

Э.А. Иваницкий, В.А. Сакович, Е.Б. Кропоткин, С.Н. Артеменко*,
В.В. Шабанов*, Р.Т. Камиев*, А.Б. Романов*, Е.А. Покушалов*

Абляция желудочковых тахикардий, локализованных в области клапана легочной артерии

ФГБУ «Федеральный центр
сердечно-сосудистой
хирургии» Минздрава России,
660020, Красноярск,
ул. Караульная, 45
* ФГБУ «ННИИПК
им. акад. Е.Н. Мешалкина»
Минздрава России,
630055, Новосибирск,
ул. Речуновская, 15,
journal@meshalkin.ru

УДК 616.124-089
БАК 14.01.05

Поступила в редколлегию
21 октября 2013 г.

© Э.А. Иваницкий,
В.А. Сакович,
Е.Б. Кропоткин,
С.Н. Артеменко,
В.В. Шабанов,
Р.Т. Камиев,
А.Б. Романов,
Е.А. Покушалов, 2013

Цель исследования – оценка эффективности и безопасности абляции желудочковых тахикардий, локализованных в области легочной артерии (ЛА). С февраля 2008 г. по март 2013 г. проанализированы данные 248 последовательных пациентов с желудочковыми тахикардией (ЖТ) или экстрасистолией (ЖЭС) из правого желудочка. Локализация ЖЭС/ЖТ из ЛА встречалась у 16 (6,5%) пациентов. Первичной конечной точкой исследования стало отсутствие ЖЭС/ЖТ в течение отдаленного периода наблюдения после одной и нескольких процедур абляции. Вторичные конечные точки: осложнения оперативного вмешательства, количество ЖЭС по данным контрольного ХМЭКГ в течение периода наблюдения. Период наблюдения пациентов составил $42,5 \pm 6,4$ мес. Отдаленная эффективность абляции ЖЭС/ЖТ из ЛА после одной или нескольких процедур абляции без приема антиаритмических препаратов 93,8 и 100%. У пациентов не выявлено послеоперационных осложнений. Ни одного случая повреждения клапана или стенки ЛА, как и спазма или повреждения коронарных артерий. Среднее количество ЖЭС, по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ, составило 784 ± 642 (диапазон от 2 до 4 000) по сравнению с $18\,371 \pm 12\,282$ до оперативного лечения ($p < 0,001$). У пациентов с желудочковыми тахикардиями, локализованными в области клапана легочной артерии, радиочастотная абляция – высокоэффективный и безопасный метод лечения в отдаленном периоде наблюдения. Ключевые слова: желудочковая тахикардия; абляция; легочная артерия.

Ряд исследований продемонстрировал, что абляция большинства мономорфных желудочковых тахикардий или желудочковой экстрасистолы (ЖЭС/ЖТ), возникающих из выходных отделов правого (ПЖ) или левого желудочков (ЛЖ), является высокоэффективным методом лечения [1–6].

Локализация ЖЭС/ЖТ из легочной артерии (ЛА) встречается достаточно редко, и особенности оперативного вмешательства, так же как и эффективность абляции данных тахикардий недостаточно изучены. Целью работы – оценка эффективности и безопасности абляции желудочковых тахикардий, локализованных в области ЛА.

Материал и методы

В период с февраля 2008 г. по март 2013 г. проанализированы данные 248 последовательных пациентов с желудочковыми тахикардиями из ПЖ. Локализация ЖЭС/ЖТ из ЛА встречалась у 16 (6,5%) пациентов. По данным ЭКГ, все пациенты имели морфологию блокады левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) с правограм-

мой при ЖЭС/ЖТ и переходной зоной преимущественно в отведениях V3–V5.

Критерии включения: ЖЭС/ЖТ из ПЖ по данным ЭКГ и 24-часового холтеровского мониторирования электрокардиограммы (ХМЭКГ) при неэффективности антиаритмических препаратов (ААП) или нежелании пациента длительно принимать ААП и показания к катетерной абляции согласно рекомендациям [7].

Устойчивая желудочковая тахикардия определялась как ЖТ с морфологией БЛНПГ, длительность 30 с и более. При синусовом ритме – нормальная морфология комплекса QRS и длительность интервала QT. Частая желудочковая экстрасистолия расценивалась как ЖЭС в количестве 5 000 и более по данным 24-часового ХМЭКГ.

Критерии исключения: структурные заболевания сердца, открытые вмешательства на сердце и сосудах в анамнезе, инфаркт миокарда в анамнезе. Во время электрофизиологического исследования (ЭФИ) проводилась учащающаяся и программная стимуляция из ПЖ, а также активационное,

стимуляционное и entrainment картирование. При наличии нескольких морфологий ЖЭС/ЖТ доминирующая расценивалась как морфология, которая была в 10 или более раз чаще других. Всем пациентам выполняли 3D реконструкцию ПЖ либо во время ЖЭС, либо при гемодинамически стабильной ЖТ (при использовании навигационной системы CARTO). Пик комплекса QRS использовали в качестве референтной точки (значения) для локальной активации, что отображалось как цветовой градиент на 3D активационной карте (рис. 1). После определения места аблации выполняли радиочастотные воздействия (с помощью электрода NaviStar ThermoCool) со скоростью орошения 17 мл/мин при максимальных значениях мощности 40 W и температуры 43 °C с продолжительностью каждого воздействия 60 с. Если в течение 20–30 с не отмечали исчезновение/ускорение эктопической активности или купирование ЖТ, аблационное воздействие прекращали. Конечная точка аблации (эффективная аблация) – полное устранение ЖЭС/ЖТ или купирование ЖТ во время аблации с последующим отсутствием ЖЭС и/или невозможностью индукции ЖТ в течение 30 мин наблюдения. После воздействий индукцию ЖТ осуществляли согласно дооперационному протоколу.

Первичной конечной точкой исследования стало отсутствие ЖЭС/ЖТ в течение отдаленного периода наблюдения после одной и нескольких процедур аблации.

Вторичные конечные точки: осложнения оперативного вмешательства, количество ЖЭС по данным контрольного ХМЭКГ в течение периода наблюдения.

Результаты представлены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение или как абсолютные значения и проценты. Количественные данные сравнивали с помощью t-критерия Стьюдента. Качественные признаки сравнивали методом χ^2 . Сравнение функционального класса осуществляли с помощью критерия Манна – Уитни. Метод Каплана – Майера использовали для определения эффективности и рассчитывали как процент отсутствия ЖТ. Значение $p < 0,05$ считали статистически достоверным. Все статистические расчеты проводили с использованием версии программного обеспечения SPSS 13.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

Результаты

Средний возраст пациентов составил $36,5 \pm 20,2$ лет. С симптомами СН по NYHA – 15 (93,7%) пациентов. Жалобы на сердцебиение также являлись наиболее частыми симптомами перед оперативным лечением ($n = 12$; 5%). Среднее количество желудочковых экстрасистол, по данным дооперационного 24-часового ХМЭКГ, составило $18\,371 \pm 12\,282$. Устойчивая ЖТ зафиксирована у троих (18,8%) пациентов. Основные дооперационные характеристики пациентов ($n = 16$) представлены ниже.

Программная стимуляция желудочков выполнена 16 (100%) пациентам. У 15 (93,8%) пациентов выяв-

Возраст, лет	36,5 $\pm$ 20,2
Женщины, n (%)	10 (62,5)
АГ, n (%)	2 (12,5)
Сахарный диабет, n (%)	1 (6,2)
Жалобы, n (%)	
сердцебиение	12 (75)
одышка при физической нагрузке	6 (37,5)
загрудинная боль/дискомфорт	4 (25)
пресинкопе	2 (12,5)
синкопе	1 (6,2)
БЛНПГ при ЖЭС/ЖТ	16 (100)
ФВ ЛЖ, %	56 $\pm$ 6
КДР ПЖ, см	2,5 $\pm$ 1,1

лена мономорфная ЖЭС/ЖТ, у одного (6,2%) пациента – полиморфная ЖЭС. Активационное картирование выполнено всем пациентам (рис. 1). Относительное и абсолютное опережение в точке наиболее ранней активации желудочков составило $125,7 \pm 12,4$ и $45,8 \pm 10,7$ мс. Интраоперационные данные пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛА ($n = 16$) представлены ниже.

Среднее кол-во точек для 3D реконструкции	28 $\pm$ 9
Опережение, мс	
абсолютное	45,8 $\pm$ 10,7
относительное	125,7 $\pm$ 12,4
Стимуляционное картирование, поверхностных отведений, n (%)	
12	7 (87,5)
11	1 (12,5)
Мономорфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	15 (93,8)
Кол-во радиочастотных воздействий, n	4,4 $\pm$ 1,5
Время рентгеноскопии, мин	5,2 $\pm$ 1,6
Продолжительность процедуры, n	55,7 $\pm$ 10,9

Стимуляционное картирование (рис. 2) только у 8 (50%) пациентов вследствие низкоамплитудного сигнала в ЛА и невозможности выполнения стимуляции с аблационного электрода над клапаном ЛА. По данным стимуляционного картирования, соответствие морфологии комплекса QRS с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 12 поверхностных отведениях выявлено у 7 (87,5%) из 8 пациентов, у одного (12,5%) пациента – в 11 отведениях.

Аблационные воздействия проводились над ($n = 4$; 25%) и под клапаном ЛА ($n = 12$; 75%). По данным навигационного картирования, места эффективной аблации находились на расстоянии $1,4 \pm 0,5$ см над клапаном ЛА и $1,2 \pm 0,4$ см под клапаном ЛА.

Общая ранняя эффективность аблации составила 100% (16 пациентов). В раннем послеоперационном периоде не выявлено ни одного рецидива ЖЭС/ЖТ. ААП отменены у всех пациентов.

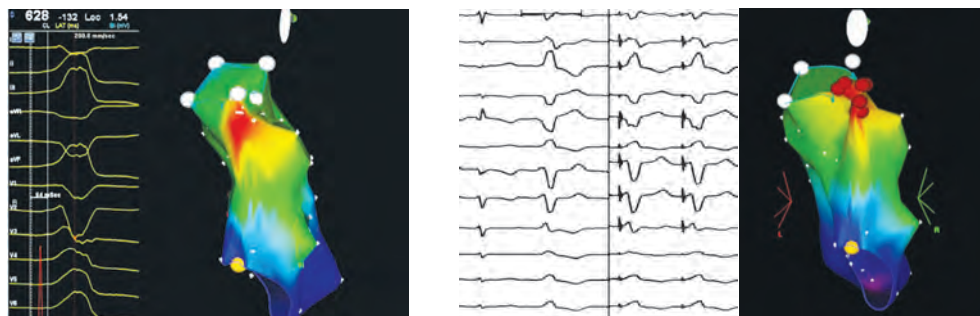
У данной группы пациентов не выявлено никаких послеоперационных осложнений. Ни одного

Рис. 1.

Пример активационного картирования ВОПЖ и ЛА.

Рис. 2.

Пример стимуляционного картирования ВОПЖ и ЛА и абляционного воздействия под клапаном ЛА.



Сравнительная характеристика данных дооперационного и отдаленного послеоперационного периодов у пациентов с ЖЭС/ЖТ, локализованными в области ЛА

Показатель	Исходно (n = 16)	36 мес. п/о (n = 16)	p
ФК СН по NYHA, n (%)			
отсутствие ФК	1 (6,2)	14 (87,5)	0,001
I	11 (68,7)	2 (12,5%)	0,001
II	3 (18,8)	0	0,1
III	1 (6,2)	0	0,9
ЖЭС/ЖТ по данным 24-часового ХМЭКГ			
ЖЭС, кол-во	18 371±12 282	784±642	0,001
ЖТ, n (%)			
устойчивая	3 (18,8)	0	0,1
неустойчивая	10 (62,5)	0	0,001
ЖЭС/ЖТ, n (%)			
мономорфная	15 (93,8)	0	0,001
полиморфная	1 (6,2)	0	0,9
ЖЭС/ЖТ, n (%)	5 (31,2)	0	0,04
ФВ ЛЖ, %	56±6	58±3	0,7
ИКД, n (%)	1 (6,2)	1 (6,2)	1,0

случая повреждения клапана или стенки ЛА, как и спазма или повреждения коронарных артерий.

Период наблюдения пациентов составил 42,5±6,4 мес. Данные в отдаленном периоде наблюдения получены у всех пациентов. Отдаленная эффективность абляции ЖЭС/ЖТ из ЛА после одной процедуры абляции без приема ААП составила 93,8% (15 пациентов). У одного пациента (6,2%) рецидив ЖЭС возник через 3 мес. после первичной абляции. При повторном вмешательстве также выполнены абляция под клапаном ЛА и расширение зоны воздействия в области переднеперегородочной стенки ВОПЖ. В течение 24 мес. у этого пациента не было рецидива ЖЭС/ЖТ. Таким образом, отдаленная эффективность у группы пациентов после всех процедур абляции составила 100% (16 пациентов).

В конце периода наблюдения стандартная 12-канальная ЭКГ и результаты 24-часового ХМЭКГ получены у 16 (100%) пациентов. Все пациенты имели синусовый ритм без ЖЭС/ЖТ. Среднее количество ЖЭС, по данным контрольного 24-часового ХМЭКГ, составило 784±642 (диапазон от 2 до 4 000) по сравнению с 18 371±12 282 до оператив-

ного лечения $p < 0,001$. У 14 (87,5%) пациентов отсутствовали симптомы СН по NYHA по сравнению с одним (6,3%) пациентом до оперативного лечения ($p < 0,001$; таблица).

Основной результат исследования в том, что радиочастотная абляция желудочковых тахикардий, локализованных в области клапана ЛА, высокоэффективный и безопасный метод лечения категории пациентов в течение длительного периода наблюдения. Эффективность оперативного вмешательства после одной и нескольких процедур абляции составила 93,8 и 100% при периоде наблюдения 36 мес. Оперативное вмешательство в этой области оказалось безопасным: ни у одного пациента не зарегистрировано каких-либо осложнений.

Результаты нашего исследования сопоставимы с результатами ранее опубликованных работ. Sekiguchi с соавторами продемонстрировали 100% эффективность абляции у 24 пациентов с локализацией ЖЭС/ЖТ в области клапана ЛА за период наблюдения 29 мес. [8].

У пациентов этой категории имеется ряд особенностей при проведении картирования и абляции. Так, сти-

муляционное картирование применимо только у половины пациентов вследствие низкоамплитудных сигналов в области клапана легочной артерии. Тем не менее высокая эффективность оперативного вмешательства нивелирует недостатки стимуляционного картирования.

При воздействии в области клапана легочной артерии у 8 (50%) пациентов отмечались низкоамплитудные потенциалы и раздвоенные предсердные потенциалы вследствие отдаленных сигналов (far-field) от левого предсердия. Известно, что анатомически легочная артерия расположена спереди и справа от левого предсердия и таким образом более тесно прилегает к левому предсердию по сравнению с выходным отделом правого желудочка [8–10]. Кроме того, аблационное воздействие у данной группы пациентов производилось над и под клапаном легочной артерии. Абляция в этой области сопряжена с вероятным риском повреждения правой коронарной артерии [11]. В нашем исследовании абляция выполнялась на расстоянии более 1 см от клапана легочной артерии и ни у одного пациента не регистрировалось каких-либо ишемических изменений как во время, так и после аблационного воздействия.

У пациентов с желудочковыми тахикардиями, локализованными в области клапана легочной артерии, радиочастотная абляция представляет собой высокоэффективный и безопасный метод лечения в отдаленном периоде наблюдения.

Список литературы

1. Seidl K., Schumacher B., Hauer B. et al. // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 1999. V. 10. P. 924–934.
2. Ventura R., Steven D., Klemm H. et al. // Eur. Heart J. 2007. V. 28. P. 2338–2345.
3. Takemoto M., Yoshimura H., Ohba Y. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. 2005. V. 45. P. 1259–1265.
4. Vogun F., Crawford T., Reich S. et al. // Heart Rhythm. 2007. V. 4. P. 863–867.
5. Yokokawa M., Crawford T., Oral H. et al. // Heart Rhythm. 2011. V. 8. P. 357–360.
6. Yamada T., McElderry T.H., Doppalapudi H. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. 2008. V. 52. P. 139–147.
7. Aliot E.M., Stevenson W., Calkins H. et al. // Heart Rhythm. 2009. V. 6. P. 1–48.
8. Sekiguchi Y., Aonuma K., Takahashi A. et al. // J. Am. Coll. Cardiol. 2005. V. 45. P. 887–895.
9. Asirvatham S. // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2009. V. 20. P. 955–968.
10. Vaseghi M., Cesario D., Mahajan A. et al. // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2006. V. 17. P. 632–637.
11. Timmermans C., Rodriguez L.M., Medeiros A. et al. // J. Cardiovasc. Electrophysiol. 2002. V. 13. P. 281–284.
12. Камиев Р.Т., Романов А.Б., Елесин Д.А. и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2012. № 4. С. 49–53.