

## РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКСТРАСИСТОЛИИ У ДЕТЕЙ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВЛИЯНИЕ НА ВНУТРИСЕРДЕЧНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ

Центр детского сердца, ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, Томск,

<sup>1</sup>ФГБУ «ФЦСКиЭ им. В.А.Алмазова», Санкт-Петербург

*С целью оценки эффективности процедуры радиочастотной абляции идиопатической желудочковой экстрасистолии, выявления факторов ассоциированных с ее неэффективностью и изучения изменений внутрисердечной гемодинамики после успешного устранения очага обследованы и прооперированы 65 детей в возрасте от 5 до 17 лет (средний возраст 11,88±4,21 лет).*

**Ключевые слова:** педиатрия, идиопатическая желудочковая экстрасистолия, радиочастотная катетерная абляция, внутрисердечная гемодинамика, эхокардиография, равновесная томовентрикулография, суточное мониторирование электрокардиограммы.

*To assess effectiveness of radiofrequency ablation of idiopathic ventricular extrasystoles, to reveal factors associated with lack of the procedure effect, and to study changes in the intracardiac hemodynamics after the successful elimination of the arrhythmic focus, 65 pediatric patients aged 11.88±4.21 years (5-17 years) were examined and treated.*

**Key words:** pediatrics, idiopathic ventricular extrasystoles, radiofrequency catheter ablation, intracardiac hemodynamics, echocardiography, radionuclide equilibrium ventriculography, 24-hour ECG Holter monitoring.

В последние десятилетия радиочастотная катетерная абляция (РЧА) стала рутинным методом в лечении ряда аритмий, что продиктовано её высокой эффективностью и низкой вероятностью осложнений, особенно в сравнении с низкой эффективностью и большим числом побочных эффектов большинства антиаритмических препаратов (ААП). С ростом нашего понимания различных механизмов развития аритмии, развитием новых успешных стратегий абляции, неуклонно расширяются границы показаний к применению данного метода лечения [4]. В настоящее время большинством специалистов подтвержден факт безопасности процедуры РЧА. Так, общая вероятность осложнений колеблется в пределах от 3 до 4,2% [24]. При этом смертность, как осложнение при проведении РЧА, крайне низка и составляет 0,12% [19].

Основанное на убеждении в безопасности и «благоприятности» идиопатической желудочковой экстрасистолии (ЖЭ), основной стратегией в отношении данного вида нарушения ритма сердца было наблюдение [21, 22, 29, 31]. Тем не менее, в последнее десятилетие в литературе все чаще можно обнаружить сообщения о том, что частая ЖЭ может стать причиной дисфункции левого желудочка (ЛЖ), кардиопатии и даже жизнеугрожающей аритмии [3, 8-10, 13, 14, 18, 20, 23, 27, 28, 30]. В связи с этим представлением, меняется и подход к лечению. Так, по мнению ряда авторов, обязательно лечению подлежат пациенты, число ЖЭ у которых составляет более 20% от суточного числа сердечных сокращений [6, 11, 16, 17, 25, 26]. При этом, учитывая низкую эффективность, число возможных побочных эффектов большинства ААП и нежелание большинства пациентов получать длительную антиаритмическую терапию (ААТ), на первый план в лечении данной патологии выходит РЧА фокуса аритмии.

Эффективность РЧА идиопатической ЖЭ (ИЖЭ) колеблется в пределах 80-89%, при этом частота ре-

цидивов аритмии составляет примерно 10% при проспективном наблюдении в течение года [6, 11, 16, 17, 25, 26]. Стоит отметить, что эти данные относятся к лечению взрослых пациентов, о результатах лечения ИЖЭ у детей в литературе не сообщается. Поскольку частая ИЖЭ влияет на состояние внутрисердечной гемодинамики возможны ее изменения после эффективной РЧА. Так, при исследовании гемодинамических эффектов РЧА у взрослых пациентов было показано, что при устранении очага аритмии улучшается сократительная и насосная функции как левого, так и правого желудочков (ПЖ) [7]. Подобных исследований в детской популяции не существует.

Цель исследования - выяснить эффективность процедуры радиочастотной абляции идиопатической желудочковой экстрасистолии у детей, а также факторы, ассоциированные с ее неэффективностью, оценить изменения внутрисердечной гемодинамики после успешного устранения очага желудочковой аритмии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В наше исследование вошли 65 детей в возрасте от 5 до 17 лет (средний возраст 11,88±4,21 лет), которым была выполнена процедура РЧА очага желудочковой аритмии. Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, включавшее: сбор анамнеза (наличие связи аритмии с воспалительным процессом, длительность течения заболевания), жалоб (перебои в работе сердца, приступы учащенного сердцебиения, наличие синкопе и пресинкопе), общий анализ крови, биохимический анализ крови (воспалительные тесты), регистрацию ЭКГ в 12 стандартных отведениях, суточное мониторирование (СМ) ЭКГ, велоэргометрию, скинтиграфию миокарда с <sup>99</sup>Tc-пирофосфатом. Также определялись маркеры повреждения миокарда (Тн I, КФК-МВ, ЛДГ 1) и антитела к миокарду. Критериями

включения в исследование были: наличие у пациента по данным ЭКГ и СМЭКГ ЖЭ и/или неустойчивой тахикардии; плотность аритмии более 20% от суточного числа сердечных сокращений; отсутствие в анамнезе связи с острым инфекционным процессом; отсутствие признаков воспаления по данным общего и биохимического анализа крови; отсутствие интенсивного накопления радиофармпрепарата по данным однофотонной эмиссионной сцинтиграфии миокарда; стабильный уровень эктопической активности по данным динамического наблюдения. Критерием исключения из исследования являлась подтвержденная различными методами патология миокарда или структурная болезнь сердца (миокардит, врожденный порок сердца).

С целью определения состояния внутрисердечной гемодинамики всем пациентам проводилась эхокардиография (ЭхоКГ) и равновесная томовентрикулография (РТВГ) с мечеными радиофармпрепаратом эритроцитами. РТВГ позволяет регистрировать движение пула эритроцитов в сердце человека в течение 30 минут, что составляет примерно 2500 сердечных циклов. При этом для анализа используется так называемый репрезентативный цикл, который является суммарным выражением всех событий, происходящих за время регистрации. Таким образом, РТВГ позволяет оценить состояние гемодинамики не только во время синусового сокращения или во время ЖЭ, но за определенный временной промежуток, что по нашему убеждению наиболее точно отражает состояние внутрисердечной гемодинамики на фоне ЖЭ [4, 22, 24]. Оценка гемодинамики методом ЭхоКГ проводилась во время синусовых сокращений.

После РЧА проводились повторные ЭКГ, СМ ЭКГ, ЭхоКГ и РТВГ в сроки 3-7 дней после вмешательства, что обусловлено рекомендованным временем пребывания пациентов в стационаре. Критерием эффективности РЧА было полное отсутствие эктопической активности при контрольном обследовании.

### ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая эффективность РЧА составила 71 %. Наиболее эффективной данная процедура была у пациентов с локализацией эктопического очага в выводном отделе ЛЖ - 80% (n=20), в свободной стенке ЛЖ (у обоих больных) и в базальных отделах ПЖ - 79% (n=14). Эффективность РЧА очага аритмии в выводном отделе ПЖ составила 59%. В на-

шем исследовании, ни у одного из пациентов, подвергнутого лечению методом РЧА, не выявлено ни одного случая осложнений.

Следует отметить, что пациенты с эффективной и неэффективной процедурой не отличались друг от друга по уровню эктопической активности или структуре аритмии. Учитывая этот факт, нами принято решение сравнить группу пациентов с эффективной РЧА с группой пациентов с неэффективной по другим параметрам: возраст, антропометрические данные, уровень маркеров повреждения миокарда и антител к миокарду в крови и состояние внутрисердечной гемодинамики. В табл. 1 показано, что пациенты с неэффективными результатами РЧА были достоверно старше и превосходили других детей по росту и весу. У пациентов группы с неэффективной РЧА уровень тропонина I был достоверно выше, чем у пациентов, у которых при проведении РЧА очаг аритмии устранялся, но не превышал референтных значений. По уровню других маркеров повреждения, а также по уровню антител к структурам миокарда группы достоверно не отличались.

Для стандартизации показателей гемодинамики, учитывая разницу пациентов двух групп по возрасту и антропометрическим данным, проведена индексация на площадь поверхности тела, как и в предыдущих сравнениях. Как по данным ЭхоКГ, так и по результа-

Таблица 1.

*Сравнение групп пациентов с эффективной и неэффективной РЧА по возрасту, антропометрическим данным, уровню маркеров повреждения миокарда и антител к миокарду, состоянию внутрисердечной гемодинамики*

Параметр	Эффективная РЧА		Неэффективная РЧА		p-level
	Me	Q1-Q3	Me	Q1-Q3	
Возраст, лет	12,50	9,00-15,00	15,00	13,00-16,00	0,00
Рост, см	156,00	142,00-167,00	166,00	154,50-171,50	0,02
Вес, кг	47,00	33,00-57,00	51,00	46,00-64,00	0,02
ППТ, м <sup>2</sup>	1,43	1,15-1,59	1,52	1,43-1,75	0,02
АсТ, Ед/л	21,00	17,00 - 29,00	19,00	17,00 - 29,00	0,69
КФК-МВ, МЕ/л	20,00	15,00 - 24,00	16,00	14,00 - 23,00	0,77
ЛДГ1, Ед/мл	124,00	94,00 - 174,00	118,00	115,00 - 156,00	0,31
Тропонин I, нг/мл	0,30	0,01 - 0,86	0,88	0,45 - 0,94	0,03
АФА, титр	40,00	40,00 - 40,00	40,00	30,00 - 40,00	0,62
АСА, титр	20,00	0,00 - 20,00	20,00	20,00 - 30,00	0,08
КДО ЛЖ, мл*	56,99	43,75 - 69,29	86,69	86,69 - 86,69	0,02
УО ЛЖ, мл*	42,71	36,31 - 48,15	47,16	44,44 - 51,05	0,01
КДО ЛЖ, мл#	72,40	61,14 - 80,77	83,04	67,77 - 88,03	0,04
КСО ЛЖ, мл#	33,65	23,88 - 36,79	34,51	29,44 - 47,45	0,04
УО ЛЖ, мл#	37,73	30,00 - 46,51	39,66	30,24 - 54,23	0,04
МСИ ЛЖ, КДО/с#	-1,66	-2,22 - -1,38	-1,34	-1,53 - -1,05	0,02
МСИ ПЖ, КДО/с#	-1,43	-1,92 - -0,76	-0,74	-1,27 - -0,50	0,02

здесь и далее, ППТ - площадь поверхности тела, АФА - антифибриллярные антитела, АСА - антисарколеммные антитела, КДО - конечный диастолический объем, ЛЖ - левый желудочек, КСО - конечный систолический объем, УО - ударный объем, МСИ - максимальная скорость изгнания, \* - по данным эхокардиографии, # - по данным равновесной томовентрикулографии.

там РТВГ исходно выявлены достоверно большие конечные диастолический и систолический объёмы ЛЖ и его ударный объём в группе пациентов с неэффективной процедурой РЧА. К тому же максимальная скорость изгнания как ЛЖ, так и ПЖ в этой группе пациентов была достоверно ниже, чем у пациентов, у которых очаг аритмии был впоследствии устранен. По другим исследуемым показателям состояния гемодинамики группы достоверно не отличались.

После процедуры РЧА очага аритмии всем пациентам проводили контрольное обследование, включавшее оценку состояния внутрисердечной гемодинамики методом ЭхоКГ и РТВГ. Для того чтобы выяснить характер изменений, имеющих место после успешного устранения очага ИЖЭ у детей, проведен сравнитель-

ный анализ показателей гемодинамики до и после процедуры. Согласно представленным результатам (табл. 2) по данным ЭхоКГ после успешной РЧА очага ИЖЭ отмечалось улучшение сократительной и насосной функции ЛЖ, что выражалось в достоверном увеличении его конечного диастолического размера, фракции выброса и ударного объема по сравнению с исходным уровнем.

По данным, полученным в ходе исследования сердца методом РТВГ, наблюдалась общая тенденция, выражавшаяся в улучшении сократительной и диастолической функции как ПЖ, так и ЛЖ. Однако достоверные различия получены только по фракции выброса обоих желудочков и ударному объёму ПЖ в пользу их увеличения по сравнению с исходным уровнем.

Таблица 2.

## Сравнительный анализ результатов ЭхоКГ и РТВГ у пациентов до и после успешной процедуры РЧА

Параметр	Исходно		После РЧА		Критерий Вилкоксона	
	Me	Q1 - Q3	Me	Q1 - Q3	Z	p
По данным эхокардиографии						
ЛП, мм	18,2	16,4 - 21,5	18,4	16,5 - 21,4	-0,243a	0,808
ЛП, мл	14,5	11,2 - 18,3	15,5	13,0 - 22,0	-0,031b	0,975
КДР, мм	30,9	28,8 - 36,2	31,8	29,7 - 36,7	-1,990b	0,047
КСР, мм	19,7	17,8 - 22,9	18,7	17,8 - 22,4	-1,069a	0,285
КДО, мл	55,6	43,8 - 64,4	50,0	22,1 - 62,5	-0,560a	0,575
ФВ, %	67,0	63,5 - 72,0	70,5	66,0 - 71,5	-2,584b	0,010
dS, %	37,0	35,0 - 41,0	39,5	36,0 - 41,0	-2,582b	0,010
УО, мл	41,7	35,6 - 48,1	42,7	38,2 - 51,2	-2,132b	0,033
ПЖ(М), мм	10,2	9,0 - 11,8	10,6	9,0 - 12,6	-1,077b	0,281
ПЖ(В), мм	13,3	11,7 - 15,9	12,9	12,2 - 14,8	-0,604a	0,546
ПП, мл	16,4	13,9 - 17,5	15,3	12,0 - 18,5	-0,487b	0,627
По данным равновесной томовентрикулографии.						
КДО ЛЖ, мл	72,40	61,14 - 80,77	77,99	69,43 - 85,12	-0,561a	0,58
КСО ЛЖ, мл	33,65	23,88 - 36,79	26,66	23,59 - 34,23	-0,089b	0,93
УО ЛЖ, мл	37,73	35,00 - 46,51	48,49	45,67 - 53,69	-1,172a	0,24
ФВ ЛЖ, %	66,00	56,50 - 74,00	74,50	72,50 - 81,50	-2,293a	0,02
КДО ПЖ, мл	93,31	76,08 - 103,30	114,26	93,29 - 126,69	-1,580a	0,11
КСО ПЖ, мл	56,93	49,15 - 67,74	56,51	51,29 - 70,88	-0,622b	0,53
УО ПЖ, мл	32,34	24,35 - 44,89	49,09	38,07 - 56,23	-2,045a	0,04
ФВ ПЖ, %	47,50	43,00 - 51,50	53,00	47,50 - 59,50	-2,143b	0,03
МСИ ЛЖ, КДО/с	-1,66	-2,22 - -1,38	-2,32	-2,63 - -1,86	-0,533a	0,59
МСН ЛЖ, КДО/с	1,54	1,20 - 2,59	2,42	1,88 - 3,18	-0,711b	0,48
ССНТД ЛЖ, КДО/с	0,92	0,75 - 1,49	1,70	1,31 - 2,16	-1,245b	0,21
ВМН ЛЖ, с	96,62	82,86 - 119,91	86,64	75,90 - 101,65	-0,889a	0,37
МСИ ПЖ, КДО/с	-1,43	-1,92 - -0,76	-1,87	-2,14 - -1,55	-0,978a	0,33
МСН ПЖ, КДО/с	1,07	0,68 - 1,66	1,76	1,44 - 2,14	-2,934a	0,00
ССНТД ПЖ, КДО/с	0,53	0,33 - 0,90	1,26	0,98 - 1,52	-2,223b	0,03
ВМН ПЖ, с	124,85	82,20 - 139,79	79,51	60,45 - 93,58	-2,134a	0,03

ЛП - левое предсердие, ПП - правое предсердие, КДР - конечный диастолический размер, КСР - конечный систолический размер, КДО - конечный диастолический объем, ФВ - фракция выброса, ПЖ - правый желудочек, МСН - максимальная скорость наполнения, ССНТД - средняя скорость наполнения за треть диастолы, ВМН - время максимального наполнения

нем до операции. Достоверно улучшилась диастолическая функция ПЖ, что выразалось в увеличении скорости его наполнения - увеличение максимальной и средней скорости наполнения желудочка за 1/3 диастолы, а также сокращение времени до его максимального наполнения. Таким образом, подтверждается факт депрессии сократительной и диастолической функции сердца, имеющий место при наличии у пациента ИЖЭ и его ликвидация при успешно выполненной РЧА очага аритмии.

### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В нашем исследовании эффективность РЧА ИЖЭ у детей составила в среднем 71%, что несколько ниже общеизвестной в мировой практике эффективности РЧА при данном нарушении ритма сердца. Однако, эти данные имеют отношение исключительно к взрослым пациентам. По этой причине, они не подлежат сравнению, так как известно, что организм ребенка не является уменьшенной копией взрослого и, соответственно, течение болезни и ее лечение у таких пациентов имеет свои особенности и нюансы. Как правило, в исследованиях оценивается «острая» эффективность в раннем послеоперационном периоде. Критерии эффективности также были различны [6, 11, 16, 17, 25, 26]. В нашем исследовании эффективной мы считали процедуру, после которой по данным СМЭКГ ЖА не регистрировалась. Тем не менее, стоит отметить неоспоримое преимущество РЧА перед ААТ в отношении пациентов с ИЖЭ. Известно, что подбор ААП процесс длительный и трудоемкий, в каждом конкретном случае эффективным оказывается определенный препарат. Не стоит забывать о довольно высокой вероятности развития побочных эффектов ААТ, а также развитие со временем толерантности к препарату, что может потребовать увеличение его дозировки или замены. РЧА очага аритмии позволяет относительно быстро и безопасно избавить ребенка от недуга, когда ААП в большинстве своем блокируют активность фокуса аритмии лишь на период приема препарата.

В литературных источниках довольно часто можно встретить исследования, посвященные электрофизиологическим критериям, определяющим исход РЧА, а именно её эффективность [12, 15, 32]. В нашем же исследовании мы решили обратить внимание на другие факторы, которые могут оказывать влияние на успешность РЧА у детей с ИЖЭ. Мы определили, что у пациентов с неэффективной РЧА были достоверно большие объемы ЛЖ, но при этом максимальная скорость из-

гнания ЛЖ и ПЖ достоверно снижены. Таким образом, мы можем утверждать, что даже умеренная дилатация ЛЖ и снижение сократительной функции ЛЖ и ПЖ, могут являться предикторами неэффективности РЧА. Мы обнаружили, что в группе пациентов с неэффективной РЧА имел место достоверно больший уровень тропонина I и антисарколеммных антител, что может свидетельствовать о более глубоком повреждении миокарда на фоне ЖЭ и, в свою очередь, также может быть маркером неэффективности РЧА.

Влияние РЧА источника аритмии на состояние гемодинамики широко обсуждается в мировой и отечественной литературе [6, 11, 16, 17, 25, 26], однако лишь относительно взрослых пациентов. Во многом это обусловлено небольшим опытом, накопленным во всем мире по лечению желудочковых аритмий у детей. Тем не менее, бесспорно, что коль скоро на фоне ИЖА у детей наблюдается нарушение внутрисердечной гемодинамики, после устранения источника аритмии ожидаемым является улучшение ее состояния. В нашей работе мы сравнили у пациентов с эффективной РЧА исходные данные по состоянию гемодинамики сердца и данные после процедуры. Мы выяснили, что по данным ультразвукового исследования достоверно улучшилась сократительная функция миокарда ЛЖ, что выразалось в увеличении его фракции выброса и ударного объема. По данным РТВГ сократительная способность ЛЖ также увеличивалась за счет роста его фракции выброса. Увеличивалась и сократительная способность ПЖ за счет роста его фракции выброса и ударного объема. Наряду с этим улучшения касались диастолической функции ПЖ, что выразалось в увеличении его наполнения в диастолу. Таким образом, метод РЧА ИЖЭ у детей является высокоэффективным и приводит к значительному улучшению сократительной и диастолической функции миокарда при успешном устранении очага аритмии.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Радиочастотная катетерная абляция фокуса аритмии является высокоэффективным и безопасным методом лечения идиопатической желудочковой экстрасистолии у детей. Её эффективность определяется не только электрофизиологическими паттернами, но и исходным состоянием внутрисердечной гемодинамики, а именно состоянием левого желудочка, и уровнем повреждения миокарда. Успешная радиочастотная катетерная абляция очага желудочковой аритмии приводит к улучшению функции как левого, так и правого желудочков.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Применение фазовых изображений в радионуклидной вентрикулографии для топической диагностики синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта и источников патологических ритмов в желудочках / Е.Н.Остроумов [и др.] // Кардиология. - 1990. - № 2. - С. 12-16.
2. Равновесная радионуклидная вентрикулография / Л.Д.Сошин [и др.] // Стандартизированные методики радиоизотопной диагностики. - Обнинск, 1987. - С. 240-242.
3. A case of cardiomyopathy induced by premature ventricular complexes / H. Shiraishi, [et al.] // Circ. J. - 2002. - No. 66. - P. 1065-1067.
4. Abrams D.J. Invasive electrophysiology in Paediatric and congenital Heart disease / D.J.Abrams // Heart. - 2007. - № 93. - P. 383-391.
5. Automatic quantification of right ventricular function with gated blood pool SPECT / D.Daou [et al.] // J. Nucl. Cardiol. - 2004. - No. 11(3). - P. 242-4.

6. Belhassen B. Radiofrequency ablation of «benign» right ventricular outflow tract extrasystole. A therapy that has found its disease? / B.Belhassen // J. Am. Coll. Cardiol. - 2005. - No. 45. - P. 1266-1268.
7. Beneficial effects of catheter ablation on left ventricular and right ventricular function in patients with frequent premature ventricular contractions and preserved ejection fraction / A.P. Wijnmaalen [et al.] // Heart. - 2010. - No. 96 (16). - P. 1275-80.
8. Bottoni N. Sudden death in a patient with idiopathic right ventricular outflow tract arrhythmia / N. Bottoni, F. Quartieri // J. Cardiovasc. Med. (Hagerstown). - 2009. - No. 10(10). - P. 801-3.
9. Cecil Textbook of Medicine, 23rd Edition // Saunders. - 2007. - P. 415- 425.
10. Characterization of premature ventricular contraction initiating ventricular fibrillation / F. Sacher [et al.] // Arch. Mal Coeur Vaiss. - 2005. - No. 98(9). - P. 867-73.
11. Chronic hemodynamic effects after radiofrequency catheter ablation of frequent monomorphic ventricular premature beats / Y.Sekiguchi, [et al.] // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2005. - No. 16(10). - P. 1057-63.
12. Electrocardiographic predictors of successful ablation of tachycardia or bigeminy arising in the right ventricular outflow tract / M.A.Flemming [et al.] // Am. J.Cardiol.- 1999. - No. 84. - P. 1266.
13. Ezzat V.A. Catheter ablation of premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy / V.A. Ezzat, R. Liew, D.E. Ward // Nat. Clin. Pract.Cardiovasc.Med. - 2008.- No. 5. - P. 289-93.
14. First evidence of premature ventricular complex-induced cardiomyopathy: a potentially reversible cause of heart failure / S.S.Chugh [et al.] // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2000. - No. 11. - P. 328-329.
15. Idiopathic Ventricular Arrhythmias Originating From the Aortic Root / T.Yamada [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. - 2008. - No. 52. - P. 139-147.
16. Increased left ventricular dimensions in patients with frequent nonsustained ventricular arrhythmia and no evidence of underlying heart disease / M.Facchini [et al.] // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 1999. - No. 10(11). - P. 1433-8.
17. Left ventricular dysfunction resulting from frequent unifocal ventricular ectopics with resolution following radiofrequency ablation / D.P.Redfearn [et al.] // Europace. - 2003. - No. 5 (3). - P. 247-250.
18. Long-term follow-up of right ventricular monomorphic extrasystoles / F. Gaita [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. - 2001. - Vol. 38 (2). - P. 364-370.
19. Mortality following radiofrequency catheter ablation (from the Pediatric Radiofrequency Ablation Registry) / M.S.Schaffer [et al.] // Am. J.Cardiol. - 2000. - No. - 86. - P. 639-43.
20. Noda T. Malignant entity of idiopathic ventricular fibrillation and polymorphic ventricular tachycardia initiated by premature extrasystoles originating from the right ventricular outflow tract / T. Noda, W. Shimizu // J. Am. Coll. Cardiol. - 2005. - No. 46(7). - P. 1288-94.
21. Park M.K. Pediatric cardiology for practitioners / M.K.Park. - 5th ed. - Mosby, 2008. - 680 p.
22. Practical management of pediatric cardiac arrhythmias / ed. by V.L.Zeigler, P.C.Gillette. - Futura Publishing Co., 2001. - 422 p.
23. Premature ventricular contraction-induced concealed mechanical bradycardia and dilated cardiomyopathy / O.S.Satish, [et al.] // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2005. - No. 16. - P. 88-91.
24. Prospective assessment after pediatric cardiac ablation. Demographics, medical profiles and initial outcomes / G.F.Van Hare [et al.] // J. Cardiovasc. Electrophysiol. - 2004. - No.15. - P. 759-70.
25. Radiofrequency ablation of frequent, idiopathic premature ventricular complexes: Comparison with a control group without intervention / F.Bogun [et al.] // Heart. Rhythm. - 2007. - Vol. 4, Issue 7. - P. 863-867.
26. Radiofrequency catheter ablation of premature ventricular complexes from right ventricular outflow tract improves left ventricular dilation and clinical status in patients without structural heart disease / M.Takemoto [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. - 2005. - No. 45. - P. 1259-1265.
27. Reversal of dilated cardiomyopathy by the elimination of frequent left or right premature ventricular contractions / J.M.Taieb [et al.] // J. Interv. Card. Electrophysiol. - 2007. - No. 20. - P. 9-13.
28. Shanmugam N. «Frequent» ventricular bigeminy- a reversible cause of dilated cardiomyopathy. How frequent is «frequent»? / N.Shanmugam, T.P.Chua, D.Ward // Eur. J. Heart. Fail. - 2006. - No. 8. - P. 869-73.
29. The manual of pediatric therapist / ed. by J.W.Graef. - 5th ed. - Boston ; New York ; Toronto ; London : Little, Broun and Co., 1994. - 911 p.
30. Viskin S. The cardiologists' worst nightmare sudden death from «benign» ventricular arrhythmias / S.Viskin, C.Antzelevitch // J. Am. Coll. Cardiol. - 2005. - No. 46(7). - P. 1295-7.
31. Walsh E.P. Cardiac arrhythmias in children and young adults with congenital heart disease / E.P.Walsh, J.P.Saul, J.K.Triedman. - Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2001. - P. 201-234.
32. Yamada T. Efficacy of electroanatomic mapping in the catheter ablation of premature ventricular contractions originating from the right ventricular outflow tract / T.Yamada, Y.Murakami // J.Interv. Card.Electrophysiol.- 2007. - No. 19(3). - P. 187-94.

#### РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛАЦИЯ ИДИОПАТИЧЕСКОЙ ЖЕЛУДОЧКОВОЙ ЭКСТРАСИСТОЛИИ У ДЕТЕЙ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВЛИЯНИЕ НА ВНУТРИСЕРДЕЧНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ

*А.А.Чернышев, И.А.Ковалев, Р.Б.Татарский*

С целью выяснения эффективности процедуры радиочастотной аблации (РЧА) идиопатической желудочковой экстрасистолии ИЖЭ обследовано и прооперировано 65 детей в возрасте от 5 до 17 лет (средний возраст 11,88±4,21 лет). Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, включавшее: сбор анамнеза (наличие связи аритмии с воспалительным процессом, длительность течения заболевания), жалоб (перебои в работе сердца, приступы учащенного сердцебиения, наличие синкопе и пресинкопе), общий анализ крови, био-

химический анализ крови (воспалительные тесты), регистрацию ЭКГ в 12 стандартных отведениях, суточное мониторирование (СМ) ЭКГ, велоэргометрию, сцинтиграфию миокарда с  $^{99}\text{Tc}$ -пирофосфатом. С целью определения состояния внутрисердечной гемодинамики всем пациентам проводилась эхокардиография (ЭхоКГ) и равновесная томовентрикулография (РТВГ) с мечеными радиофармпрепаратом эритроцитами. После РЧА проводились повторные ЭКГ, СМ ЭКГ, ЭхоКГ и РТВГ через 3-7 дней после вмешательства. Общая эффективность РЧА составила 71%. Наиболее эффективной данная процедура была у пациентов с локализацией эктопического очага в выводном отделе левого желудочка (ЛЖ) - 80% (n=20) и в базальных отделах правого желудочка (ПЖ) - 79% (n=14). Эффективность РЧА очага аритмии в выводном отделе ПЖ составила 59%. Ни у одного из пациентов, подвергнутых лечению методом РЧА, не выявлено ни одного случая осложнений. По данным, полученным в ходе исследования сердца методом РТВГ, наблюдалась общая тенденция, выражавшаяся в улучшении сократительной и диастолической функции как ПЖ, так и ЛЖ. Таким образом РЧА фокуса аритмии является высокоэффективным и безопасным методом лечения ИЖЭ у детей. Её эффективность определяется не только электрофизиологическими паттернами, но и исходным состоянием внутрисердечной гемодинамики, а именно состоянием ЛЖ, и уровнем повреждения миокарда. Успешная РЧА очага желудочковой аритмии приводит улучшению функции как левого, так и правого желудочков.

#### RADIOFREQUENCY ABLATION OF IDIOPATHIC VENTRICULAR EXTRASYSTOLES IN PEDIATRIC PATIENTS: EFFECTIVENESS AND INFLUENCE ON INTRACARDIAC HEMODYNAMICS

*A.A. Chernyshev, I.A. Kovalev, R.B. Tatarsky*

To reveal effectiveness of radiofrequency ablation (RFA) of idiopathic ventricular extrasystoles (IVE), 65 pediatric patients aged  $11.88 \pm 4.21$  years (5-17 years) were examined and treated. In all patients, performed was the general clinical assessment which included the medical history assessment (relation of arrhythmia to inflammation, duration of the disease), complaints (intermittent heartbeats, rapid heartbeats, syncope and pre-syncope), blood cell count, blood chemistry tests (inflammation tests), ECG in 12 standard leads, 24 hour Holter ECG monitoring, bicycle stress test, and myocardial scintigraphy with  $^{99}\text{Tc}$ -pyrophosphate. To assess the intracardiac hemodynamics, in all subjects performed were echocardiography (EchoCG) and radionuclide equilibrium ventriculography (REVG) with labeled erythrocytes. Echocardiography, ECG Holter monitoring, EchoCG, and REVG were carried out repetitively 3-7 days following the RFA procedure.

The overall effectiveness of RFA was 71%. The procedure was the most effective when the ectopic focus was located in the outflow tract of the left ventricle (LV): 80% (n=20) and basal area of the right ventricle (RV): 79% (n=14). The effectiveness of RFA of the arrhythmic focus located in the RV outflow tract was 59%. No complications were revealed in the patients treated with RFA. According to the data obtained during REVG, a general tendency was revealed of improvement of contractile and diastolic functions of both RV and LV. Thus, RFA of arrhythmic foci is a highly effective and safe technique of treatment of IVE in children. Its effectiveness is determined not only by electrophysiological patterns but also by the baseline state of intracardiac hemodynamics, namely the LV dimensions and function and the level of myocardial injury. The successful RFA of ventricular arrhythmic foci leads to improvement of function of both LV and RV.