

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

## ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ ИЗ ВЫВОДНОГО ОТДЕЛА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

*Отделение хирургического лечения тахикардий НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева, Москва*

*С целью определения электроанатомических критериев для эффективной радиочастотной абляции желудочковой тахикардии, локализуемой в выводном отделе левого желудочка обследованы 22 пациента, имеющие зарегистрированную периодически повторяющуюся нестабильную желудочковую тахикардию, характеризующуюся блокадой правой ножки пучка Гиса и вертикальным расположением электрической оси сердца.*

**Ключевые слова:** желудочковая тахикардия, радиочастотная абляция, аортальные синусы Вальсальвы, выводной отдел левого желудочка, коронарный синус, коронарные артерии

*To determine the electro-anatomical criteria of effective radiofrequency ablation of the ventricular tachycardia from the left ventricle outflow tract, 22 patients were examined with proven repetitive unstable ventricular tachycardia characterized by the right bundle-branch block and the vertical electrical heart axis.*

**Key words:** ventricular tachycardia, radiofrequency ablation, aortic sinuses, left ventricle outflow tract, coronary sinus, coronary arteries

Радиочастотная абляция (РЧА) стала довольно распространенным методом устранения желудочковых нарушений ритма (ЖНР), а в последние годы применяется и для лечения желудочковых тахикардий (ЖТ), локализуемых в выводном отделе (ВО) левого желудочка (ЛЖ). Чаще всего это идиопатические аритмии и радиочастотные воздействия через синусы Вальсальвы аортального клапана на миокард ВОЛЖ могут избавлять пациентов от этого вида нарушений ритма. У данной категории больных не выявлялось связи ЖНР с какими-либо перенесенными заболеваниями воспалительного или невоспалительного генеза. Хотя по данным некоторых авторов, эти ЖТ возникают в результате недиагностированных или латентно протекающих в миокарде процессов.

В большинстве случаев для устранения ЖТ использовался ретроградный трансаортальный подклапанный доступ. Однако при расположении аритмогенного очага непосредственно под клапаном аорты доступ к нему и контакт катетера со стенкой желудочка затруднены из-за малого диаметра ВОЛЖ в этом месте, большой амплитуды движения миокарда и створок клапана (D.J.Cal-lans, 1997, S.Kamakura, 1998).

Первые сообщения об устранении очага ЖТ из левого аортального синуса Вальсальвы (ЛСВ) появились в 1997 г., N.Tsuboi и соавт. описали два случая успешной абляции ЖТ из ВОЛЖ, используя доступ из ЛСВ. T.Fabian и F.Secchin, опубликовали сообщение об устранении ЖТ используя аналогичную методику. H.Nashiya и соавт. (2000) продемонстрировали безопасность применения РЧ-воздействия на полулунные створки аортального клапана при надклапанном доступе. Было установлено что увеличение температуры на кончике абляционного электрода до 55 и 60 °С вызывает формирование коагуляционного некроза в миокарде без повреждения полулунных створок аортального клапана. Однако следует осторожно использовать данную методику, так как P.L.Friedman и соавт. (1997) описаны случаи окклюзии левой коронарной артерии, в том числе с летальным исходом.

Для визуализации анатомических ориентиров корня аорты и более точного определения положения абляционного электрода в синусе Вальсальвы используют внутрисердечную эхокардиографию (F.Lamberti и соавт.). При этом, ультразвуковой датчик находится на кончике катетера 9 Fg, который устанавливается в ВО правого желудочка (ПЖ) или область межпредсердной перегородки, откуда хорошо лоцируются створки аортального клапана и смещение электрода можно контролировать в течении всей процедуры. На основании аортографии и коронарографии была описана рентгенологическая картина расположения аритмогенных зон в левом и правом синусах Вальсальвы (S.Kamakura и соавт., 1998).

### МАТЕРИАЛИ МЕТОДЫ

#### *Характеристика пациентов*

В отделении хирургического лечения тахикардий НЦ ССХ им. А.Н.Бакулева за период с 1999 г. по январь 2004 г. было оперировано 22 пациента, средний возраст которых составил  $19 \pm 9,8$  лет (от 11 до 51). Мужчин было 15, женщин - 7. В зависимости от места эффективной аппликации они были разделены на две группы: 1 группа - 15 случаев, когда РЧ-воздействия выполнялись в левом синусе Вальсальвы, и 2 группа - 5 случаев, когда РЧА проводилась в правом и некоронарном синусах. Основной жалобой в обеих группах у симптоматичных больных являлось ощущение учащенного сердцебиения с головокружением. Синкопальные состояния наблюдались у двух пациентов. Остальные пациенты предъявляли жалобы на головокружение, перебои в работе сердца, а в ряде случаев жалобы носили неспецифический характер. Количество неэффективных антиаритмических препаратов (ААП) составило  $3 \pm 2$ .

При суточном мониторингировании эктопический ритм составлял 60% от общего числа комплексов и был представлен короткими пробежками ЖТ (4-12 комплексов) с длиной цикла (ДЦ) 390-650 мс, эпизодами бигеминии, а у 3-х пациентов 2-ой группы наряду с частой желудочковой экстрасистолией (ЖЭС) отмечалась стабиль-

ная ЖТ с ДЦ 390-400 мс, имеющая пароксизмальный характер (рис. 1).

У всех пациентов имелась склонность к брадикардии на фоне синусового ритма. Поздние потенциалы желудочков у этих пациентов не были выявлены. При анализе variability ритма на коротких участках отмечается асимметричный тип гистограммы (временной анализ) и преобладание высокочастотных составляющих (спектральный анализ), что свидетельствует о парасимпатикотонии. При проведении велоэргометрии, на высоте физической нагрузки, отмечалось подавление эктопической желудочковой активности.

При обследовании, включающем ЭхоКГ, иммунологические исследования, МРТ миокарда и исследование функции щитовидной железы никаких патологий выявлено не было. Антиаритмическая терапия (ААТ) была неэффективна у 13-ти пациентов, 9 пациентов фармакологическое лечение не получали.

#### Электрокардиографические критерии

При анализе 12-ти канальной ЭКГ были выявлены следующие закономерности: у пациентов 1-ой группы отмечается вертикальная ЭОС ( $+90^\circ$ ), rS в I и  $V_1-V_3$  с резким переходом в R-тип в  $V_3-V_4$ . Во 2-ой группе - нормаль-

ная ЭОС ( $+60^\circ$ ), выраженный двугорбый R в I отведении, переходная зона в  $V_4$  (рис. 2).

#### Электрофизиологическое исследование

Электрофизиологическое исследование (ЭФИ) проводилось после отмены ААП на основании их периода полувыведения, седация во время процедуры включала инфузию фентанила 0,5-1 мкг/кг/час и дормикума 0,5 мг/кг/час. 12 отведений ЭКГ и интракардиальные электрограммы (с фильтром 30-500 Гц) регистрировались и записывались на 64-ти канальную систему (CardioLab 4.0, Pruca, General Electric Inc., USA) и хранились на оптическом диске для последующего анализа.

У всех пациентов отмечались частые мономорфные ЖЭС или пробежки ЖТ, что не потребовало дополнительного введения препаратов для индукции аритмии. Для диагностики использовались катетеры, проведенные через бедренную и подключичную вены, установленные в дистальные отделы венечного синуса (ВС) и по ходу ВОПЖ (20-ти полюсный). Электрод в ВС устанавливался на переднебоковую стенку, чтобы иметь временные параметры области ВОЛЖ. При выполнении стандартного протокола исследования данных за синдром слабости синусового узла не было выявлено ни у одного из больных. Учащающаяся

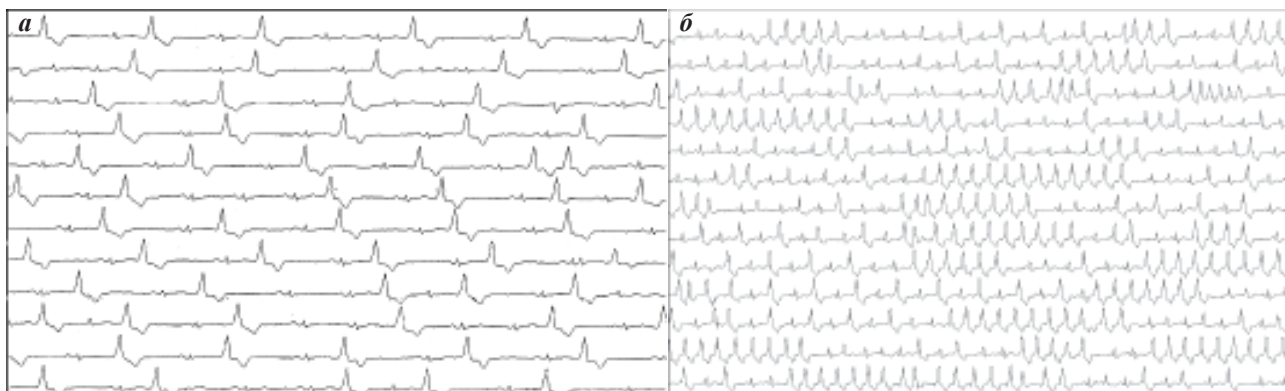


Рис. 1. Эпизоды холтеровского мониторинга: а - постоянная экстрасистолия, бигеминия у пациента с локализацией очага в левом синусе Вальсальвы, б - пробежки непрерывно-рецидивирующей ЖТ у пациента с локализацией очага в правом синусе Вальсальвы.

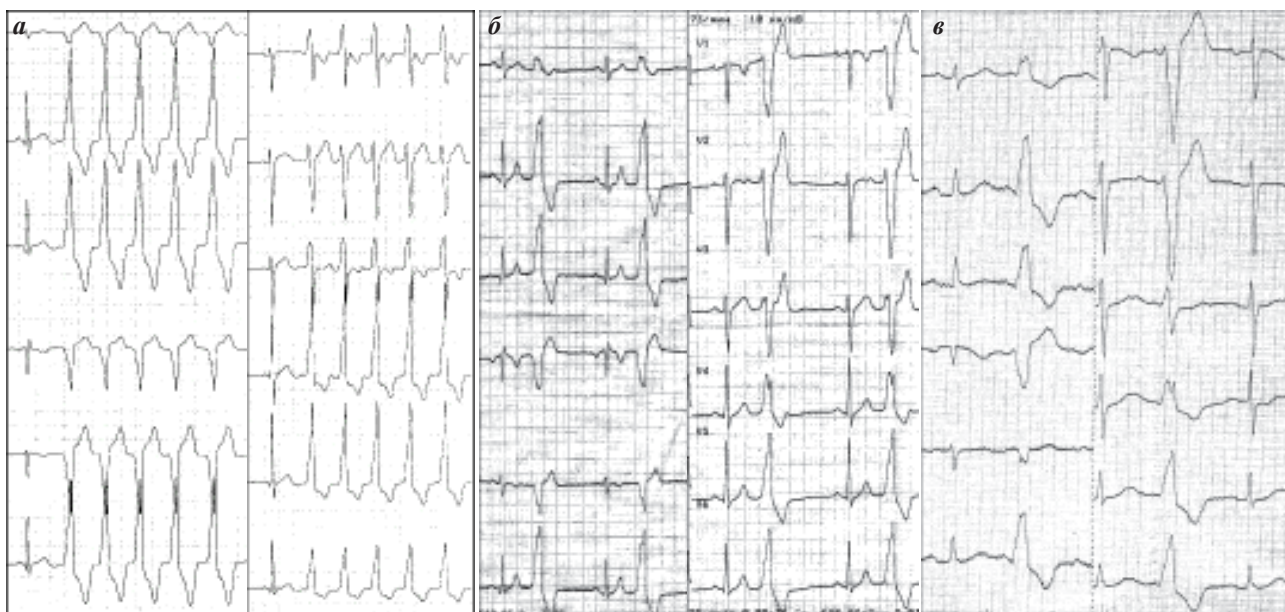


Рис. 2. Типичные ЭКГ пациентов с ЖТ из ВОЛЖ: а - локализация очага в ЛСВ (вертикальная ЭОС ( $+90/100^\circ$ ), rS/RS в I и  $V_1-V_3$ , переходная зона в  $V_3-V_4$ , R в  $V_4-V_6$ , QRS 158,  $1 \pm 7,2$  мс), б, в - локализация очага ПСВ и НСВ (нормальная ЭОС ( $+60^\circ$ ), R/Rs в I, rS в  $V_1-V_3$ , переходная зона в  $V_4-V_5$ , R в  $V_4-V_6$ , QRS 186,  $1 \pm 6,4$  мс).

стимуляция предсердий подавляла желудочковую активность при базовом цикле 580-450 мс, однако после окончания стимуляции отмечались залпы эктопической активности или частота ЖЭС резко возрастала.

#### Эндокардиальное картирование и РЧА

У пациентов 1-ой группы наиболее ранняя зона при картировании ПЖ выявлялась в септальной части ВО (-20-25 мс до начала QRS комплекса), однако при стимуляционном картировании этой зоны не удавалось получить сходную со спонтанными комплексами конфигурацию QRS комплексов в 12-ти грудных отведениях ЭКГ. На электроде, установленном в дистальном отделе ВС и большой вене сердца, определялась более ранняя желудочковая активность во время аритмии (-25-35 мс). При программированной стимуляции из верхушки и ВО ПЖ индуцировать пароксизмы ЖТ не удавалось, отмечалось подавление активности эктопического очага при постоянной (overdrive) стимуляции с последующим рецидивом аритмии. После этого проводилась пункция правой бедренной артерии, управляемый четырехполюсный электрод (RF Mariner MC-XL, 7Fr., Medtronic) устанавливался в ЛСВ. Здесь отмечалась ранняя активность и при

стимуляционном картировании этой зоны удавалось получить идентичную конфигурацию ЭКГ с комплексами тахикардии в 12-ти отведениях ЭКГ.

У пациентов 2-ой группы зоны ранней активации при картировании ПЖ определялись в области, прилегающей к митрально-трикуспидальному контакту, а на электрограмме регистрировался спайк пучка Гиса. В этой зоне опережение до начала комплекса QRS составило более 40 мс. При проведении пробных РЧ воздействий в зоне, прилежащей к пучку Гиса наблюдался временный эффект и возникновение узлового ритма. После прекращения воздействия аритмия возобновлялась.

С целью точного определения позиции управляемого электрода, через вторую бедренную артерию, вводился катетер Judkins (правый или левый, в зависимости от результатов предшествующего картирования) в устье левой или правой коронарной артерии (ЛКА или ПКА) и проводилась селективная коронарография. В связи с опасной близостью абляционного катетера к устью КА, воздействия проводились под постоянным рентгеновским контролем, во избежание смещения катетера в коронарную артерию (рис. 3, 4).

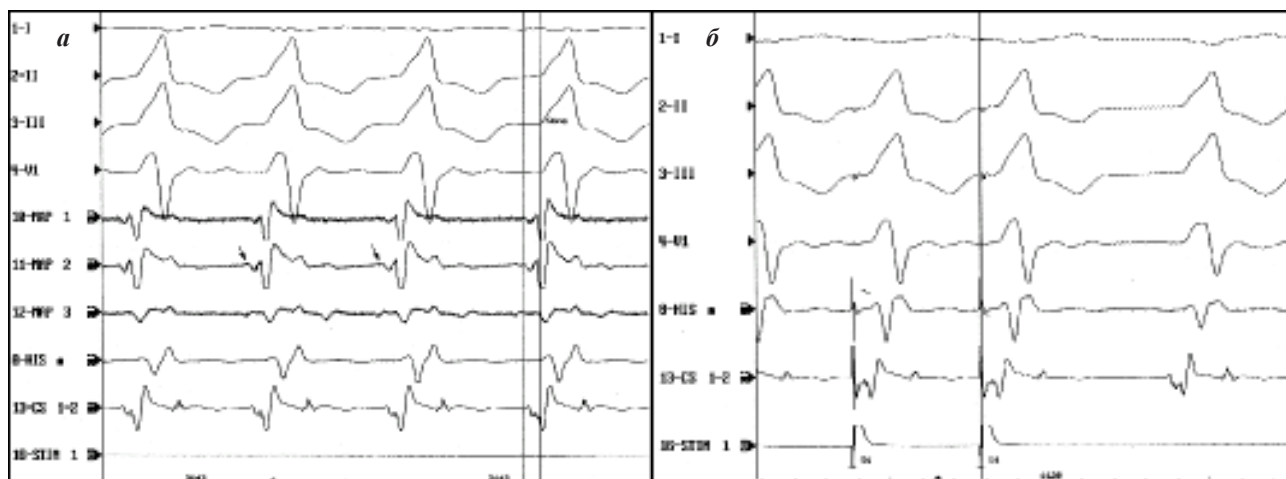


Рис. 3. Критерии эффективной РЧА в ЛСВ. а - I, II, III, V<sub>1</sub> отведения поверхностной ЭКГ, MAP 1, MAP 2 - электрограмма с картирующего электрода, установленного в зоне эффективной РЧА, опережение -56 мс до QRS комплекса; HIS - электрограмма с электрода, проведенного в HIS/ПЖ; CS - электрограмма с дистального полюса электрода в коронарном синусе, STIM - стимуляционный канал. б - положительное стимуляционное картирование: идентичность стимуляционных и спонтанных комплексов.

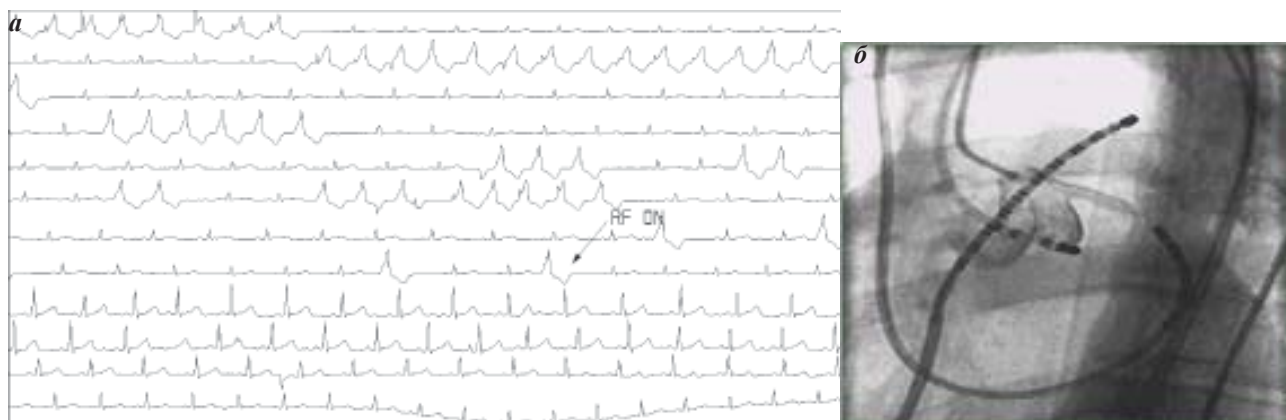


Рис. 4. Эффективная РЧА в ЛСВ: а - эпизод холтеровского мониторирования, проводимого во время процедуры РЧА, RF ON - начало РЧА и исчезновение ЭС на первых секундах воздействия, б - 20-ти полюсный электрод установлен в ВОПЖ, CS - электрод в коронарном синусе, MAP - абляционный электрод расположен в эффективном месте в контрастированном левом синусе Вальсальвы, КЭ - контрастный электрод в левой коронарной артерии.

После воздействия проводилась программируемая и постоянная стимуляция на фоне внутривенного введения симпатомиметиков, при этом аритмию индуцировать не удавалось. Заключительным этапом операции являлась контрольная коронарография, при которой стенозы левой коронарной артерии не выявлялись.

После процедуры выполнялось ЭхоКГ исследование, на котором не обнаруживались какие-либо признаки недостаточности аортального клапана или выпота в полости перикарда. Определение уровня фермента креатинфосфокиназы (КФК) в крови во время процедуры и через 6, 12, 24 и 48 часов после процедуры, выявили незначительное повышение общей фракции КФК и МВ фракции (не более 9%). При холтеровском мониторинге через неделю после устранения очага тахикардии, не было зарегистрировано ни одной ЖЭС.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

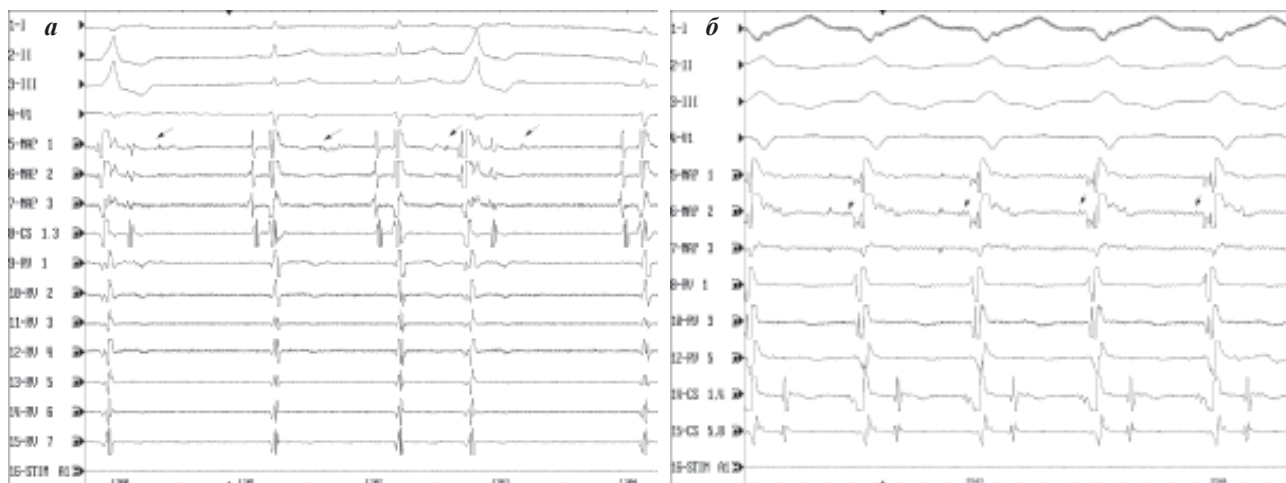
Зона ранней активации в 1-ой группе составила -45-68 мс до начала QRS-комплекса и находилась на расстоянии  $13,7 \pm 4$  мм от ЛКА в левом синусе Вальсальвы. Здесь и проводилось первое, пробное РЧ воздействие. Как правило эффект в виде исчезновения ЖЭС наступал на первых секундах РЧА. Среднее время воздействия составило 2 мин. при температуре  $50-56$  °С и  $30-40$  Вт.

У 9-ти пациентов отмечался небольшой потенциал («предспайк»), предшествующий желудочковому комплексу за 10-30 мс, вероятно отражающий локальную активность неоднородного миокарда. Кроме этого, у трех пациентов на синусовом ритме отмечался «спайк», который не был связан со спайком п. Гиса и экстрасистолой, он стабильно повторялся после комплекса QRS через равный интервал. Интервал сцепления между этой «скрытой» активностью и ЭС был одинаковым. Природу и генез данного феномена нам установить не удалось, возможно он показывает «скрытую» локальную автоматическую или триггерную активность данной зоны (рис. 5).

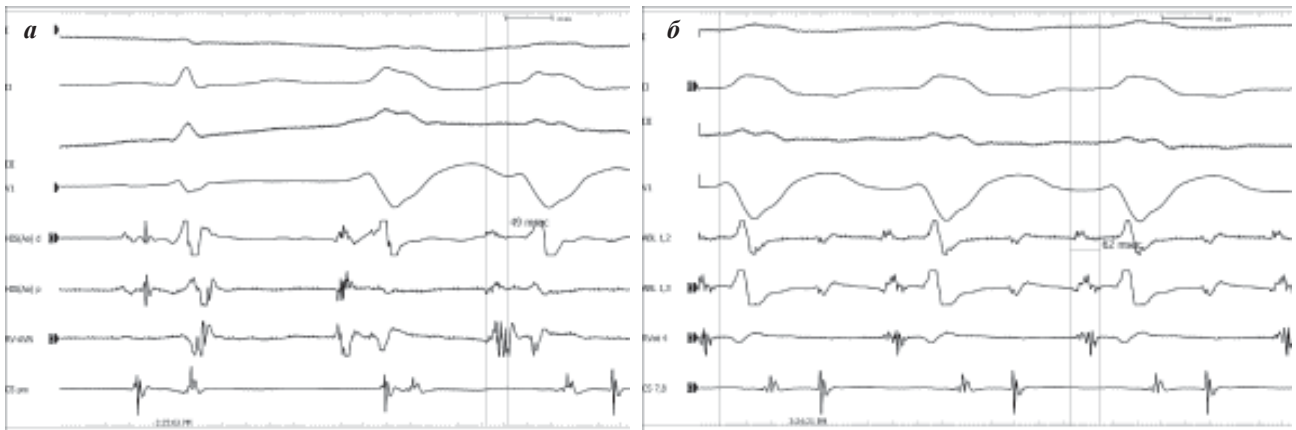
Во 2-ой группе РЧА проводили на расстоянии  $16,4 \pm 7$  мм от ПКА в правом или некоронарном синусах, в зависимости от степени удаленности от устья КА. Среднее время РЧА составило 3 мин, при температуре  $56-60$  °С и  $20-40$  Вт. Следует заметить, что при установке картирующего электрода в область некоронарного синуса, как правило регистрируется гисограмма и существует риск возникновения атриовентрикулярной (АВ) блокады. Поэтому воздействия производятся при отсутствии на электрограмме спайка п. Гиса и если опережение локальной активности от начала QRS в этой зоне составляет -55-60 мс и имеется 100% совпадение при стимуляционном картировании (рис. 6, 7). Эффективность процедуры РЧА в этой группе больных составила 100%, и в послеоперационном периоде не потребовалось приема ААП.

### ВЫВОДЫ

1. Наличие характерных ЭКГ признаков позволяет с высокой точностью диагностировать данный вид аритмии в дооперационном периоде.
2. Во время проведения радиочастотного воздействия необходимо точно определить местонахождение абляционного катетера - для достижения этой цели обязательным условием является проведение коронарографии перед началом процедуры.
3. Чтобы не допустить возможное смещение катетера, РЧА должно производиться под постоянным рентгеноскопическим контролем, при этом можно периодически вводить контраст в коронарную артерию.
4. При манипуляциях в области некоронарного синуса необходим тщательный анализ электрограммы вследствие опасности повреждения проводящей системы.
5. Температура воздействия не должна превышать  $60$  °С, а общее время воздействия не должно превышать 2-3 минуты.
6. Необходимо провести коронарографию после окончания процедуры с целью выявления возможных изменений в коронарных артериях.



**Рис. 5.** «Спайковая» активность: *а* – на электрограмме с картирующего электрода, на фоне экстрасистолы отмечена изолированная спайковая активность, *б* – на электрограмме с картирующего электрода, на фоне ЖТ отмечена спайковая активность предшествующая QRS-комплексу (I, II, III, V<sub>1</sub> - отведения поворотной ЭКГ; MAP 1-3 - электрограмма с картирующего электрода, CS - электрограмма с дистального полюса электрода в коронарном синусе, RV 1-7 - электрограмма с электрода, проведенного в выводной отдел правого желудочка; STIM - стимуляционный канал).



**Рис. 6. РЧА в некоронарном синусе Вальсальвы:** а - на электрограмме с картирующего электрода, установленного в некоронарном синусе Вальсальвы, регистрируется гисограмма, опережение составляет -49 мс, б - электрограмма с картирующего электрода установленного в некоронарном синусе Вальсальвы в месте эффективной РЧА, опережение составляет -62 мс (I, II, III, V<sub>1</sub> - отведения поверхностной ЭКГ; HIS (ABL) - электрограмма с картирующего электрода установленного в некоронарном синусе Вальсальвы, RV - электрограмма с электрода, проведенного в правый желудочек; CS - электрограмма с электрода в коронарном синусе).



**Рис. 7. Эффективная РЧА в НСВ:** а - на электрограмме с картирующего электрода, на МАР1 отмечена наиболее ранняя активация, эпизод холтеровского мониторингирования на фоне бигеминии и восстановление синусового ритма после эффективной РЧА (I, II, III, V<sub>1</sub> - отведения поверхностной ЭКГ; МАР 1-3 - электрограмма с картирующего электрода, CS - электрограмма с электрода в коронарном синусе, RV 3-9 - электрограмма с электрода, проведенного в ВОПЖ; STIM - стимуляционный канал), б - 20-ти полюсный электрод установлен в ВОПЖ, CS - электрод в коронарном синусе, МАР - абляционный электрод расположен в эффективном месте в контрастированном некоронарном синусе Вальсальвы, КЭ - контрастный электрод в правой коронарной артерии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А., Ревшвили А.Ш., Кабаев У.Т. и др. Идиопатическая желудочковая тахикардия из выводного отдела левого желудочка (обзор). Сердечно-сосудистые заболевания, август 2003, том 4, № 4, с. 21.
2. Ревшвили А.Ш., Рзаев Ф.Г., Носкова М.В. Особенности топической диагностики и результаты РЧА левожелудочковых тахикардий из области синуса Вальсальвы. Progress in Biomedical Research, ноябрь 2002, том 7, с. 55.
3. 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.
4. 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 Coil Cardiol 1997; 29: 1023-1027.
5. Yeh SJ, Wen MS, Wang CC, et al: Adenosine-sensitive ventricular tachycardia from the anterobasal left ventricle. J Am Coil Cardiol 1997, 30: 1339- 1345.
6. Varma N, Josephson ME: Therapy of «idiopathic» ventricular tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 1997; 8: 104-116.
7. Lerman BB, Stein KM, Markowitz SM, et al: Mechanism of idiopathic left ventricular tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 1997; 8: 571-583.
8. 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.

9. 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.
10. Stellbrink C, Diem B, Schauer P, et al: Transcoronary venous radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1997; 8: 916-921.
11. Arruda M, Chandrasekaran K, Reynolds D, et al: Idiopathic epicardial outflow tract ventricular tachycardia: Implications for RF catheter ablation. (Abstract) *PACE* 1996; 19: 611.
12. 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.
13. Fabian T, Cecchin F: Idiopathic left ventricular outflow tract tachycardia in children. (Abstract) *PACE* 1998; 21: 834.
14. 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.
15. 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.
16. Lamberti F, Calo L, Pandozi C, et al: Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular outflow tract tachycardia: utility of intracardiac echocardiography. *J of Cardiovascular Electrophysiology* 2001, 12, 5, 529.

#### ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЙ ИЗ ВЫВОДНОГО ОТДЕЛА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

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

За период с 1999 г. по январь 2004 г. было оперировано 22 пациента, в 15 случаях (1-ая группа) радиочастотная абляция (РЧА) выполнялась в левом синусе Вальсальвы, в 5 случаях (2-ая группа) - в правом и некоронарном синусах. При суточном мониторинге эктопический ритм составлял 60% от общего числа комплексов, имелась склонность к брадикардии на фоне синусового ритма. Поздние потенциалы желудочков у этих пациентов не были выявлены. При анализе 12-ти канальной ЭКГ у пациентов 1-ой группы отмечалась вертикальная электрическая ось сердца (ЭОС) (+90°), rS в I и V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub> с резким переходом в R-тип в V<sub>3</sub>-V<sub>4</sub>, во 2-ой группе - нормальная ЭОС (+60°), выраженный двугорбый R в I отведении, переходная зона в V<sub>4</sub>. Проводилось электрофизиологическое исследование (ЭФИ), эндокардиальное картирование и РЧА.

Зона ранней активации в 1-ой группе составила -45-68 мс до начала QRS-комплекса и находилась на расстоянии 13,7±4 мм от левой коронарной артерии (ЛКА) в левом синусе Вальсальвы. Во 2-ой группе РЧА проводили на расстоянии 16,4±7 мм от правой коронарной артерии (ПКА) в правом или некоронарном синусах, в зависимости от степени удаленности от устья КА. Наличие характерных ЭКГ признаков позволило с высокой точностью диагностировать данный вид аритмии в дооперационном периоде. Во время проведения РЧА необходимо точно определить местонахождение абляционного катетера - для достижения этой цели обязательным условием является проведение коронарографии перед началом процедуры. Чтобы не допустить возможное смещение катетера, РЧА должно производиться под постоянным рентгеноскопическим контролем, при этом можно периодически вводить контраст в коронарную артерию. При манипуляциях в области некоронарного синуса необходим тщательный анализ электрограммы вследствие опасности повреждения проводящей системы. Необходимо провести коронарографию после окончания процедуры с целью выявления возможных изменений в коронарных артериях.

#### ELECTROPHYSIOLOGICAL PECULIAR FEATURES AND THE RESULTS OF RADIOFREQUENCY ABLATION OF VENTRICULAR ARRHYTHMIAS FROM LEFT VENTRICLE OUTFLOW TRACT

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

From 1999 to January 2004 twenty-two patients were operated, the radiofrequency ablation in the left aortic sinus was performed in 15 cases (group 1), in the right and non-coronary aortic sinuses, in 5 cases (group 2). According to the data of Holter monitoring, the ectopic complexes constituted 60% of a total number of QRS-complexes, the tendency to bradycardia at the background of sinus rhythm took place. In these patients, no late ventricular potentials were found. On 12-lead ECG in the patients of group 1, vertical electrical axis of heart (+90°), rS-complex in leads I and V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub>, and the abrupt change to R-type in leads V<sub>3</sub>-V<sub>4</sub> were recorded, in the patients of group 2, observed were normal electrical axis of heart (+60°), marked double-humped R-wave in lead I, and the transition zone in lead V<sub>4</sub>. Electrophysiological study, endocardial mapping, and radiofrequency ablation were performed.

The early activation zone in group 1 was -45-68 msec before the QRS-complex onset and was situated at a distance of 13.7±4.0 mm from the left coronary artery in the left aortic sinus. In group 2, radiofrequency ablation was made at a distance of 16.4±7.0 mm from the right coronary artery in the right or non-coronary aortic sinus depending on the distance from the coronary artery orifice. The presence of specific ECG-signs permitted one to diagnose correctly this type of arrhythmia in pre-operative period. During the radiofrequency ablation a precise location of ablative catheter is necessary to be determined and the coronary angiography before the procedure is an obligatory investigation. To avoid a possible displacement of the catheter, the radiofrequency ablation procedure must be carried out under a continuous fluoroscopic control, the contrast being administered intra-coronary at regular intervals. When manipulating in the area of non-coronary sinus, the careful electrogram analysis is essential because of a risk of conductive system damage. The coronary angiography should be performed after the procedure completion to reveal possible changes in coronary arteries.