

Э.А.Иваницкий¹, В.А.Сакович¹, Е.Б.Кропоткин¹, С.Н.Артеменко², В.В.Шабанов²,
А.Г.Стрельников², Р.Т.Камиев², А.Б.Романов², Е.А.Покушалов²

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ ИДИОПАТИЧЕСКИХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИАРИТМИЙ

¹ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» МЗ РФ, Красноярск, ²ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. Е.Н.Мешалкина» МЗ РФ

С целью оценки безопасности и эффективности катетерной аблации идиопатических желудочковых тахикардий за период с 2007 по 2012 годы были обследованы и прооперированы 452 пациента (54,4% женщин), средний возраст которых составил $37,8 \pm 18,7$ лет.

Ключевые слова: желудочковая тахикардия, желудочковая экстрасистолия, электрофизиологическое исследование, радиочастотная катетерная аблация

To assess effectiveness and safety of radiofrequency ablation of idiopathic ventricular tachyarrhythmia in 2007-2012, 452 patients aged 37.8 ± 18.7 years (women: 54.4%) were examined and surgically treated.

Key words: ventricular tachycardia, ventricular premature contractions, electrophysiological study, radio-frequency catheter ablation.

Эпидемиология желудочковых тахикардий (ЖТА) охватывает широкий диапазон пациентов с желудочковой экстрасистолией (ЖЭС), пароксизмами желудочковой тахикардией (ЖТ) как с ишемической этиологией, так и без структурных изменений сердца. В ряде случаев, ЖТА могут приводить к внезапной сердечной смерти [1]. Распространенность ЖЭС или ЖТ в среднем достигает у 0,8% общей популяции и варьирует от 0,5% в возрасте менее 20 лет до 2,2% после 50 лет [2]. По данным ряда эпидемиологических исследований наличие ЖЭС или пароксизмов ЖТ у пациентов без структурной патологии сердца до 30 лет связано с низким риском сердечнососудистых событий, но данный риск прогрессивно увеличивается после 30 лет [3]. Кроме того, возникновение ЖЭС/ЖТ при физической нагрузке увеличивает риск общей смертности [4]. Антиаритмическая терапия (ААТ) не всегда является эффективной при ЖЭС/ЖТ и со временем ее эффективность еще более снижается. В ряде случаев ААТ приобретает проаритмический и аритмогенный эффект [5-6]. Радиочастотная катетерная аблация (РЧА) ЖТА была предложена как альтернатива при неэффективности ААТ, и продемонстрировала свою безопасность и эффективность в ряде исследований [7-9]. В настоящее время РЧА ЖТА играет важную роль в предотвращении рецидивов ЖТ и уменьшении их эпизодов.

Проведенные на сегодняшний день исследования, посвященные оценке эффективности и безопасности РЧА ЖЭС/ЖТ различной локализации у пациентов неишемической этиологии, включали в себя небольшое количество пациентов с непродолжительным периодом наблюдения и, в ряде случаев, проводились без использования навигационных систем. Эффективность данных вмешательств варьировала от 45 до 85% [10-12]. Так образом, целью данного исследования явилась отдаленная оценка безопасности и эффективности катетерной аблации идиопатических желудочковых тахикардий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данное исследование было включено 452 пациента, прооперированных в ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н.Мешалкина» и в ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г. Красноярск) по поводу желудочковых тахикардий за период с 2007 по 2012 годы. У всех пациентов проводимая по поводу ЖЭС/ЖТ ААТ была неэффективна.

Основные критерии включения были следующие: симптоматическая, частая ЖЭС или ЖТ по данным ЭКГ или 24-часового холтеровского мониторирования (ХМ) электрокардиограммы (ЭКГ), неэффективность или непереносимость ААТ, наличие показаний к катетерной аблации, согласно рекомендациям [13].

Прооперированные пациенты были разделены на три группы. В первую группу вошли 248 пациентов с ЖТА из правого желудочка (ПЖ) с морфологией блокады левой ножки пучка Гиса (ЛНПГ) при ЖЭС/ЖТ. По анатомической локализации, все желудочковые аритмии из ПЖ были разделены на 4 подгруппы: из выходного отдела ПЖ (ВО ПЖ; n=186), из легочной артерии (ЛА; n=16), из приточного отдела ПЖ (ПО ПЖ; n=32), из папиллярных мышц/волокон Пуркинье ПЖ (ПМ/ВП ПЖ; n=14). Во вторую группу было включено 132 пациента с морфологией блокады правой ножки пучка Гиса (ПНПГ) при ЖЭС/ЖТ из левого желудочка (ЛЖ). По анатомической локализации, все желудочковые аритмии из ЛЖ были разделены на 3 подгруппы: из синусов Вальсальвы (СВ; n=79), из области митрально-аортального контакта и митрального клапана (МАК/МК; n=21), из папиллярных мышц ЛЖ и ЛНПГ (фасцикулярные ЖЭС/ЖТ; ПМ ЛЖ / ЛНПГ; n=32). В третью группу были включены 72 пациента с аритмогенной кардиомиопатией / дисплазией ПЖ (АКДПЖ). Данная группа пациентов была подробно описана ранее [14].

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

Основной первичной конечной точкой исследований явилось: отсутствие ЖЭС/ЖТ после одной или нескольких процедур РЧА в течение отдаленного периода наблюдения. Основные вторичные конечные точки включали в себя: осложнения оперативного вмешательства, количество ЖЭС по данным контрольного ХМ ЭКГ в течение периода наблюдения, предикторы неэффективности оперативного вмешательства.

Общая характеристика больных

Средний возраст пациентов составил 37,8±18,7 лет, 246 (54,4%) пациентов были женщины, 392 (86,8%) пациентов имели симптомы хронической сердечной недостаточности (ХСН). Наиболее часто перед оперативным вмешательством больные предъявляли жалобы на сердцебиение (n=278; 61,5%) и одышку при физической нагрузке (n=129; 28,5%). Среднее количество ЖЭС по данным дооперационного 24-часового ХМ ЭКГ составило 19137±12209. В связи с устойчивой ЖТ и синкопальными состояниями в анамнезе 100 (22,1%) пациентам до или после процедуры РЧА был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор. Медикаментозная терапия была неэффективна у 452 (100%) пациентов и включала прием бета-адреноблокаторов (n=124; 27,4%), соталола (n=112; 24,8%), этагизина (n=76; 16,8%), пропанорма (n=36; 7,9%), амиодарона (n=141; 31,2%) или их комбинации (n=61; 13,5%). Общая характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Технологии оперативного вмешательства

Всем пациентам во время электрофизиологического исследования (ЭФИ) проводилась учащающая и программная стимуляция, а так же активационное, стимуляционное и, в ряде случаев, entrainment картирование детально описанные ранее [15-16]. У пациентов с ЖЭС/ЖТ из СВ выполнялась коронарография в двух проекциях для выявления локализации области ЖТА относительно устья коронарных артерий. РЧА выполнялась орошаемым катетером Navistar ThermoCool (Biosense Webster) в зонах самой ранней желудочковой активации при ЖЭС/ЖТ со следующими параметрами: мощность 30-40 Вт, максимальная температура 43 °С. Продолжительность воздействия составляла 40-60 с. РЧА прекращалась через 15-20 с. при отсутствии эффекта, выполнялось более тщательное картирование. При эффективности, во время аблации, наблюдалось ускорение с последующим постепенным замедлением ЖЭС/ЖТ или резкое прекращение ЖЭС или купирование тахикардии. Конечная точка аблации (эффективная аблация) - полное устранение ЖЭС или купирование ЖТ во время аблации с последующим отсутствием ЖЭС и/или невозможностью индукции ЖТ в течение 30 минут наблюдения. Контрольное обследование пациентов выполнялось через 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев от начала исследования.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Аблация желудочковых тахикардий из ПЖ

Общая отдаленная эффективность РЧА после одной процедуры в группе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ПЖ составила 87,9%, после всех процедур аблации - 95,6%. Отдаленная эффективность после одной процедуры РЧА в подгруппе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВО

ПЖ составила 88,2%, в сравнении с 93,8% при ЖТА из ЛА, 87,5% при ЖТА из ПО ПЖ и 78,6% при ЖТА из ПМ/ВП ПЖ (p=0,55; log-rank test). Отдаленная эффективность повторных РЧА в подгруппе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ВО ПЖ составила 95,7%, с ЖТА из ЛА - 100%, с ЖТА из ПО ПЖ - 93,8% и с ЖТА из ПМ/ВП ПЖ - 92,9% (p=0,72; log-rank test).

В конце периода наблюдения у 201 (83,4%) пациентов отсутствовали симптомы ХСН по сравнению с 28 (11,2%) пациентами до оперативного лечения (p=0,001). Отсутствие жалоб после оперативного лечения наблюдалось у 220 (91,2%) пациентов по сравнению с 62 (25%) до операции (p=0,001). Кроме того, среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМ ЭКГ через 36 месяцев после оперативного лечения составило 781±632 по сравнению с 18442±12819 перед оперативным лечением.

По данным многофакторного анализа до- и интраоперационных данных, несоответствие морфологии комплекса QRS при стимуляционном картировании

Таблица 1.

Характеристика пациентов, включенных в исследование

Показатели	Все пациенты
ФК ХСН по NYHA, n (%)	
0	60 (13,2)
I	303 (67,1)
II	68 (15,1)
III	21 (4,6)
Жалобы	
Сердцебиение, n (%)	278 (61,5)
Одышка при физической нагрузке, n (%)	129 (28,5)
Загрудинная боль/дискомфорт, n (%)	95 (21)
Пресинкопе, n (%)	82 (18,1)
Синкопе, n (%)	63 (13,9)
ЖЭС/ЖТ по данным ХМ ЭКГ	
ЖЭС, количество в сутки	19137±12209
Устойчивая ЖТ, n (%)	152 (33,6)
Неустойчивая ЖТ, n (%)	240 (62,1)
Мономорфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	427 (94,5)
Полиморфная ЖЭС/ЖТ, n (%)	25 (5,5)
БПНПГ при ЖЭС/ЖТ, n (%)	132 (29,2)
БЛНПГ при ЖЭС/ЖТ, n (%)	320 (70,8)
ФВ ЛЖ, %	55±8
ИКД, n (%)	100 (22,1)

где, ФК - функциональный класс, ХСН - хроническая сердечная недостаточность, NYHA - Нью-Йоркская ассоциация сердца, ХМ - холтеровское мониторирование, ЖЭС - желудочковая экстрасистолия, ЖТ - желудочковая тахикардия, БЛНПГ - блокада левой ножки пучка Гиса, БПНПГ - блокада правой ножки пучка Гиса ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка. ИКД - имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор.

первоначальной морфологии ЖЭС или ЖТ в 3-х или более поверхностных отведениях, а также абсолютное опережение менее 20 мс явились независимыми предикторами ранних и отдаленных рецидивов. Общий процент периоперационных осложнений при абляции тахикардий из ПЖ составил 1,56%. Все осложнения были успешно разрешены.

Абляция желудочковых тахикардий из ЛЖ

Общая отдаленная эффективность РЧА (после одной процедуры абляции) в группе пациентов с ЖЭС/ЖТ из ЛЖ составила 90,2%, после всех процедур абляции - 95,5%. Эффективность одной процедуры РЧА в подгруппе пациентов с ЖЭС/ЖТ из СВ составила 93,7%, из МАК/МК - 95,2% и из ПМЛЖ/ЛНПГ - 81,3% ($p=0,079$; log-rank test). После повторных РЧА эффективность достигала при ЖЭС/ЖТ из СВ - 96,2%, при ЖТА из МАК/МК - 100% и при ЖТА из ПМЛЖ/ЛНПГ - 90,6% ($p=0,24$; log-rank test).

В конце периода наблюдения у 121 (88,2%) пациентов отсутствовали симптомы ХСН по сравнению с 21 (16%) пациентами до оперативного лечения ($p=0,001$). Жалобы после оперативного лечения отсутствовали у 117 (92,1%) пациентов по сравнению с 32 (24,2%) до операции ($p=0,001$). Среднее количество ЖЭС по данным контрольного 24-часового ХМ ЭКГ через 36 месяцев после оперативного лечения составило 652 ± 477 по сравнению с 19832 ± 11599 перед оперативным лечением. Общий процент периоперационных осложнений при абляции тахикардий из ЛЖ составил 1,52%. Все осложнения были успешно разрешены.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты проведенного исследования продемонстрировали целесообразность выполнения РЧА у пациентов с частой симптоматической ЖЭ или ЖТ

неишемической этиологии при неэффективности ААТ. РЧА идиопатических ЖТА сердца является безопасной процедурой с общим процентом осложнений равным 1,54% (при тахикардиях из ПЖ - 1,56% и при тахикардиях из ЛЖ - 1,52%).

Отдаленная эффективность РЧА ЖТА неишемической этиологии из ПЖ после одной или нескольких процедур абляции составляет 87,9% и 95,6%, соответственно (ВО ПЖ - 88,2% и 95,7%; ЛА - 93,8% и 100%; ПО ПЖ - 87,5% и 93,8%, соответственно; ПМ ПЖ - 78,6% и 92,9%). Эти данные сопоставимы с результатами других авторов [10-12]. У пациентов с ЖТА неишемической этиологии из ЛЖ отдаленная эффективность РЧА после одной или нескольких процедур составила 90,2% и 95,5%, соответственно (СВ - 93,7% и 96,2%; МАК/МК - 95,2% и 100%; ПМ/ВП ЛЖ - 81,3% и 90,6%).

Использование морфологии комплекса QRS при дооперационном ЭКГ исследовании позволяло точно прогнозировать локализацию области тахикардии, что вело к повышению эффективности и снижению времени процедуры. Полученные данные показали, что независимыми предикторами ранних и отдаленных рецидивов тахикардий явились: несоответствии морфологии комплекса QRS при стимуляционном картировании с первоначальной морфологией ЖЭС или ЖТ в 3-х или более поверхностных отведениях ЭКГ, а также абсолютное опережение менее 20 мс.

Таким образом, радиочастотная абляция желудочковых тахикардий при различных формах и локализациях у пациентов с неишемической этиологией является безопасным и высокоэффективным методом лечения и устраняет желудочковые нарушения ритма сердца у большинства пациентов в течение длительного периода наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nakagawa H, Beckman KJ, McClelland JH, et al. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular tachycardia guided by a Purkinje potential // *Circulation* 1993;88:2607-17.
2. Hiss RG, Lamb LE. Electrocardiographic findings in 122,043 individuals // *Circulation* 1962;25:947-61.
3. Chiang BN, Perlman LV, Ostrander LD Jr, et al. Relationship of premature systoles to coronary heart disease and sudden death in the Tecumseh Epidemiologic Study // *Ann Intern Med* 1969;70:1159-66.
4. Frolkis JP, Pothier CE, Blackstone EH, et al. Frequent ventricular ectopy after exercise as a predictor of death // *N Engl J Med* 2003;348: 781-90.
5. Hemingway H, Malik M, Marmot M. Social and psychosocial influences on sudden cardiac death, ventricular arrhythmia and cardiac autonomic function // *Eur Heart J* 2001;22:1082-101.
6. Williams RB, Barefoot JC, Califf RM, et al. Prognostic importance of social and economic resources among medically treated patients with angiographically documented coronary artery disease // *JAMA* 1992; 267:520-4.
7. Coggins DL, Lee RJ, Sweeney J, et al. Radiofrequency catheter ablation as a cure for idiopathic tachycardia of both left and right ventricular origin // *J Am Coll Cardiol* 1994;23:1333-41.
8. Klein LS, Shih HT, Hackett FK, et al. Radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia in patients without structural heart disease // *Circulation* 1992;85:1666-74.
9. Scheinman MM. NASPE survey on catheter ablation // *Pacing Clin Electrophysiol* 1995;18:1474-8.
10. Ito S, Tada H, Naito S, Kurosaki K et al. Development and validation of an ECG algorithm for identifying the optimal ablation site for idiopathic ventricular outflow tract tachycardia // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003;14:1280-6.
11. Tada H, Ito S, Naito S. et al. Idiopathic ventricular arrhythmia arising from the mitral annulus: a distinct subgroup of idiopathic ventricular arrhythmias // *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:877-886.
12. Dorger van der Burg AE, de Groot NM, Van Erven L et al. Long-term follow-up after radiofrequency catheter ablation of ventricular tachycardia: a successful approach? // *J Cardiovasc Electrophysiol* 2002; 13:417-23.
13. Aliot EM., Stevenson W., Calkins H., et al. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias. Developed in a partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA), a Registered Branch of

the European Society of Cardiology (ESC), and the Heart Rhythm Society (HRS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA) // Heart Rhythm, 2009; 6 (6): 886-933.

14. Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б. и др. Эндо- и эпикардальная абляция желудочковых тахикардий у пациентов с аритмогенной дисплазией правого желудочка // Патология кровообращения и кардиохирургия № 4. 2013 С. 37-41.

15. Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б. и др. Абляция желудочковых тахикардий из выходного отдела правого желудочка у пациентов без структурной патологии сердца // Вестник аритмологии № 74. 2013 С. 29-34.

16. Иваницкий Э.А., Сакович В.А., Кропоткин Е.Б. и др. Абляция желудочковых тахикардий, локализованных в области клапана легочной артерии Патология кровообращения и кардиохирургия № 4. 2013 С. 43-46.

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ ИДИОПАТИЧЕСКИХ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИКАРДИЙ

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

С целью оценки эффективности и безопасности радиочастотной абляции (РЧА) желудочковых тахикардий (ЖТА) из правого (ПЖ) и левого (ЛЖ) желудочков в течение длительного периода наблюдения обследованы и прооперированы 452 пациента с симптоматической желудочковой экстрасистолой (ЖЭС) или желудочковой тахикардией (ЖТ). Средний возраст пациентов составил $37,8 \pm 18,7$ лет, 246 (54,4%) пациентов были женщины, 392 (86,8%) пациентов имели симптомы хронической сердечной недостаточности. Наиболее часто перед оперативным вмешательством больные предъявляли жалобы на сердцебиение ($n=278$; 61,5%) и одышку при физической нагрузке ($n=129$; 28,5%). Среднее количество ЖЭС по данным дооперационного 24-часового холтеровского мониторинга составило 19137 ± 12209 . В связи с устойчивой ЖТ и синкопальными состояниями в анамнезе 100 (22,1%) пациентам до или после процедуры РЧА был имплантирован кардиовертер-дефибриллятор. Антиаритмические препараты (ААП) были неэффективны у всех пациентов. Первичная конечная точка исследования - отсутствие ЖЭС/ЖТ в течение отдаленного периода наблюдения после одной и нескольких процедур абляции. Основная вторичная конечная точка - осложнения оперативного вмешательства. Период наблюдения составил 36 месяцев. Общий процент послеоперационных осложнений составил 1,54% (при тахикардиях из ПЖ - 1,56% и при тахикардиях из ЛЖ - 1,52%). Все осложнения были успешно разрешены. Отдаленная эффективность РЧА ЖТА неишемической этиологии из ПЖ после одной или нескольких процедур абляции составляет 87,9% и 95,6%, соответственно. В свою очередь, у пациентов с ЖТА неишемической этиологии из ЛЖ отдаленная эффективность РЧА после одной или нескольких процедур была также высока и составила 90,2% и 95,5%, соответственно. Все пациенты не принимали ААП. Таким образом, РЧА ЖТА при различных формах и локализациях у пациентов с неишемической этиологией является безопасным и высокоэффективным методом лечения и устраняет ЖТА у большинства пациентов в течение длительного периода наблюдения.

LATE OUTCOMES OF CATHETER ABLATION OF IDIOPATHIC VENTRICULAR TACHYARRHYTHMIA

E.A. Ivanitsky, V.A. Sakovich, E.B. Kropotkin, S.N. Artemenko, V.V. Shabanov, A.G. Strelnikov, R.T. Kamiev, A.B. Romanov, E.A. Pokushalov

To assess long-term effectiveness and safety of radiofrequency ablation (RFA) of ventricular tachyarrhythmia originating (VTA) from the right ventricle (RV) and left ventricle (LV), 452 patients aged 37.8 ± 18.7 years (women: 54.4%, $n=246$) with symptomatic ventricular premature contractions (VPC) or ventricular tachycardia (VT) were examined and treated. Symptoms of chronic heart failure were detected in 392 patients (86.8%). The most prevalent complaints of patients before the procedure were as follows: palpitations ($n=278$; 61.5%) and dyspnea at exertion ($n=129$; 28.5%). The number of VPC according to the pre-procedural 24-hour Holter monitoring data was $19,137 \pm 12,209$ per day. Due to a history of sustained VT and syncope, cardioverter-defibrillator was implanted to 100 patients (22.1%) before and after RFA. Antiarrhythmic drugs (AAD) were ineffective in all study subjects. Absence of VPC/VT in the late post-ablation period after primary or repetitive ablations was the primary study endpoint. Adverse events of the procedure were the most important secondary study endpoint.

The follow-up period lasted for 36 months. Post-procedure adverse events occurred in 1.54% of patients (1.56% of patients with VTA from RV and 1.52% of patients with VTA from LV). All adverse events successfully resolved. The late effectiveness of RFA of VTA of non-ischemic origin from RV after the primary and repetitive ablation was 87.9% and 95.6%, respectively. In its turn, the late effectiveness of RFA of VTA of non-ischemic origin from LV after the primary and repetitive ablation was also high; it was 90.2% and 95.5%, respectively. All patients did not take AAD. Thus, RFA of VTA of different types and locations in non-ischemic subjects is a safe and highly effective approach which can eliminate VTA in a majority of patients throughout the long-term follow-up period.