

ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

А.Ш.Ревишвили, М.В.Носкова, Ф.Г.Рзаев, Е.А.Артюхина

НЕИНВАЗИВНАЯ ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОРОНАРОГЕННЫХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ

НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева, РАМН, Москва

На основании обследования 134 пациентов разработаны критерии неинвазивной электрокардиографической топической диагностики некоронарогенных желудочковых нарушений ритма, основанные на ретроспективном анализе результатов эндокардиального картирования и эффективности радиочастотной абляции, предложен алгоритм эндокардиального электрокардиографического картирования выводных отделов правого и левого желудочков сердца.

Ключевые слова: некоронарогенные желудочковые аритмии, топическая диагностика, электрокардиография, электрофизиологическое исследование, радиочастотная абляция, выводной тракт правого желудочка, выводной тракт левого желудочка.

Based on the data of examination of 134 patients, the criteria were developed of non-invasive electrocardiographic topical diagnostics of non-coronarogenic ventricular arrhythmias grounded on the retrospective analysis of the endocardial mapping data and the effectiveness of the radiofrequency ablation procedure. The algorithm was proposed of endocardial electrocardiographic mapping of the right/left ventricle outflow tracts.

Key words: non-coronarogenic ventricular arrhythmias, topical diagnostics, electrocardiography, electrophysiological study, radiofrequency ablation, right ventricle outflow tract, left ventricle outflow tract.

Желудочковые тахикардии являются основной причиной внезапной сердечной смерти. Подавляющее большинство пациентов (90%) имеют жизнеугрожающие нарушения ритма сердца (НРС), развившиеся на фоне ишемической болезни сердца, часто осложненной постинфарктным кардиосклерозом. Однако, внезапная аритмическая смерть у молодых людей, не страдающих атеросклерозом, это отдельная проблема аритмологии, требующая специфического подхода в диагностике и выборе метода лечения [1, 2, 7-16].

Пациенты с некоронарогенными желудочковыми тахикардиями (ЖТ) представляют собой весьма разнородную группу и составляют около 10% от всех желудочковых НРС [1, 7, 8, 10, 12, 15]. Желудочковые НРС часто носят злокачественный характер, обуславливают высокий риск внезапной аритмической смерти, значительно снижают качество жизни и приводят к инвалидизации пациентов, принадлежащих к социально активной части населения.

С внедрением методов интервенционной аритмологии во многих случаях появилась возможность радикального устранения аритмии без последующего приема антиаритмических препаратов [2, 6, 16, 19, 21, 26-28], что особенно актуально для пациентов с некоронарогенными ЖТ, т.к. в большинстве своем, это молодые люди, принадлежащие к социально активной части населения.

Широкое внедрение катетерных методик в клиническую практику и накопление опыта успешного устранения аритмогенных очагов локализованных как в правом так и в левом желудочках сердца [2-6, 17, 18, 20-31] привело, в свою очередь, к совершенствованию приемов дооперационного обследования.

Таким образом, целью данного исследования являлась разработка алгоритма дооперационной топической диагностики аритмогенных очагов, основанного на осо-

бенностях морфологии эктопических желудочковых комплексов в 12 отведениях поверхностной ЭКГ.

МАТЕРИАЛИ МЕТОДЫ

С 1996 по январь 2004 г. в отделении хирургического лечения тахикардии НЦССХ им. А.Н.Бакулева обследовано 134 пациента с некоронарогенными желудочковыми НРС, у 120 проведена операция радиочастотной абляции эктопического очага. Распределение очагов аритмии по результатам электрофизиологического исследования (ЭФИ), проведенного у 106 пациентов с некоронарогенными желудочковыми НРС, представлено в табл. 1.

Наиболее аритмогенной зоной миокарда является выходной тракт правого желудочка (ВТПЖ), здесь в нашем исследовании оказалось локализовано 49,5% всех желудочковых аритмий (ЖА). Следующими по частоте встречаемости являются аритмии, исходящие из различных отделов выходного тракта левого желудочка (ВТЛЖ) - 23,4% и тахикардии из разветвлений левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ) - 16,2%.

К редким локализациям, по нашим данным, следует отнести аритмии, исходящие из верхушки правого желудочка (ПЖ) - 5,4%, которые встречаются исключительно на фоне аритмогенной дисплазии сердца (АДС) в сочетании с желудочковой эктопией из ВТПЖ, из субэпикардиальной части перегородки в ВТЛЖ в проекции устья МПЖВ или ствола левой коронарной артерии (ЛКА) - 5,4%, из заднеперегородочной части ВТЛЖ в зоне аортально-трикуспидального контакта (доступ из правого синуса Вальсальвы (ПСВ) - 2,7% и некоронарного синуса Вальсальвы (НСВ) - 3,6%), из приточного тракта ПЖ под задней створкой трикуспидального клапана (ТК) - 0,9% и средних отделов межжелудочковой перегородки (МЖП) справа рядом со стволом пуч-

Таблица 1.

Локализация аритмогенных очагов у обследованных пациентов.

Зона	АДС	ПМКС	Идиопатич.	Всего	%
ВТПЖ, передняя стенка	12	5	2	19	17
ВТПЖ, передне-перегород. обл.	8	7	-	15	13,3
ВТПЖ, перегородка	10	8	3	21	18,7
ПЖ, верхушка*	6	-	-	6	5,4
Приточный отдел ПЖ (под ЗС ТК)	-	-	1	1	0,9
Приточный отдел ПЖ (ствол ПГ)	-	2	-	2	1,8
Передн. МЖП, базал. сегм. (интрамур.)	-	-	1	1	0,9
ВТЛЖ, эндо- (в проекции ЛСВ)	-	-	13	13	11,6
ВТЛЖ, эндо- (в проекции ПСВ)	-	-	3	3	2,7
ВТЛЖ, эндо- (в проекции НСВ)	-	-	4	4	3,6
Приточный отдел ЛЖ (под ЗМС)	-	-	1	1	0,9
Приточный отдел ЛЖ (ср. МЖП)	-	-	1	1	0,9
ВТЛЖ, эпи- (в прекц. ПМЖВ)	-	4	2	6	5,4
Задне-бок. стенка ЛЖ, базал. сегмент	-	-	1	1	0,9
ФТ, задняя ветвь ЛНПГ	-	-	11	11	9,8
ФТ, средняя ветвь ЛНПГ	-	-	6	6	5,4
ФТ, передняя ветвь ЛНПГ	-	-	1	1	0,9
Итого	36	26	50	112	100

* у 6 пациентов с АДС на ЭФИ выявлено 2 очага аритмии (второй - в области верхушки ПЖ).

ка Гиса (ПГ) - 1,8%, из приточного тракта ЛЖ под задней створкой митрального клапана (МК) - 0,9% и средних отделов МЖП слева - 0,9%, из базального отдела МЖП интрамурально - 0,9%.

Проведен анализ морфологии эктопических желудочковых комплексов, зарегистрированных на 12 каналах стандартной поверхностной ЭКГ у 55 пациентов с аритмиями, исходящими из ПЖ и у 46 пациентов с левожелудочковыми НРС. Полученные данные сопоставлены с результатами эндокардиального картирования и эффективностью радиочастотного воздействия на очаг аритмии.

В анализ включены следующие показатели:

1. электрическая ось (ЭОС) эктопического комплекса QRS,
2. морфология эктопического комплекса QRS в стандартных и грудных отведениях,
3. длительность эктопического комплекса QRS в правых грудных отведениях,
4. локализация переходной зоны,
5. амплитудные характеристики зубцов R и S, временные характеристики эктопического комплекса QRS в I, III стандартных и грудных отведениях,
6. расчет соотношения амплитуд зубцов R и S в I стандартном и грудных отведениях,
7. в случаях регистрации зубца R в правых грудных отведениях измерено время внутреннего отклонения,
8. вычислены средние значения (M) и стандартная ошибка среднего (m) для каждого анализируемого критерия.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выводной отдел правого желудочка

У 55 пациентов по результатам ЭФИ очаг аритмии был локализован в ВТПЖ. Точки эффективного радио-

частотного воздействия находились в трех зонах этой области: передней стенке, передне-перегородочной области и перегородке под клапаном легочной артерии (рис. 1). При ретроспективном анализе ЭКГ выяснилось, что каждая из этих зон имеет отличительные особенности, которые могут быть использованы для детальной топической диагностики в дооперационном периоде.

Анализ морфологии эктопических желудочковых комплексов из передней стенки, передне-перегородочной области и перегородки ВТПЖ выявил ряд достоверных различий в амплитуде зубцов R и S в стандартных и грудных отведениях (рис. 2, 3).

Дополнительным дифференциально-диагностическим признаком аритмогенного очага в ВТПЖ может служить длительность эктопического комплекса QRS в правых грудных отведениях, которая статистически достоверно меньше при септальной локализации, тогда как

между длительностью эктопического QRS из передней стенки и передне-перегородочной области ВТПЖ не получено статистически достоверных различий (рис. 2).

На основании корреляционного и факторного анализов, а так же при вычислении доверительных интервалов амплитуды зубцов R и S в стандартных и грудных отведениях, для желудочковых эктопических комплексов, исходящих из различных отделов ВТПЖ выделен ряд диагностических признаков, представленных ниже.

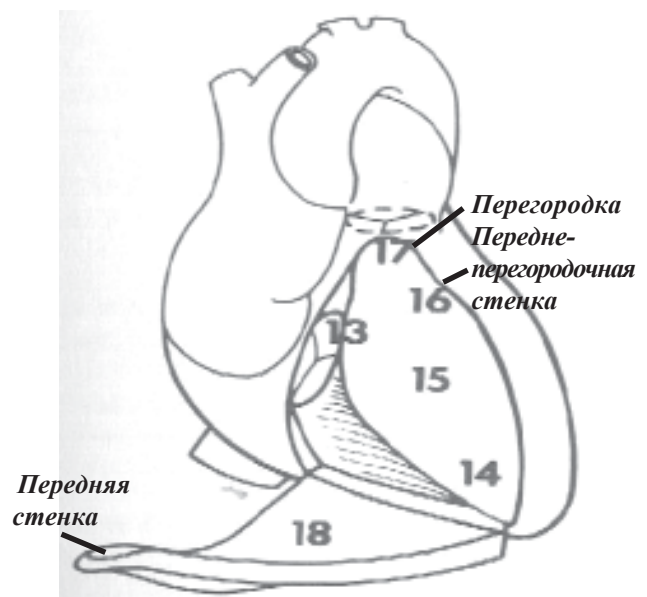


Рис. 1. Выводной тракт правого желудочка (карта Джозефсона)

I. Передняя стенка ВТПЖ:

1. R-тип в I стандартном отведении

2. ЭОС < 90° (90-60°);
3. QS (реже - rS при $r < 0,5$ мм) в V_1 - V_2 ;
4. резкое нарастание амплитуды зубца R в отведении V_3 (отношение зубцов $R_{V_3}/R_{V_2} > 10$).

Наиболее типичная ЭКГ для аритмогенного очага локализованного в передней стенке ВТПЖ представлена на рис. 4.

II. Передне-перегородочная область ВТПЖ:

1. rs-тип в I стандартном отведении ($R_1/S_1 \approx 1$);
2. ЭОС $\approx 90^\circ$ (80-100°);
3. rS-тип в отведении V_2 ;
4. постепенное нарастание амплитуды R-зубца в грудных отведениях;
5. отсутствие зубцов S в левых грудных отведениях.

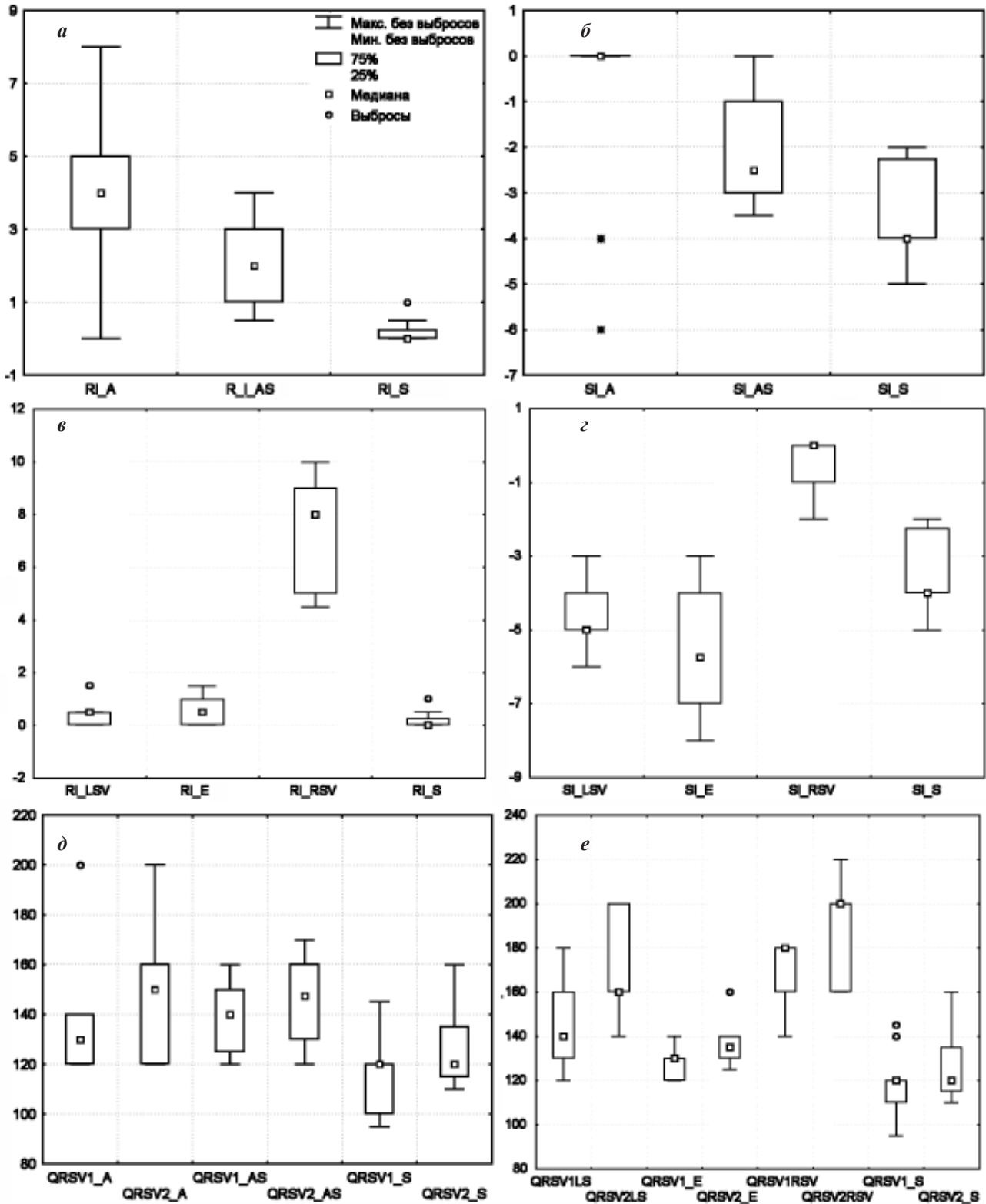


Рис. 2. Доверительные интервалы амплитуды зубцов R (а, в) и S (б, г) в I стандартном отведении при различных локализациях аритмии в ВТПЖ, длительность в отведениях V_1 , V_2 экстрасистолического комплекса QRS из ВТПЖ (д) и ВТЛЖ (е), где А - передняя стенка, AS - передне-перегородочная стенка, S - перегородка, LSV - в проекции ЛСВ, Е - эпикардially, RSV - в проекции РСВ/НСВ, LS - в передне-перегородочной части.

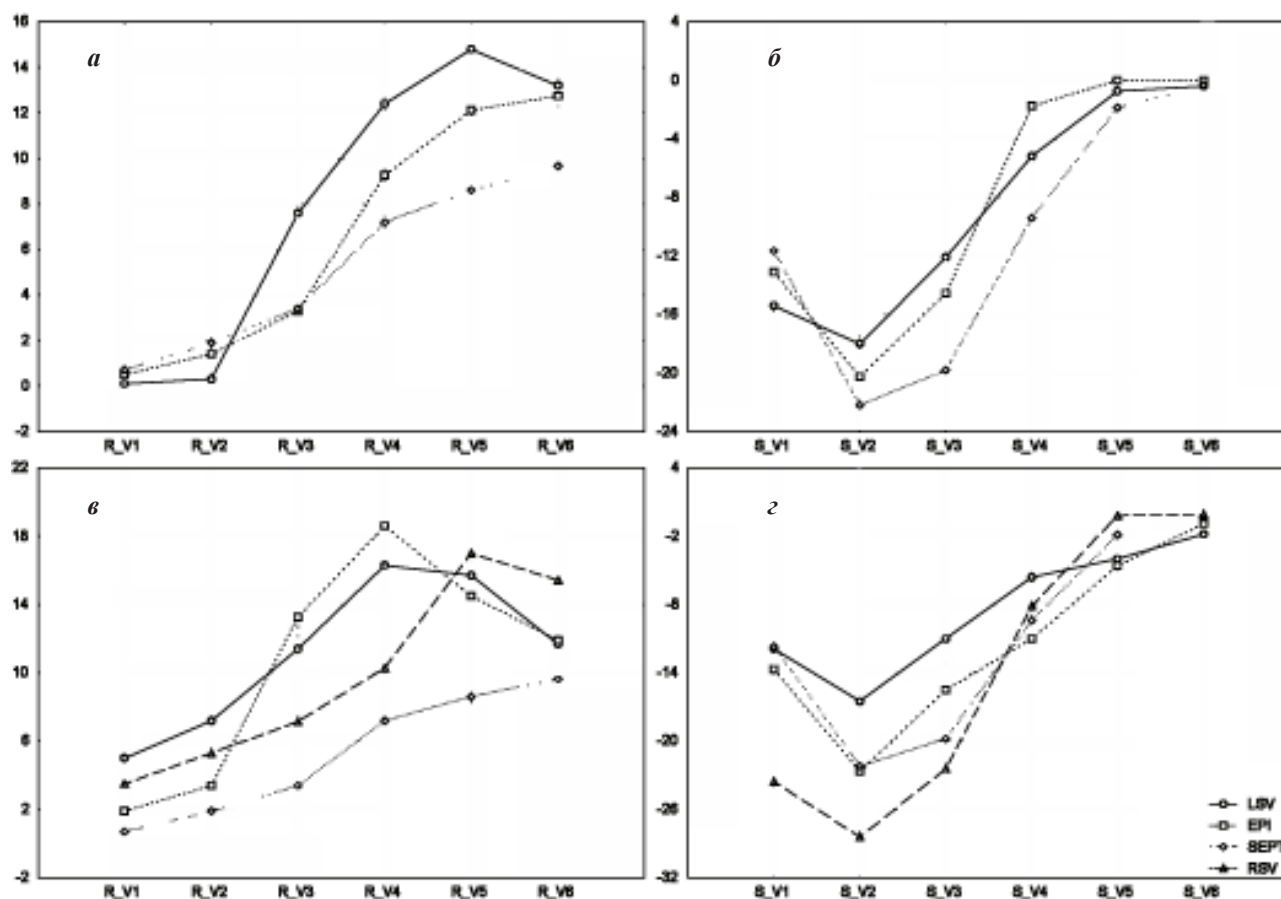


Рис. 3. Средние значения амплитуды зубцов R (а, в) и S (б, г) в грудных отведениях при локализации аритмогенного очага в ВТПЖ и при различных локализациях очагов аритмии.

При локализации очага аритмии в передне-перегородочной области выводного отдела правого желудочка РЧА имеет наименьший процент успеха (62,5% при АДС и 87,5% при идиопатических правожелудочковых аритмиях), поэтому электрокардиографические признаки ЖА, исходящей из этой анатомической области можно рассматривать в данном случае как прогностически наименее благоприятные для проведения эффективной РЧА в ВТПЖ. Типичный вид желудочковой экстрасистолы из передне-перегородочной области ВТПЖ представлен на рис. 5.

III. Перегородка ВТПЖ:

1. S-тип в I стандартном отведении ($R_1/S_1 < 1$);
2. ЭОС $> 90^\circ$ (100-120°);
3. rS-тип в отведении V_1-V_2 ;
4. постепенное нарастание амплитуды зубца R в грудных отведениях (отношение зубцов $R_{V3}/R_{V4} < 3$).
5. наличие зубцов S в V_5-V_6 .

Необходимо отметить, что перегородочная зона в месте контакта клапана легочной артерии и аортального клапана является наиболее аритмогенной, здесь локализовано 38% всех аритмий, исходящих из ВТПЖ. Типичная морфология экстрасистолического комплекса QRS из перегородки ВТПЖ представлена на рис. 6.

Таким образом, обобщая данные сравнительного анализа ЭКГ у пациентов с аритмиями из ВТПЖ, можно сделать следующие выводы:

1. В I стандартном отведении для передней стенки ВТПЖ характерно значительное преобладание зубца R, для перегородки - значительное преобладание зубца S, для передне-перегородочной области модули амплитуд R и S

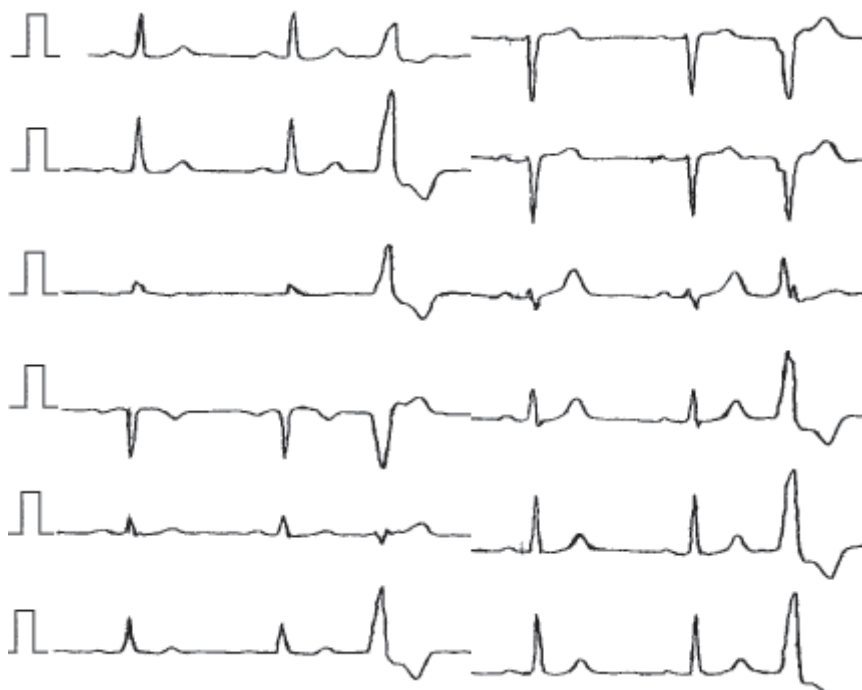


Рис. 4. Желудочковая экстрасистола из передней стенки ВТПЖ.

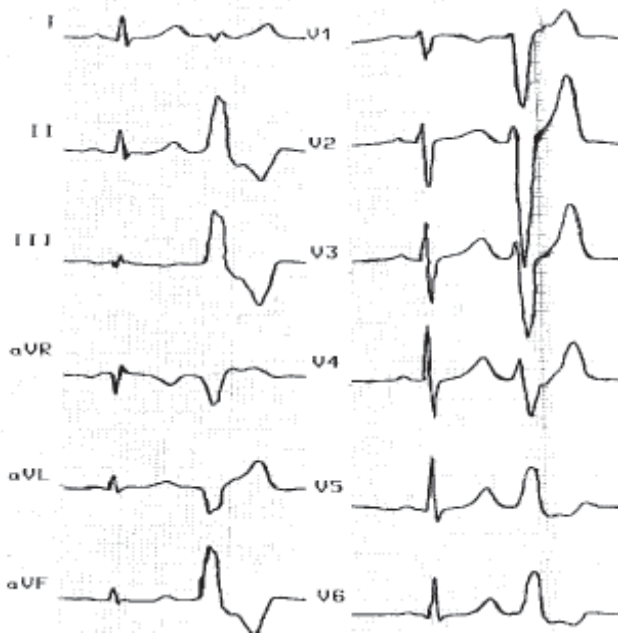


Рис. 5. Желудочковая экстрасистола из передне-перегородочной области ВЛПЖ.

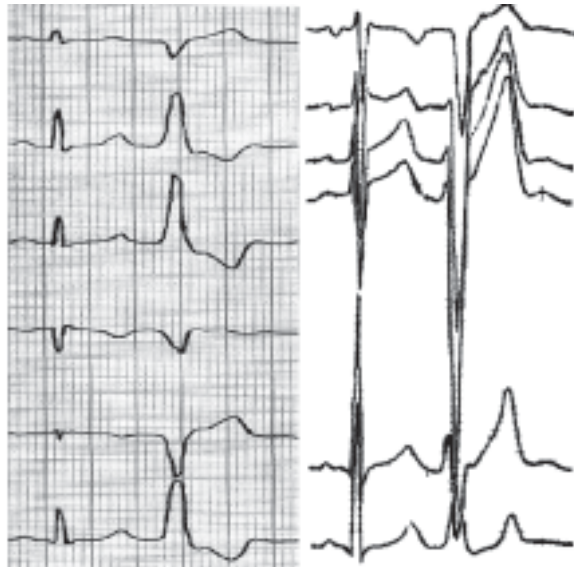


Рис. 6. Желудочковая экстрасистола из перегородки ВЛПЖ.

сопоставимы по средним значениям. Из этих данных следует, что морфология эктопического комплекса QRS в I стандартном отведении определяет направление ЭОС желудочковой экстрасистолы, т.к. в отведениях III и aVF отсутствуют статистически значимые отличия.

2. Для экстрасистолы из передней стенки ВЛПЖ характерен QS-тип (редко - rS при $r_{V1} < 1$ мм) в V_1 - V_2 , причем в этом случае отмечается резкий прирост амплитуды зубца R_{V3} (соотношение зубцов $R_{V3}/R_{V2} > 10$). Для экстрасистолы из перегородки и передне-перегородочной области ВЛПЖ характерен rS-тип в V_1 - V_3 , амплитуда зубцов r в грудных отведениях при этом нарастает постепенно.

3. Наличие зубцов s в V_5 - V_6 более характерно для аритмии из перегородки ВЛПЖ и менее характерно для экстрасистолы из передне-перегородочной области и передней стенки ВЛПЖ.

4. Длительность эктопического комплекса QRS в отведениях V_1 - V_2 из передней и передне-перегородочной об-

ластей ВЛПЖ значительно больше, чем из перегородки ВЛПЖ.

Выводной отдел левого желудочка

У 26 пациентов по результатам ЭФИ очаг аритмии был локализован в ВЛПЖ. Точки наиболее ранней активации находились в трех зонах этой области (рис. 7):

- эндокардиально в перегородке (в проекции левого синуса Вальсальвы (ЛСВ)) - в зоне контакта аортального клапана с клапаном легочной артерии,
- эндокардиально в задне-перегородочной области (в проекции ПСВ и НСВ) - в зоне аортально-трикуспидального контакта,
- эпикардиально в перегородке - в проекции проксимальной части ствола ЛКА или устья ПМЖВ.

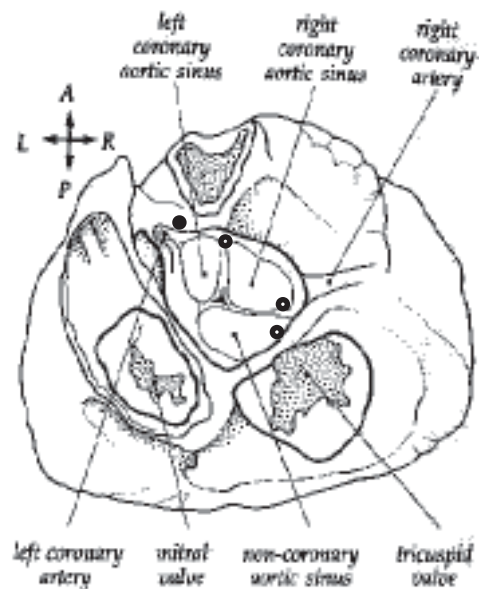


Рис. 7. Анатомия и аритмогенные зоны ВЛПЖ, где ⦿ - зоны РЧА в ВЛПЖ, ● - эпикардиальный очаг в проекции ЛКА.

Учитывая анатомическую близость перегородки ВЛПЖ и перегородки ВППЖ (зона контакта аортального клапана и клапана легочной артерии), аритмогенные зоны в ВЛПЖ необходимо дифференцировать не только друг с другом, но и перегородочной областью ВППЖ. Проведенный анализ выявил, что диагностически значимые различия в ЭКГ-морфологии желудочковых экстрасистол из ВЛПЖ и септальной части ВППЖ выявляются преимущественно в I стандартном и правых грудных отведениях, что продемонстрировано на рис 2, 3.

На основании корреляционного и факторного анализов, а так же путем вычисления доверительных интервалов амплитуды зубцов R и S в стандартных и грудных отведениях, для желудочковых эктопических комплексов, исходящих из различных отделов ВЛПЖ выделен ряд дифференциально-диагностических признаков, представленных ниже.

I. Эпикардиальная часть МЖП в проекции устья ЛКА:

1. S-тип в I стандартном отведении ($R_1/S_1 < 1$);
2. ЭОС $> 90^\circ$ ($100-120^\circ$);
3. rS-тип в отведении V_1 - V_2 ;
4. резкое нарастание амплитуды зубца R в отведении V_3 ($R_{V3}/R_{V2} > 2$).

На рис. 8 представлена типичная морфология экстрасистолии из эпикардиальной части перегородки ВТЛЖ в проекции устья ЛКА.

II. Перегородочная область ВТЛЖ в проекции левого синуса Вальсальвы:

1. S-тип в I стандартном отведении ($R_1/S_1 < 1$);
2. ЭОС $> 90^\circ$ (100-120°);
3. RS-тип в правых грудных отведениях (при $R_{V1-2} < 1/2 S_{V1-2}$);
4. длительность эктопического комплекса $QRS_{V2} > 150$ мс.

По нашим данным перегородка в области контакта аортального клапана и клапана легочной артерии является наиболее аритмогенным местом (рис. 7). Доступ к очагу аритмии слева осуществляется через левую коронарную створку АК (ЛСВ), типичная морфология эктопического желудочкового комплекса из этой зоны представлена на рис. 9.

III. Задне-перегородочная область ВТЛЖ в проекции правого/некоронарного синусов Вальсальвы:

1. R/Rs-тип в I стандартном отведении,
2. ЭОС $< 90^\circ$ (60-80°)
3. rS-тип в правых грудных отведениях,
4. переходная зона в отведениях V_4-V_5 ,

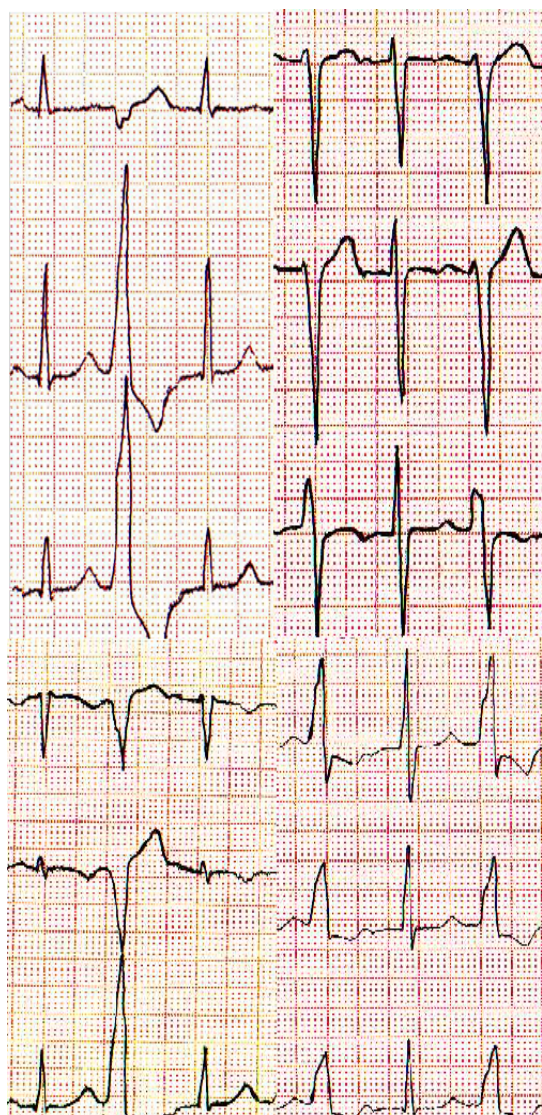


Рис. 8. Желудочковая экстрасистолия из проекции устья ЛКА.

5. отсутствие зубцов S в отведениях V_5-V_6
6. длительность эктопического $QRS_{V2} > 150$ мс.

Аритмии, локализованные в задней части перегородки ВТЛЖ в области аортально-трикуспидального контакта (рис. 7) наблюдались у 7 пациентов, причем в 3-х случаях эффективная РЧА была проведена доступом из ПСВ, в 4-х - из НСВ.

На рис. 10 представлена типичная экстрасистолия из задней части перегородки ВТЛЖ в зоне аортально-трикуспидального контакта.

Таким образом, обобщая обсуждаемые данные, можно сделать следующие выводы:

1. Для аритмогенных очагов в перегородке ВТЛЖ (в проекции ЛКА и ЛСВ) и перегородке ВТПЖ характерен S-тип эктопического желудочкового комплекса в I стандартном отведении, все три зоны не имеют статистически значимых различий в положении ЭОС, тогда как для экстрасистолии из задне-перегородочной части ВТЛЖ (в проекции ПСВ и НСВ) характерен R-тип.
2. Для экстрасистолии из проекции ЛСВ характерен RS-тип в V_1-V_3 , причем в этом случае $R \approx 1/2 S$; для экстрасистолии из проекции ЛКА, перегородки ВТПЖ и проекции ПСВ/НСВ характерен rS-тип в V_1-V_3 , однако амплитуда зубцов r в случае локализации аритмии в проекции ПСВ/НСВ и ЛКА значимо больше, чем при перегородочной локализации в ВТПЖ



Рис. 9. Левожелудочковая экстрасистолия из передне-перегородочной области ВТЛЖ.

3. Для эпикардиальной локализации аритмии в проекции ЛКА или ПМЖВ характерен резкий прирост амплитуды зубца R в отведении V_3 ($R_{V3}/R_{V2} > 2$).
4. Наличие зубцов s в V_5 - V_6 более характерно для аритмии из перегородочных отделов ВТЛЖ (в проекции ЛСВ и ЛКА) и ВТПЖ и не характерно для экстрасистолы из задне-перегородочных отделов ВТЛЖ.
5. Длительность эктопического комплекса QRS из проекции синусов Вальсальвы аорты (ЛСВ, ПСВ, НСВ) значимо больше, чем при эпикардиальной локализации аритмии в ВТЛЖ и септальной в ВТПЖ.

Фасцикулярные желудочковые тахикардии

У 18 пациентов по результатам ЭФИ зона тахикардии была локализована в области дистальных разветвлений ЛНПГ (верхушечный сегмент перегородки ЛЖ). На ЭКГ фасцикулярные тахикардии (ФТ) характеризуется относительно узкими комплексами QRS ($126 \pm 2,8$ мс) с морфологией блокады ПНПГ, резким отклонением ЭОС влево (-110 - 70°), и стабильной длительностью цикла (рис. 11).

По месту РЧ-воздействия в нашем опыте выделяются 4 аритмогенные области:

- 1) задняя ветвь ЛНПГ - 11 пациентов;
- 2) между задней и средней ветвью ЛНПГ - 4 пациента;
- 3) средняя ветвь ЛНПГ - 2 пациента;
- 4) передняя ветвь ЛНПГ - 1 пациент.

В данном случае проведение полноценного сравнительного анализа между выделенными группами невозможно из-за малого количества наблюдений в 3 и 4 группах. Однако мы сочли возможным сопоставить единственную ЭКГ с ЖТ из области ПВ ЛНПГ с двумя ЭКГ из области СВ ЛНПГ и 11 ЭКГ с ЖТ из области ЗВ ЛНПГ (табл. 2). ЭКГ пациентов второй группы были

Таблица 2.

Морфология эктопических комплексов QRS при фасцикулярной тахикардии из ветвей левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ).

Отведения	ПВ ЛНПГ (n=1)	СВ ЛНПГ (n=2)	ЗВ ЛНПГ (n=11)
I	Rs	RS (R~S)	RS (R<S)
II, III, aVF	rS	rS	rS
AVR, aVL	R	R	R
V_1 - V_2	R	R	R
V_3	RS	Rs	Rs
V_4 , V_5	RS	RS	RS
V_6	R	RS	RS
ЭОС, °	- 75	- 90	- 110 - 95

где, ПВ, СВ и ЗВ - передняя, средняя и задняя ветви ЛНПГ, ЭОС - электрическая ось сердца

исключены из анализа, т. к. имели признаки как первой так и третьей групп.

Таким образом, можно предположить, что характерными признаками тахикардии из ЗВ и СВ ЛНПГ являются ЭОС от -110° до -90° и наличие зубцов S в отведении V_6 , тахикардии из ПВ ЛНПГ - ЭОС $> -90^\circ$ и отсутствие зубца S в отведении V_6 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наиболее аритмогенными зонами миокарда при некоронарогенных желудочковых тахикардиях являются подклапанные зоны выводных отделов правого и левого желудочков, здесь локализовано 72,3% всех аритмогенных очагов в нашей серии наблюдений. Аритмогенные зоны, за исключением передней стенки ВТПЖ локализованы в базальных отделах МЖП и находятся в местах контактов фиброзных колец клапана легочной артерии и аортального клапана (справа - перегородка и передне-перегородочная область, слева - проекция ЛСВ и ЛКА, реже - в зона аортально-трикуспидального контакта (проекция ПСВ и НСВ)).

Основные электрокардиографические критерии обсуждаемых аритмий представлены в табл. 3.

Предлагаем составленный нами алгоритм (схема 1) эндокардиального картирования выводных отделов правого и левого желудочков, как наиболее аритмогенных зон миокарда при некоронарогенных желудочковых аритмиях. Исходные условия, необходимые для корректного применения алгоритма (характеристики эктопического комплекса QRS): 1) ЭОС от 45° до 120° ; 2) QRS $_{V1-V2}$ в виде: QS, rS или RS (при $R < S$)

Важно заметить, что, говоря о дифференциально-диагностическом подходе к различным локализациям аритмогенных очагов, основанном на анализе электрокардиографических характеристик, необходимо учитывать сопутствующие нарушения внутрижелудочковой проводимости, конституциональные и анатомические особенности пациентов, т. к. эти факторы изменяют проекцию электрического вектора сердца на поверхность грудной клетки и таким образом на ЭКГ может регистрироваться нетипичная морфология эктопического комплекса QRS. Так, в нашем опыте у пациентки с расшире-

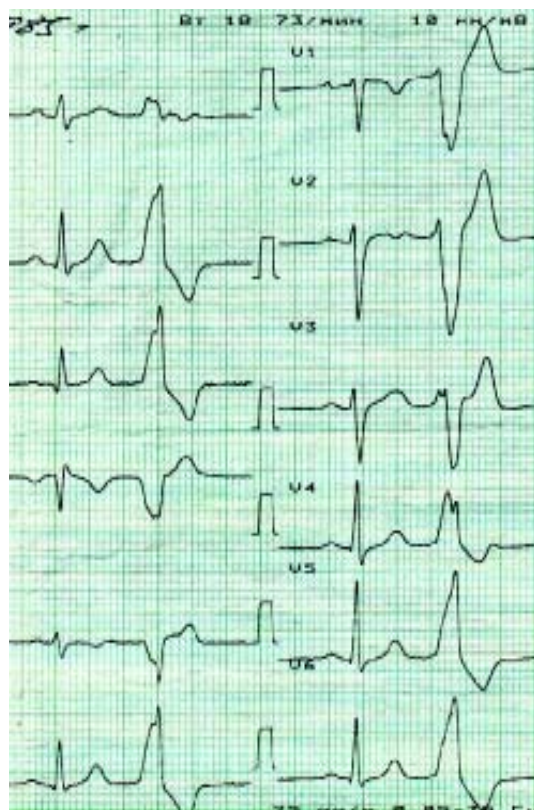


Рис. 10. Левожелудочковая экстрасистолия из проекции ПСВ.

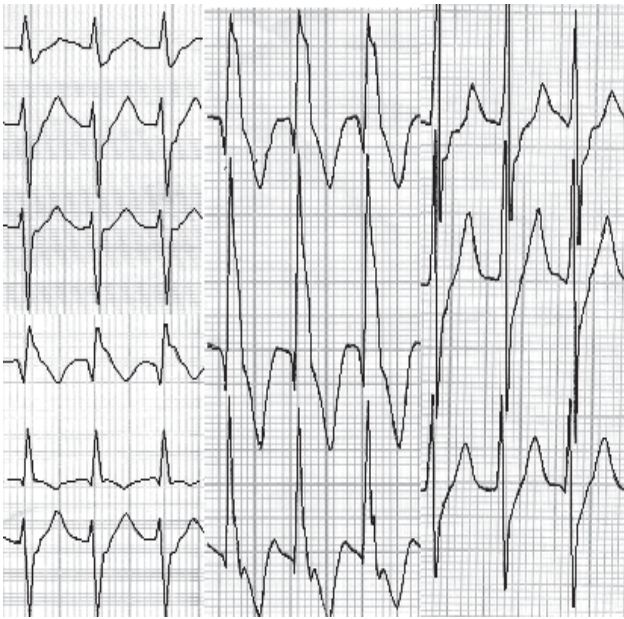


Рис. 11. Пароксизм левожелудочковой ФТ.

нием восходящего сегмента дуги аорты до 5 см экстрасистолия из перегородки ВТЛЖ на ЭКГ имела нетипичный для данной локализации R-тип в I стандартном отведении и QS в отведении V_1 . (рис. 12). При эндокардиальном картировании аритмогенная зона локализована в проекции ЛСВ, где и была проведена успешная операция РЧА.

В группе некоронарогенных желудочковых тахикардий нетипичная морфология желудочковых экстрасис-

тол на ЭКГ встречается редко, вероятно потому, что нарушения ритма развиваются у молодых пациентов, не имеющих очевидной сердечной патологии. В нашем наблюдении при обследовании пациентов с идиопатическими желудочковыми тахикардиями из базальных отделов ПЖ и ЛЖ выявлялась следующая сопутствующая патология:

- 1) дефект МЖП - 2 пациента,
- 2) дополнительные хорды в ЛЖ - 12 пациентов,
- 3) трабекулярность верхушки ПЖ или ЛЖ - 9 пациентов,
- 4) пролапс МК с регургитацией 1-2 степени - 15 пациентов,
- 5) умеренная гипертрофия МЖП - 3 пациента.

Желудочковые экстрасистолы во всех случаях имели типичную морфологию, это дает основание утверждать, что перечисленные анатомические особенности не изменяют проекцию электрического вектора сердца на поверхность грудной клетки.

ВЫВОДЫ

1. Основываясь на данных поверхностной 12-ти канальной ЭКГ в дооперационном периоде можно с высокой степенью вероятности предполагать локализацию аритмогенных очагов, прогнозируя, таким образом, эффективность РЧА.
2. Наиболее аритмогенной зоной миокарда при некоронарогенных желудочковых аритмиях являются базальные отделы перегородки сердца в местах контактов фиброзных колец клапанов легочной артерии, аортального и трикуспидального.

Таблица 3.

Электрокардиографические особенности аритмий из выходного тракта правого и левого желудочков (ВТПЖ и ВТЛЖ).

Зона	ЭОС, °	QRS _I	QRS _{V1-V2}	Переходная зона	S _{V5-V6}	QRS _{V2} , мс
ВТПЖ, ant.	60-80	R/Rs	QS	V ₃ -V ₄	-	147±8,5
ВТПЖ, a/s	80-100	r/s	QS/rS	V ₄	-	146±6,5
ВТПЖ, sept.	100-120	QS/rS	rS	V ₄ -V ₅	+	128±5,1
ВТЛЖ, sept. (ЛСВ)	95-110	QS/rS	RS	V ₂ -V ₄	+	168±7,2
ВТЛЖ, p/s (ПСВ/НСВ)	45-80	R/Rs	rS	V ₄ -V ₅	-	186±6,4
ВТЛЖ, a/s (ЛКА, эпи.)	95-120	QS/rS	rS	V ₃ -V ₄	+	136±5,1

где, ant. - передняя стенка, a/s - передне-перегородочная область, sept. - перегородка, p/s - задне-перегородочная область, ЭОС - электрическая ось сердца

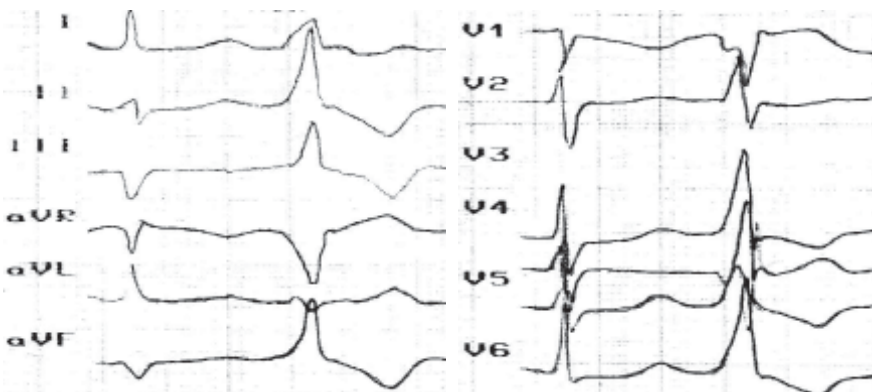
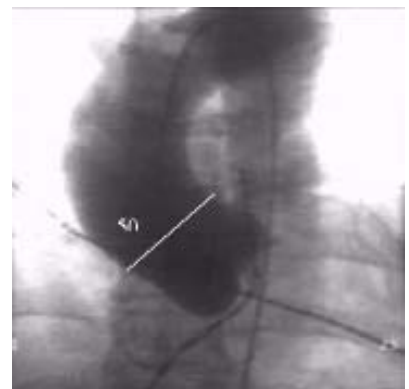


Рис. 12. Нетипичная желудочковая экстрасистола из ВТЛЖ в проекции ЛСВ у пациентки с расширением дуги аорты.



3. Нетипичная морфология эктопических желудочковых комплексов при некоронарогенных ЖА встречается крайне редко, что обусловлено отсутствием значимых анатомических аномалий в этой группе пациентов.
4. Точный топический диагноз в дооперационном периоде позволяет уменьшить длительность операции, время эндокардиального картирования, а значит и время флюороскопии, что важно, как для пациента, так и, в большей степени, для персонала рентгеноперационной.

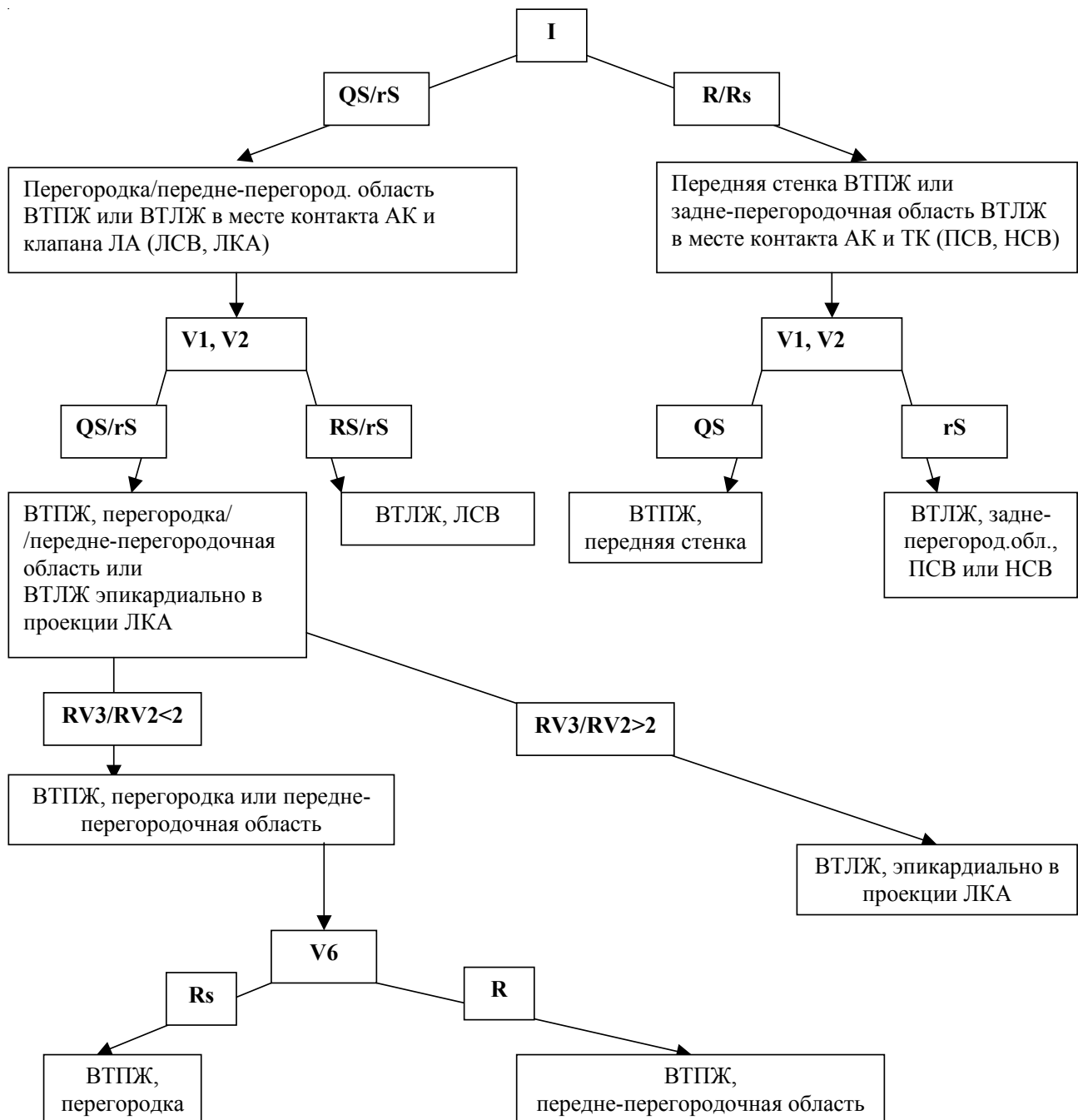


Схема 1. Алгоритм эндокардиального картирования выводных отделов правого и левого желудочка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А. Тахикардии: Диагностика и хирургическое лечение. - М.: Медицина, 1989.
2. Бокерия Л.А., Ревитшвили А.Ш. Катетерная абляция аритмий у пациентов детского и юношеского возраста. - М.: Изд-во НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева, РАМН, 1999, с.50-52.
3. Ревитшвили А.Ш., Батуркин Л.Ю., Рзаев Ф.Г., Носкова М.В. Особенности дооперационного обследования и эффективность РЧА у пациентов с некоронарогенными желудочковыми тахикардиями (тезисы). Материалы VI всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. М.: Изд-во НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева, РАМН, 2000, с.73.
4. Ревитшвили А.Ш., Батуркин Л.Ю., Рзаев Ф.Г., Носкова М.В. Особенности топической диагностики и результаты РЧА из левого синуса Вальсальвы желудочковых тахикардий выводного отдела левого желудочка (тезисы). Материалы VI всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов. М.: Изд-во НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева, РАМН, 2000, с.73.
5. Ревитшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Носкова М.В. Топическая диагностика желудочковых нарушений ритма у пациентов с некоронарогенными заболеваниями миокарда // Вестник аритмологии № 24, 2002 г., стр. 5-11.
6. Klein L.S., Miles W.M., Zipes D.P. Catheter Ablation of Arrhythmias. Armonk: Futura Publishing, 1994; 10: 256-269.
7. Fontaine G., Protonotarios N., Fontaliran F. Pathology of Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathies, Dysplasia and Naxos Disease: Clinical, Pathological and Nosological Classification. Cardiac Arrhythmias Pacing and Electrophysiology. The expert view, edited by Panos E. Vardas., 1998; 13: 97-104.
8. Anderson M.H. Risk Assessment of Ventricular Tachyarrhythmias, 1995; 6: 28-42.

9. Burke A.P., Farb A., Tashko G., Virmani R. Right ventricular cardiomyopathy and fatty infiltration of the right ventricular myocardium: are they different diseases // *Circulation*, 1998.
10. Fauchier J.-P., Fauchier L., Babuty D. et al. Time-domain signal-averaged electrocardiogram in non-ischemic ventricular tachycardia // *PACE* 1996; 19: 231-244.
11. Joudo S. A. et al. Progressive EKG changes in arrhythmogenic right ventricular disease. Evidence for an evolving disease // *Europ Heart J*, 1996; 17: 1717-1722.
12. Corrado D., Basso C., Thiene G., et al. The spectrum of clinico-pathologic manifestations of right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: a multicenter study // *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1512-20.
13. Daniento L., Rizzoli G. et al. Diagnostic accuracy of right ventriculography in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy // *Am. J Cardiol* 1990; 60: 741-745.
14. Hyroschi T., Akihiko N. et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy with regional left ventricular involvement // *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, vol. 10, № 5, 1999, p. 762.
15. Wesslen L., Pahlson C., Lindquist o., et al. An increase in sudden unexpected cardiac deaths among young Swedish orienteers during 1979-1992 // *Eur Heart J* 1996; 17: 902-10.
16. Nimrhedkar K., Hilton C. et al. Surgery for ventricular tachycardia associated with right ventricular dysplasia. *J Am Coll Cardiol*, 1992; 19: 1079-1084.
17. Shimoike E., Yasushi O. et al. Radiofrequency Catheter Ablation of Left Ventricular Outflow Tract Tachycardia from the Coronary Cusp: A new approach to the tachycardia focus // *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*, vol. 10, № 7, 1999, pp. 1005-1009.
18. Shimoike E., Ohba Y., Yanagi N., et al: Radiofrequency catheter ablation of left ventricular outflow tract tachycardia: Report of two cases // *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998;9: 196-202.
19. Callans DJ, Menz V, Schwartzman D, et al: Repetitive monomorphic tachycardia from the left ventricular outflow tract: Electrocardiographic patterns consistent with a left ventricular site of origin // *J Am Coll Cardiol* 1997; 29:1023-1027.
20. Yeh SJ, Wen MS, Wang CC, et al: Adenosine-sensitive ventricular tachycardia from the anterobasal left ventricle // *J Am Coll Cardiol* 1997;30:1339- 1345.
21. Varma N, Josephson ME: Therapy of "idiopathic" ventricular tachycardia // *J Cardiovasc Electrophysiol* 1997; 8:104-116.
22. Lerman BB, Stein KM, Markowitz SM, et al: Mechanism of idiopathic left ventricular tachycardia // *J Cardiovasc Electrophysiol* 1997;8:571-583.
23. Dixit S, Ashar A et al: Identification of distinct electrocardiographic patterns for Right Ventricular Outflow Tract: Septal versus Free Wall Sites of origin // *PACE, NASPE Abstract and Program*. April 2001, Vol. 24, № 4, Part II, p. 552.
24. Markowitz SM, Litvak BL, Ramirez EA, et al: Adenosine-sensitive ventricular tachycardia: Right ventricular abnormalities delineated by magnetic resonance imaging // *Circulation* 1997; 96: 1192-1200.
25. 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; 98: 1525-1533.
26. Stellbrink C, Diem B, Schauerte P, et al: Transcoronary venous radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia // *J Cardiovasc Electrophysiol* 1997; 8: 916-921.
27. Arruda M, Chandrasekaran K, Reynolds D, et al: Idiopathic epicardial outflow tract ventricular tachycardia: Implications for RF catheter ablation. (Abstract) // *PACE* 1996;19: 611.
28. Tsuboi N, Ito T, Yamada T, et al: Idiopathic ventricular tachycardia originating from the left sinus of Valsalva: Implications for radiofrequency catheter ablation. (Abstract) // *PACE* 1997;20:1089.
29. Fabian T, Cecchin F: Idiopathic left ventricular outflow tract tachycardia in children. (Abstract) // *PACE* 1998; 21: 834.
30. Inden Y, Usui A, Akahoshi M, et al: Influence of radiofrequency ablation of Valsalva's sinus: A new approach to idiopathic ventricular tachycardia originating from the left ventricle adjacent to Valsalva's sinus // (Abstract) *PACE* 1997; 20: 1205.
31. Friedman PL, Stevenson WG, Bitti JA, et al: Left main coronary artery occlusion during radiofrequency catheter ablation of idiopathic outflow tract ventricular tachycardia. (Abstract) // *PACE*, 1997; 20: 1184.

НЕИНВАЗИВНАЯ ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОРОНАРОГЕННЫХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ

А.И.Резишвили, М.В.Носкова, Ф.Г.Рзаев, Е.А.Артюхина

С целью разработки алгоритма дооперационной топической диагностики аритмогенных очагов, основанного на особенностях морфологии эктопических желудочковых комплексов (ЭЖК) в 12 отведениях поверхностной ЭКГ обследовано 134 пациента с некоронарогенными желудочковыми аритмиями (ЖА). У 120 больных проведена операция радиочастотной аблации (РЧА) эктопического очага. Расположение очагов аритмии оценивали по результатам электрофизиологического исследования (ЭФИ), проведенного у 106 пациентов.

Морфологию ЭЖК, зарегистрированных на стандартной ЭКГ у 55 пациентов с аритмиями, исходящими из правого желудочка (ПЖ) и у 46 пациентов из левого желудочка (ЛЖ) сравнивали с результатами эндокардиального картирования и эффективностью РЧА. Анализировали положение электрической оси (ЭОС) QRS ЭЖК, морфологию QRS ЭЖК в стандартных и грудных отведениях, длительность QRS ЭЖК в правых грудных отведениях, локализацию переходной зоны, амплитудные характеристики зубцов R и S, временные характеристики QRS ЭЖК в I, III стандартных и грудных отведениях, соотношения амплитуд зубцов R и S в I стандартном и грудных отведениях.

У пациентов с ЖА из выходного тракта (ВТ) ПЖ для ЭЖК из передней стенки ВТПЖ в I отведении характерно значительное преобладание зубца R, из перегородки - значительное преобладание зубца S, из передне-перегородочной области амплитуды R и S сопоставимы. Для ЖА из передней стенки ВТПЖ характерен QS-тип (редко - rS при $r_{V1} < 1$ мм) в V_1 - V_2 , причем в этом случае отмечается резкий прирост амплитуды зубца R_{V3} (соотношение зубцов $R_{V3}/R_{V2} > 10$). Для ЖА из перегородки и передне-перегородочной области ВТПЖ характерен rS-тип в V_1 - V_3 , амплитуда зубцов r в грудных отведениях при этом нарастает постепенно. Наличие зубцов s в V_5 - V_6 более характерно для ЖА из перегородки ВТПЖ и менее

характерно для ЖА из передне-перегородочной области и передней стенки ВТПЖ. Длительность QRS в отведениях V_1 - V_2 ЭЖК из передней и передне-перегородочной областей ВТПЖ значимо больше, чем из перегородки ВТПЖ.

Для аритмогенных очагов в перегородке ВТЛЖ и перегородке ВТПЖ характерен S-тип ЭЖК в I отведении, тогда как для ЖА из задне-перегородочной части ВТЛЖ характерен R-тип. Для ЖА из проекции левого синуса Вальсальвы (ЛСВ) характерен RS-тип в V_1 - V_3 , причем в этом случае $R \gg 1/2S$; для экстрасистол из проекции левой коронарной артерии (ЛКА), перегородки ВТПЖ и проекции (правого/некоронарного синуса Вальсальвы) ПСВ/НСВ характерен rS-тип в V_1 - V_3 , однако амплитуда зубцов r в случае локализации аритмии в проекции ПСВ/НСВ и ЛКА значимо больше, чем при перегородочной локализации в ВТПЖ. Для эпикардиальной локализации ЖА в проекции ЛКА или ПМЖВ характерен резкий прирост амплитуды зубца R в отведении V_3 ($R_{V3}/R_{V2} > 2$). Наличие зубцов s в V_5 - V_6 более характерно для ЖА из перегородочных отделов ВТЛЖ (в проекции ЛСВ и ЛКА) и ВТПЖ и не характерно для ЖА из задне-перегородочных отделов ВТЛЖ. Длительность QRS ЭЖК из проекции ЛСВ, ПСВ и НСВ значимо больше, чем при эпикардиальной локализации ЖА в ВТЛЖ и септальной в ВТПЖ. Основываясь на данных поверхностной 12-ти канальной ЭКГ в дооперационном периоде можно с высокой степенью вероятности предполагать локализацию аритмогенных очагов, прогнозируя, таким образом, эффективность РЧА. Наиболее аритмогенной зоной при некоронарогенных ЖА являются базальные отделы перегородки сердца. Точный топический диагноз в дооперационном периоде позволяет уменьшить длительность операции, время эдокардиального картирования, а значит и время флюороскопии, что важно, как для пациента, так и, в большей степени, для персонала рентгеноперационной.

NON-INVASIVE TOPICAL DIAGNOSTICS OF NON-CORONAROGENIC VENTRICULAR ARRHYTHMIAS

A.Sh. Revishvili, M.V. Noskova, F.G. Rzaev, E.A. Artyukhina

To develop the algorithm of pre-operative topical diagnostics of arrhythmogenic foci based on the peculiar morphological features of ectopic ventricular complexes of the 12-lead surface ECG, 134 patients were examined with non-coronarogenic ventricular arrhythmias. In 120 patients, the radiofrequency ablation of ectopic foci was performed. The location of arrhythmogenic foci was assessed by the data of electrophysiological study performed in 106 patients.

The morphology of ectopic ventricular complexes recorded on the standard ECG in 55 patients with arrhythmias originated from the right ventricle and in 46 patients with those from the left ventricle was compared with the data of endocardial mapping and the efficacy of radiofrequency ablation. Analyzed were the location of electrical axis of QRS-complex in ectopic ventricular complexes, the QRS-complex morphology in standard and chest leads, the QRS-complex duration in right chest leads, localization of transitive zone, amplitudes of R- and S-waves, temporal characteristics of QRS-complex in standard I, III and chest leads, and the ratio of amplitudes of R- and S-waves in standard I and chest leads.

In the patients with ventricular arrhythmias from the right ventricle outflow tract, the significant predominance of R-wave in lead I is characteristic of ectopic ventricular complexes from the anterior wall of the right ventricular outflow tract, the significant predominance of S-wave, from the septal part, and the R- and S-waves are comparable in the case of the ectopic ventricular complexes originated from the antero-septal part of the outflow tract. The QS-complex (rarely rS-complex when r_{V1} is less than 1 mm) in leads V_1 - V_2 is characteristic of ventricular arrhythmias from the anterior wall of the right ventricle outflow tract with considerable increment of the R_{V3} -wave amplitude (R_{V3}/R_{V2} ratio more than 10). The rS-complex in leads V_1 - V_3 with gradual increase of R-wave amplitude in chest leads is characteristic of the ventricular arrhythmias from septal and antero-septal areas of right ventricular outflow tract. The presence of s-waves in leads V_5 - V_6 is more characteristic of the ventricular arrhythmias from septal part of right ventricle outflow tract and less characteristic of the arrhythmias from its anterior and antero-septal walls. The QRS-complex duration (in leads V_1 - V_2) of ectopic ventricular complexes from the anterior and antero-septal walls of right ventricular outflow tract is significantly greater than the duration of complexes from the septal area.

The S-type of ectopic ventricular complexes is specific of the arrhythmogenic foci located in the septum of right or left ventricle outflow tracts whereas the R-type is characteristic of ventricular arrhythmias from the postero-septal part of the left ventricle outflow tract. Ventricular arrhythmias from the left aortic sinus projections are characterized by RS-type of QRS-complex in V_1 - V_3 leads, in this case the amplitude of R-wave being much more than that of SS-wave. Of the premature beats from the projections of the left coronary artery, the septal part of the right ventricle outflow tract, and the right/non-coronary aortic sinus projections, characteristic is the rS-type of QRS-complex, however the r-wave amplitude is significantly higher in the case of location of arrhythmogenic focus in the projections of right/non-coronary aortic sinus and left coronary artery than in the case of septal location in the right ventricle outflow tract. Of epicardial location of ventricular arrhythmias in the projections of left coronary artery and left descending coronary artery, characteristic is considerable increment in the R-wave amplitude in lead V_3 (R_{V3}/R_{V2} ratio is more than 2). The presence of s-wave in leads V_5 - V_6 is more characteristic of ventricular arrhythmias from the septal area of the left ventricle outflow tract (in projections of left aortic sinus and left coronary artery) and the right ventricle outflow tract and is not characteristic of ventricular arrhythmias from the postero-septal parts of the left ventricle outflow tract. The duration of QRS-complex of the ectopic ventricular complexes from the projections of left, right, and non-coronary aortic sinuses is significantly greater than in the case of the epicardial location of ventricular arrhythmias in the left ventricle outflow tract and their septal location in the right ventricle outflow tract. Based on the data of surface 12-lead ECG in pre-operative period, the location of arrhythmogenic foci can be supposed with a great degree of probability; hence the effectiveness of radiofrequency ablation procedure can be predicted. The most arrhythmogenic zone in non-coronarogenic ventricular arrhythmias are the basal areas of interventricular septum. The precise topical diagnosis in pre-operative period allows one to shorten the duration of operation or endocardial mapping, hence the duration of the X-ray exposure that is important for both the patient and, to a greater extent, the X-ray operation room staff.