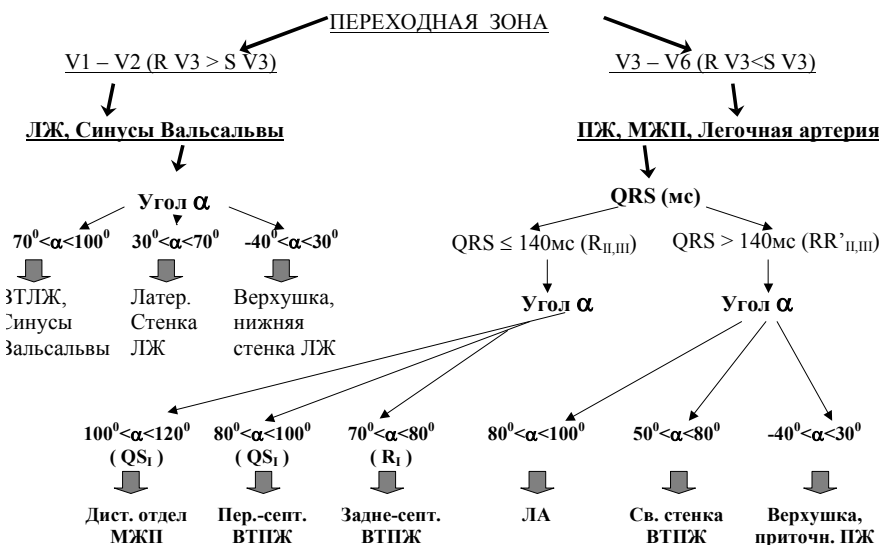


Рис. 3. Алгоритм топической диагностики желудочковых нарушений ритма сердца.

чения нарушений ритма, а также, определяя показания к дальнейшему использованию более дорогостоящих методов картирования.

Результаты нашего исследования свидетельствуют, что 12-канальная ЭКГ может быть использована для определения зоны возникновения ЖА до проведения инвазивного обследования. Как стандартные, так и грудные отведения ЭКГ оказались важны для оценки локализации аритмогенного фокуса. Так наиболее информативным параметром ЭКГ для разделения правожелудочковых и левожелудочковых аритмий послужило расположение переходной зоны в грудных отведениях. В случае правостороннего происхождения ЖЭ или ЖТ переходная зона располагалась в левых грудных отведениях (V4-V6), в то время как при левосторонней локализации выявлялось более высокое расположение переходной зоны в правых грудных отведениях (V1-V2). Спорной ситуацией являлась регистрация переходной зоны в отведении V3. В этом случае преобладание зубца R в отведении V3 и наличие высокого зубца R в отведении V1 свидетельствовали о более вероятном левостороннем расположении аритмогенной зоны, хотя окончательный результат устанавливался после проведения эндокардиального картирования.

Для разделения септальных и париетальных аритмогенных зон наиболее информативной оказалась оценка продолжительности комплекса QRS в стандартных отведениях. Так продолжительность QRS менее или равная 140 мс явилась характерной чертой для септальной локализации и составила в среднем 131,6 мс, в то время как для париетальных аритмогенных фокусов была типичной продолжительность QRS более 140 мс, которая в среднем составила 157,5 мс. Морфология QRS в отведениях II, III, aVF в виде монофазного зубца R при септальной локализации или бифазного зубца RR' при париеталь-

ной аритмогенной зоне явилась несколько менее чувствительным и специфичным признаком.

Направление ЭОС в свою очередь послужило фактором, определяющим расположение аритмогенного фокуса во фронтальной плоскости. В частности для разделения переднесептальной и заднесептальной зон выходного тракта ПЖ наиболее информативной оказалась величина угла α . При переднесептальной локализации величина угла α находилась в пределах от 80° до 100°, составив в среднем 90,9°, в то время как при заднесептальной локализации величина угла α располагалась в диапазоне от 70° до 80° и составила в среднем 71,3°. Морфология QRS в I отведении в виде QS при переднесептальной аритмогенной зоне или зубца R при заднесептальном фокусе явилась менее чувствительным и специфичным признаком.

Таким образом наиболее информативными критериями топической диагностики оказались расположение переходной зоны в грудных отведениях, продолжительность QRS в стандартных отведениях и величина угла α . На основании этих критериев мы разработали алгоритм, позволивший предположить верную локализацию аритмогенного фокуса в 59 случаях из 67, что составило 88,1%.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее информативными ЭКГ критериями топической диагностики аритмогенного фокуса из правого желудочка у больных с некоронарогенными аритмиями явились локализация переходной зоны в грудных отведениях, продолжительность комплекса QRS в стандартных отведениях и величина угла α .
2. Разработанный алгоритм топической диагностики позволил определить точную локализацию аритмогенного фокуса на основании данных 12-канальной ЭКГ в 88,1% случаев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Носкова М.В. Топическая диагностика желудочковых нарушений ритма у пациентов с некоронарогенными заболеваниями миокарда. // Вестник аритмологии. - 2001. - №24. - С.5-10.
2. Corrado D., Fontaine G., Marcus F.I. et al. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia / cardiomyopathy: need for an international registry. // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2000. - Vol.11. - P. 827-832.
3. McKenna W.J., Thiene G., Nava A. et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular dysplasia / cardiomyopathy // Br. Heart J. - 1994. - Vol.71. - P. 215-218.
4. Wellens H.J.J., Rodrigues L.M., Smeets J.L. Ventricular tachycardia in structurally normal hearts. // In Zipes D.P., Jalife J., editors: Cardiac electrophysiology: from cell to bedside. - 2nd ed., - Philadelphia, WB Saunders, 1995. - P. 780-787.
5. Miles W.M. Idiopathic ventricular outflow tract tachycardia: where does it originate? // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2001. - Vol.12. - P. 536-537.
6. Jadonath R.L., Schwartzman D., Preminger M.W. et al. Utility of the 12-lead electrocardiogram in localizing the origin of right ventricular outflow tract tachycardia. // Am. Heart J. - 1995. - Vol.130. - P. 1107-1113.
7. Movsovitz C., Schwartzman D., Callans D.J. et al. Idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia: narrowing the anatomic location for successful ablation. // Am. Heart J. - 1996. - Vol.131. - P. 930-936.
8. Rosenbaum M.B. Classification of ventricular extrasystoles according to form. // J. Electrocardiol. - 1969. - Vol.2. - P. 289-297.
9. Josephson M.E., Horowitz L.N., Waxman H.L. et al. Sustained ventricular tachycardia: role of the 12-lead electrocardiogram in localizing site of origin. // Circulation. - 1981. - Vol.64. - P. 257-272.
10. Miller J.M., Marchlinski F.E., Buxton A.E., Josephson M.E. Relationship between the 12-lead electrocardiogram during ventricular tachycardia and endocardial site of origin in patients with coronary artery disease. // Circulation. - 1988. - Vol.77. - P. 759-766.
11. Kuchar D.L., Ruskin J.N., Garan H. Electrocardiographic localization of the site of origin of ventricular tachycardia in patients with prior myocardial infarction. // J. Am. Coll. Cardiol. - 1989. - Vol.13. - P. 893-903.
12. Davis L.M., Byth K., Uther J.B., Ross D.L. Localization of ventricular tachycardia substrates by analysis of the surface QRS recorded during ventricular tachycardia. // Int. J. Cardiol. - 1995. - Vol.50. - P. 131-142.
13. Darbar D., Olgin J.E., Miller J.M., Friedman P.A. Localization of the origin of arrhythmias for ablation: from electro-

- cardiography to advanced endocardial mapping systems. // J. Cardiovasc. Electrophysiol.- 2001.- Vol.12.- P.1309-1325.
14. Callans D., Menz V., Schwartzman D., Gottlieb C.D., Marchlinski F.E. Repetitive monomorphic tachycardia from the left ventricular outflow tract: electrocardiographic patterns consistent with a left ventricular site of origin. // J. Am. Coll. Cardiol.- 1997.- Vol.29.- P.1023-1027.
15. Kamakura S., Shimizu W., Matsuo K. et al. Localization of optimal ablation site of idiopathic ventricular tachycardia from right and left ventricular outflow tract by body surface ECG. // Circulation.- 1998.- Vol.98.- P.1525-1533.
16. Dixit S., Gerstenfeld E.P., Callans D.J., Marchlinski F.E. Electrocardiographic patterns of superior right ventricular outflow tract tachycardias: distinguishing septal and free-wall sites of origin // J. Cardiovasc. Electrophysiol.- 2003.- Vol.14.- P.1-7.
17. Ouyang F., Fotuhi P., Ho S.Y. et al. Repetitive monomorphic ventricular tachycardia originating from the aortic sinus cusp // J. Am. Coll. Cardiol.- 2002.- Vol.39.- P.500-508.
18. Krebs M.E., Krause P.C., Engelstein E.D. et al. Ventricular tachycardias mimicking those arising from the right ventricular outflow tract. // J. Cardiovasc. Electrophysiol.- 2000.- Vol.11.- P.45-51.
19. Shimoike E., Ohnishi Y., Ueda N., Maruyama T., Kaji Y. Radiofrequency catheter ablation of left ventricular outflow tract tachycardia from the coronary cusp: a new approach to the tachycardia focus. // J. Cardiovasc. Electrophysiol.- 1999.- Vol.10.- P.1005-1009.
20. Lamberti F., Calo L., Pandozi C. et al. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular outflow tract tachycardia: utility of intracardiac echocardiography. // J. Cardiovasc. Electrophysiol.- 2001.- Vol.12.- P.529-535.
21. Milstein S., Sharma A.D., Guiraudon G.M., Klein G.J. An algorithm for the electrocardiographic localization of accessory pathways in the Wolff-Parkinson-White syndrome. // PACE.- 1987.- Vol.10.- P.555-563.
22. Buxton A.E., Waxman H.L., Marchlinski F.E. Right ventricular tachycardia: clinical and electrophysiologic characteristics. // Circulation.- 1983.- Vol.68.- P.917-927.
23. Lindsay B.D., Krossen K.G., Cain M.E. Concordance of distinguishing electrocardiographic features during sinus rhythm with the location of accessory pathways in the Wolff-Parkinson-White syndrome. // Am. J. Cardiol.- 1987.- Vol.59.- P.1093-1102.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОРОНАРОГЕННЫХ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ

А.Б.Вайнштейн, С.М.Яшин, Я.Ю.Думпис, Ю.В.Шубик

С целью определения критериев локализации аритмогенного фокуса (АФ) и составление простого алгоритма топической диагностики желудочковых аритмий (ЖА) на основании данных стандартной 12-канальной ЭКГ обследовано 62 пациента (39 женщин и 23 мужчин), страдавших некоронарогенными ЖА. Средний возраст больных составил $39,7 \pm 14,4$ лет. 42 пациентам был установлен диагноз идиопатических ЖА из области выходного тракта (ВТ) правого (ПЖ) или левого желудочка (ЛЖ), 20 пациентов страдали аритмогенной дисплазией ПЖ. Всем пациентам проводилось эндокардиальное электрофизиологическое исследование с использованием активационного и стимуляционно-картирования с регистрацией поверхностной 12-канальной ЭКГ со скоростью 100 мм/с и с амплитудой 1 мВ/см.

Точная локализация АФ была определена у всех больных: в септальной области ВТ ПЖ (58,2%), в области свободной передней стенки ВТ ПЖ (19,3%), в ВТ ЛЖ (4,5%), в дистальном отделе межжелудочковой перегородки (4,5%), области ствола легочной артерии (4,5%) и приточном тракте ПЖ (4,5%), в заднедиафрагмальном отделе ПЖ, заднебазальном отделе ЛЖ и проксимальной части левой коронарной артерии (по 1,5%).

Наиболее информативными ЭКГ критериями топической диагностики АФ у больных с некоронарогенными ЖА явились локализация переходной зоны в грудных отведениях, продолжительность комплекса QRS в стандартных отведениях и величина угла α . Разработанный алгоритм топической диагностики позволил определить точную локализацию АФ на основании данных 12-канальной ЭКГ в 88,1% случаев.

ELECTROCARDIOGRAPHIC TOPIC DIAGNOSTICS OF NON-CORONAROGENIC RIGHT-VENTRICULAR ARRHYTHMIAS

A.B. Vainshtein, S.M. Yashin, Ya. Yu. Dumpis, Yu. V. Shubik

To determine criteria of location of arrhythmogenic focus and to develop a simple algorithm of topic diagnostics of ventricular arrhythmias based on the data of standard 12-lead ECG, 62 patients (39 women, 23 men) with non-coronarogenic ventricular arrhythmias were examined. The mean age of the patients was 39.7 ± 14.4 years. In 42 patients, the idiopathic ventricular arrhythmia from the area of the right/left ventricle outflow tract was found. In all patients, the endocardial electrophysiological study was performed using activation and stimulatory mapping with recording of surface 12-lead ECG with a velocity of 100 mm/sec and amplitude of 1 mV/cm.

The of arrhythmogenic foci was precisely localized in all patients: in the septal area of outflow tract the right ventricle (19.3%) and the left ventricle (4.5%), the distal part of interventricular septum (4.5%), the pulmonary artery stem (4.5%), the inflow tract of the right atrium (4.5%), the postero-diaphragmal area of the right ventricle (1.5%), the postero-basal area of the left ventricle (1.5%), and the proximal part of the left coronary artery (1.5%).

The most informative ECG-criteria of topic diagnostics of arrhythmogenic focus in the patients with non-coronarogenic ventricular arrhythmias were the location of transitive zone in thoracic leads, the duration of QRS-complex in standard leads, and the value of α angle. The developed algorithm of topic diagnostics permitted one to determine precise location of arrhythmogenic foci using the data of standard 12-lead electrocardiogram in 88.1% of cases.