К.В.Завадовский, И.А.Ковалев, А.А.Чернышев, В.В.Саушкин, С.В.Попов, Ю.Б.Лишманов

ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОНУКЛИДНОЙ ТОМОВЕНТРИКУЛОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДИССИНХРОНИИ МИОКАРДА И ВНУТРИСЕРДЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЯХ У ДЕТЕЙ

НИИ кардиологии СО РАМН, Томск, Россия

С целью изучения возможностей радионуклидной томовентрикулографии в оценке механической диссинхронии миокарда и внутрисердечной гемодинамики при желудочковых аритмиях у детей обследованы дети и подростки (n=76) в возрасте от 4 до 17 лет (средний возраст 13,2±3,7 лет) с идиопатическими желудочковыми нарушениями ритма сердца.

Ключевые слова: правый желудочек, желудочковая экстрасистолия, желудочковая тахикардия, диссинхрония миокарда, радионуклидная томовентрикулография

To study diagnostic potentialities of quantitative blood pool single photon emission computed tomography for assessment of arrhythmogenic myocardial dysfunction and intracardiac hemodynamics in ventricular arrhythmias in children, pediatric patients and adolescents (n=76) aged 13.2±3.7 years (4 17 years) with idiopathic ventricular arrhythmias were examined.

Key words: right ventricle, ventricular premature beats, ventricular tachycardia, quantitative blood pool single photon emission computed tomography

Желудочковые тахиаритмии (ЖТ) относятся к разряду фатальных нарушений ритма сердца, поскольку склонны трансформироваться в фибрилляцию желудочков, а следовательно, могут становиться причиной внезапной сердечной смерти или тяжелых нарушений кровообращения - аритмогенного шока, отека легких и других [2]. Причинами нарушения гемодинамики при ЖА могут выступать с одной стороны множественные экстрасистолы [1], а с другой - внутри- и межжелудочковая диссинхрония [14]. Во взрослой популяции 73-79% всех случаев ЖТ приходится на больных, перенесших острый инфаркт миокарда левого желудочка (ЛЖ) [2]. На желудочковые формы нарушений ритма у детей приходится не более 5% от общего числа тахиаритмий. В качестве причин развития ЖТ у детей чаще всего выступают: синдром удлинения или укорочения интервала QT; синдром Бругада, воспалительные заболевания миокарда; кардиомиопатии (гипертрофическая, дилатационная, рестриктивная) и др. [4]. Следует обратить особое внимание на тот факт, что источник аритмогенной активности у детей, в большинстве случаев, локализуется в правом желудочке (ПЖ) при отсутствии выраженных изменений макроструктуры последнего [18].

Оценка гемодинамики и синхронности сокращений ЛЖ осуществляется чаще всего при помощью допплер-эхокардиографии [3, 12]. Оценка гемодинамики и синхронии правого желудочка имеет ряд особенностей. Во-первых, полость ПЖ имеет форму неправильной трехгранной пирамиды, основание которой направлено вверх, в сторону правого предсердия, а вершина - вниз и влево [15]. В связи с этим, ультразвуковая оценка объемов ПЖ с использованием модели Симпсона предполагает определенные математические допущения [20]. Во-вторых, по причине загрудинного расположения свободной стенки правого желудочка, зачастую возникают сложности ее ультразвуковой визуализации [22]. Магнитно-резонансная томография признается многими авторами наиболее точным методом оценки структуры и функции сердца [19]. В то же время, кардиологические магнитно-резонансные исследования можно выполнять только на высокопольных томографах, а программное обеспечение для оценки миокардиальной диссинхронии доступно лишь немногом специализированном кардиологическим исследовательским центрам [13, 17].

Альтернативным подходом к оценке внутрисердечной гемодинамики и диссинхронии может быть использование радионуклидной томовентрикулографии (РТВГ) - неинвазивного метода, позволяющего оценить функциональное состояние сердца на основе анализа относительно большого массива (обычно более 2500) сердечных циклов [18]. В зарубежной и отечественной литературе встречаются сообщения об использовании радионуклидных методов исследования для оценки контрактильной дисфункции сердца, преимущественно, у взрослых пациентов с различными формами желудочковых аритмий [21, 9]. В то же время, работ посвященных использованию РТВГ для оценки гемодинамики и диссинхронии у детей с ЖА в литературе практически не встречается.

Цель работы - изучить возможности радионуклидной томовентрикулографии в оценке механической диссинхронии миокарда и внутрисердечной гемодинамики при желудочковых аритмиях у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены дети и подростки (n=76) в возрасте от 4 до 17 лет (средний возраст 13,2±3,7 лет), находившиеся на обследовании и лечении в отделениях детской кардиологии и хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции НИИ кардиологии СО РАМН. Критериями включения в исследование были идиопатические желудочковые нарушения ритма сер-

© К.В.Завадовский, И.А.Ковалев, А.А.Чернышев, В.В.Саушкин, С.В.Попов, Ю.Б.Лишманов

дца - желудочковая экстрасистолия и/или мономорфная желудочковая тахикардия, зарегистрированные на поверхностной ЭКГ в 12 отведениях и/или при проведении суточного мониторирования. В выборку не включались пациенты с наджелудочковыми нарушениями ритма и органическими поражениями сердца. Всем больным был выполнен полный комплекс клинико-лабораторных и инструментальных исследований с целью установления причины возникновения аритмии (определение маркеров воспаления и повреждения миокарда, эхокардиография, суточное мониторирование ЭКГ, велоэргометрия, оценка функции щитовидной железы).

Внутрисердечное электрофизиологическое исследование с последующей радиочастотной аблацией (РЧА) аритмогенных зон было выполнено 16 детям. Все пациенты были обследованы методом ЭКГ-синхронизированной РТВГ на томографической двудетекторной гамма-камере «Philips-Forte» с параллельными высокоразрешающими коллиматорами (Rembrandt^{TM}) и настройкой окна дифференциального дискриминатора на энергетический пик 140±10% КэВ. В качестве радиофармпрепарата использовали эритроциты, меченные in vivo технецием-99m [8]. Детям, прошедшим радиочастотную аблацию, выполняли дополнительное сцинтиграфическое исследование через 3-5 дней после данной процедуры. Лучевая нагрузка на все тело составила 0,0021 мЗв/МБк, что не превышало предельно-допустимого уровня для данной категории пациентов.

Конечно-систолический, конечно-диастолический, ударный объемы сердца (соответственно, КСО, КДО, УО) и фракцию выброса (ФВ) правого желудочка вычисляли, используя специализированную программу Quantitative Blood Pool SPECT 2.0 (Cedars-Sinai Medical Center) [10]. Кроме того, для обоих желудочков были построены кривые изгнания, по которым были рассчитаны: максимальная скорость изгнания (МСИ, КДО/с) и наполнения (МСН, КДО/с), среднее время наполнения за 1/3 диастолы (СВН/3, КДО/с), время максимума наполнения (ВМН, мс). Фазовую неоднородность сердечного цикла оценивали визуально по наличию одной или нескольких зон асинхронного сокращения миокарда (АСМ), в которых изменение фазы движения сердечной стенки на протяжении сердечного цикла происходит раньше или позже, по сравнению с основной массой кардиомиоцитов.

Межжелудочковую диссинхронию определяли по разнице среднего времени сокращения желудочков сердца (рис. 1е, 2е - цветное изображение см. на вклейке). Внутрижелудочковую диссинхронию характеризовали количественно по круговой гистограмме времени сокращения левого и правого желудочков (рис. 1е, 2е) [12, 5]. В соответствии с количеством зон АСМ мы

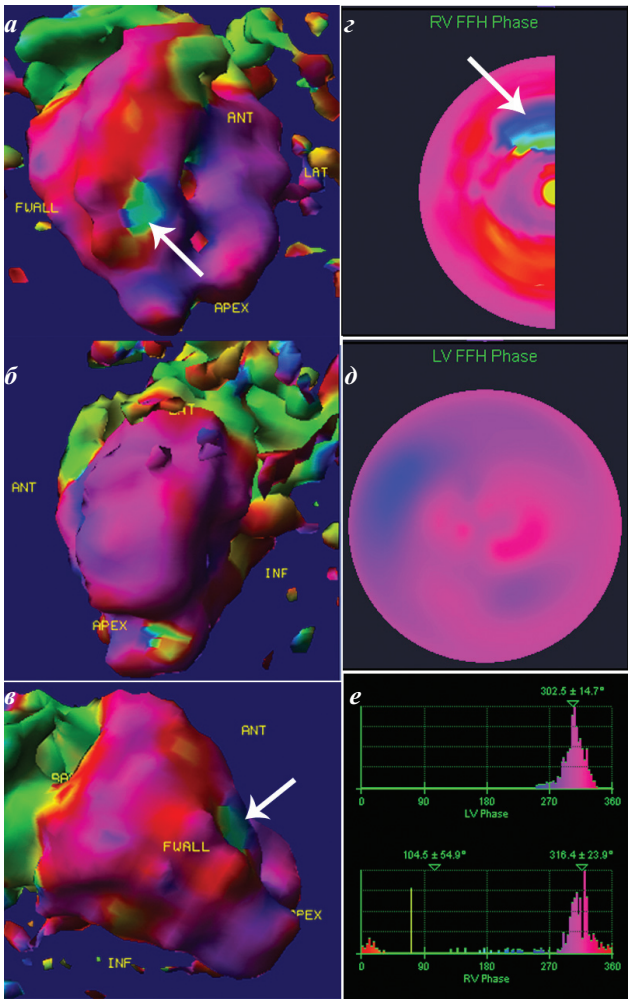

Рис. 1. Результаты РТВГ у пациентов 1 группы. Объяснения в тексте.

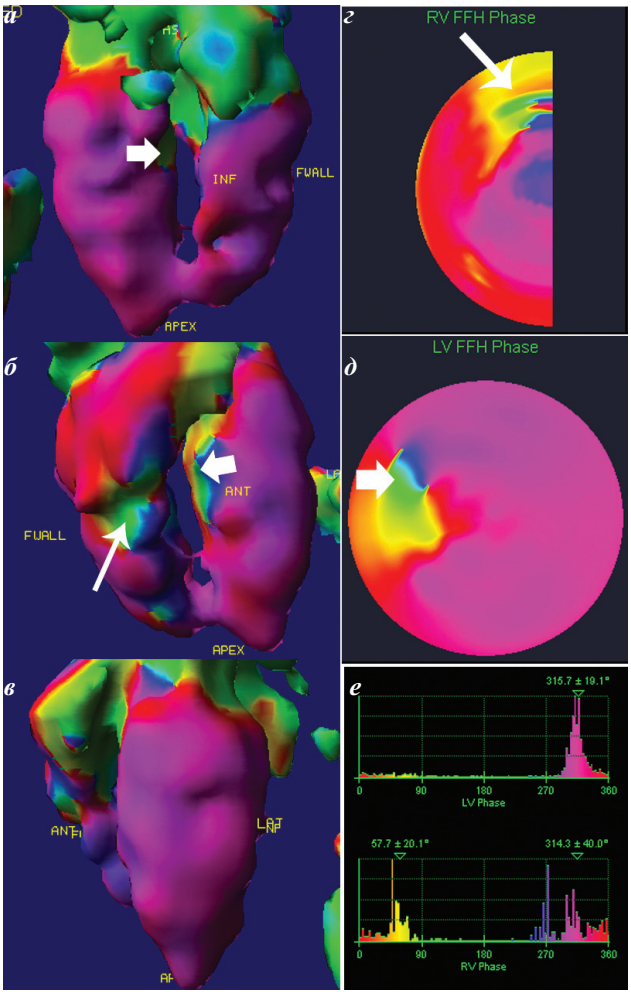

Рис. 2. Результаты РТВГ у пациентов 2 группы. Объяснения в тексте.

подразделили всех пациентов на 2 группы, сопоставимые по возрасту, полу и количеству экстрасистол в течение суток. I группа (n=34) - лица с отсутствием или наличием только одной зоны АСМ (рис. 1а-д цветное изображение см. на вклейке). 2 группа (n=42) - больные с двумя и более зонами АСМ (рис. 2а-д цветное изображение см. на вклейке). На рисунках представлены полярные фазовые карты сократимости желудочков сердца в трехмерном (а, б, в) и двухмерном (г-правый желудочек; д-левый желудочек) представлении, а также фазовая гистограмма сократимости левого и правого желудочков (е). Зоны асинхронного сокращения в выходных отделах правого желудочка указана длинными стрелками, зона асинхронного сокращения в межжелудочковой перегородке указана короткой стрелкой.

Статистическую обработку результатов выполняли при помощи программы STATISTICA 6.0 by StatSoft. Данные представлены в виде среднего арифметического ± стандартное отклонение (M±SD). Полученные данные не подчинялись закону нормального распределения (по критерию Колмагорова-Смирнова), в связи с этим достоверность межгрупповых различий оценивали в соответствии с непараметрическими критериями Wilcoxon и Mann-Whitney, взаимосвязь - по критерию Pirson [6].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов с двумя и более зонами асинхронного сокращения миокарда (вторая группа) показатель внутрижелудочковой диссинхронии ЛЖ не имел значимых межгрупповых различий, в то время как со стороны ПЖ он был достоверно более высоким, чем в первой группе (табл. 1). Значения данного показателя имели достоверную корреляцию с параметрами сократимости ПЖ: УО (r= -0,44), ФВ (r= -0,57); МСИ (r=0,55); МСН (r=-0,51); ССН/3 (r=-0,57). Кроме того, было установлено, что по мере увеличения количества зон асинхронного сокращения миокарда ПЖ происходит снижение его контрактильной способности. Так, коэффициент корреляции (R) количества зон АСМ и УО составил (-0,67); ФВ - (-0,78); МСИ - 0,78; МСН - (-0,74); ССН/3 ПЖ - (-0,77). Эти данные свидетельствуют о том, что диссинхрония ПЖ отрицательно сказывается на его контрактильной функции.

Как следует из табл. 2, гемодинамические параметры ЛЖ у детей из групп с разным количеством зон асинхронного сокращения миокарда статистически значимо не различались. Объемные показатели ПЖ (КДО и КСО) в указанных выборках также были сходными. При этом значения УО и ФВ ПЖ были достоверно более низкими в группе пациентов с более высоким числом зон АСМ. МСИ ПЖ у детей второй группы была достоверно ниже (на 41,8%), чем у пациентов первой группы, что свидетельствует о снижении контрактильной функции миокарда ПЖ у пациентов с более выраженной внутрижелудочковой диссинхронией. Кроме того, у детей первой группы более высокими были значения максимальной

Таблица 1.

Показатели внутри- и межжелудочковой диссинхронии у пациентов первой и второй групп, а также до и после процедуры радиочастотной аблации, M±SD

	Внутрижелудочковая диссинхрония (мс)		Межжелудочковая диссинхрония (мс)
	ЛЖ	ПЖ	
1-я группа	37,52±13,83	54,35±21,78	20,96±22,25
2-я группа	42,33±16,62	71,42±22,97	36,36±33,8
p (Mann-Whitney)	0,38	0,05	0,12
До РЧА	38,77±14,09	71,43±9,74	42,17±37,92
После РЧА	28,53±10,51	52,50±13,64	20,15±27,92
p (Wilcoxon)	0,11	0,01	0,03

Где, РЧА - радиочастотная аблация; p - уровень статистической значимости.

Таблица 2.

Значения сократительной способности правого и левого желудочков по данным радионуклидной равновесной томовентрикулографии у пациентов с желудочковыми аритмиями, M±SD

	Левый желудочек			Правый желудочек		
	1 группа	2 группа	p	1 группа	2 группа	p
КДО (мл)	116,33±34,58	128,22±35,43	0,68	167,33±22,03	166,11±45,13	0,77
КСО (мл)	38,66±24	52,88±22,38	0,77	87,66±25,4	105,22±24,91	0,41
УО (мл)	77,66±11,06	75,44±23,74	0,68	83±7,93	60,55±15,29	0,048
ФВ (%)	69,66±14,15	59,44±1554	0,30	50±7,93	35,55±7,17	0,003
МСИ (КДО/с)	-2,43±0,40	-1,97±0,48	0,74	-1,41±0,22	-0,82±0,34	0,007
МСН (КДО/с)	2,31±0,66	1,93±1,06	0,62	1,14±0,06	0,78±0,28	0,02
ССН/3 (КДО/с)	1,31±0,19	1,00±0,31	0,9	0,68±0,08	0,41±0,15	0,006
ВМН (мс)	178,33±17,55	201,44±116,26	0,77	192±20,42	202,66±38,61	0,30

Здесь и далее, КДО - конечно-диастолический объем; КСО - конечно-систолиекий объем; УО - ударный объем; ФВ - фракция выброса; МСИ - максимальная скорость изгнания; СМН - максимальная скорость наполнения; ССН/3 - скорость наполнения за 1/3 диастолы; ВМН - время максимума наполнения; p - уровень достоверности межгрупповых различий (Mann-Whitney).

Таблица 3.

Влияние процедуры радиочастотной аблации на сократительную способность левого и правого желудочков по данным радионуклидной равновесной томовентрикулографии, M±SD

	Левый желудочек			Правый желудочек		
	До РЧА	После РЧА	p	До РЧА	После РЧА	p
КДО (мл)	123,01±35,25	125,11±36,63	0,96	171,24±39,17	160,88±29,41	0,039
КСО (мл)	51,33±21,56	47,67±18,29	0,98	91±25,86	89±28,24	0,47
УО (мл)	71,77±19,23	77,67±25,46	0,91	66,37±20,31	78,88±24,33	0,06
ФВ (%)	59,19±9,73	61,78±10,86	0,96	42,24±7,8	46,88±6,69	0.15
МСИ (КДО/с)	-2,32±0,53	-2,57±0,41	0,0008	-1,33±0,59	-2,75±0,69	0,0028
МСН (КДО/с)	2,19±0,79	2,65±0,85	0,002	1,16±0,42	2,25±1,05	0,0037
ССН/3 (КДО/с)	1,33±0,49	1,69±0,64	0,002	1,31±0,56	1,93±0,7	0,008
ВМН (мс)	169,11±57,14	155,66±28,6	0,001	142,15±36,02	137,77±57,82	0,33

Где, p - уровень достоверности межгрупповых различий (Wilcoxon).

и средней скорости наполнения за одну треть диастолы (соответственно, на 31,5% и 39,7%). Таким образом, наличие феномена диссинхронии, выявляемой по данным РТВГ, можно считать одной из наиболее вероятных причин систоло-диастолической дисфункции ПЖ у детей с тахиаритмиями.

Подтверждением негативного воздействия очагов эктопической активности на внутрисердечную гемодинамику является факт улучшения последней после выполнения процедуры РЧА. Как следует из табл. 3, после выполнения данного вида лечения со стороны ПЖ отмечалось достоверное увеличение УО, МСИ, МСН, ССН/3. Со стороны ЛЖ мы наблюдали достоверное улучшение только скоростных показателей - МСИ, МСН, ССН/3 и ВМН. Выполнение процедуры РЧА приводило к достоверному уменьшению внутрижелудочковой диссинхронии ПЖ и снижению межжелудочковой диссинхронии (табл. 1). Синхронность сокращений кардиомиоцитов ЛЖ после выполнения РЧА не изменялась.

Результаты фазового анализа свидетельствуют о том, что единичные фокусы асинхронного сокращения миокарда, имеющие место у всех детей, включенных в наше исследование, локализуются у 22 пациентов (53,6% случаев) в выходных отделах и у 8 больных (19,5%) в области боковой и задней стенок ПЖ. Участки асинхронии, изолированно расположенные только в ЛЖ, при РТВГ выявлены нами не были. Зоны АСМ, локализованные одновременно как в левом, так и в правом желудочках сердца, были обнаружены у 11 (26,9 % случаев) пациентов.

Совпадение участков эктопической активности, зарегистрированных при электрофизиологическом исследовании [16], и зон АСМ, выявленных в процессе РТВГ, имело место в 83,3% случаев. В 33,3% случаев в процессе Электрофизиологического исследования определялись эктопические очаги биоэлектрической активности, расположенные только в ЛЖ. Следует напомнить, что таких фокусов асинхронии миокарда при РТВГ выявлено не было. Иными словами, у детей с ЖА контрактильная гетерогенность миокарда ПЖ, в ряде случаев, может регистрироваться на фоне его неизменённой электрофизиологии. Вероятно, это связано с анатомической близостью эктопического очага возбуждения, локализованного в ЛЖ, к правым отделам сердца [11, 7].

ВЫВОДЫ

1. У детей с желудочковыми аритмиями радионуклидная томовентрикулография позволяет выявить нарушения сократимости правого желудочка, а также оценить выраженность его диссинхронии.
2. Сцинтиграфическим критерием наличия очага эктопической активности в желудочках сердца следует считать обнаружение зоны асинхронного сокращения миокарда.
3. Метод радионуклидной томовентрикулографии может быть использован для динамической, неинвазивной оценки эффективности процедуры радиочастотной аблации в части изменений гемодинамики и миокардиальной синхронии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зафиракин В.К., Канорский С.Г. Влияние желудочковой экстрасистолии на церебральную гемодинамику // Вестник аритмологии, 2004, N37, С. 46-48
2. Кушаковский М.С. Аритмии сердца (Расстройства сердечного ритма и нарушения проводимости. Причины, механизмы, электрокардиографическая и электрофизиологическая диагностика, клиника, лечение): Руководство для врачей. - 3-е изд., испр. и доп. / М.С. Кушаковский. - СпБ.: ООО «Издательство Фолиант», 2004. - 672 с.: ис
3. Марцинкевич Г.И., Соколов А.А., Попов С.В. Электромеханический асинхронизм сердца, возможности инструментальной оценки при стимуляционных технологиях лечения сердечной недостаточности // Вестник аритмологии, 2004, N34, С. 57-62
4. Мутафьян О.А. Аритмии сердца у детей и подростков. - СПб.: Изд-во Диалект, 2003. - 224 с.
5. Остроумов Е.Н., Сергиенко В.Б., Голицин С.П. и др. Применение фазовых изображений в радионуклидной вентрикулографии для топической диагностики синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта и источников патологических ритмов в желудочках // Кардиология. 1990.

№2. С. 12-16.
6. Петри А., Сэбин К. Наглядная статистика в медицине. Пер. с англ. В.П. Леонова - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. - 144 с.
7. Ревишвилли А.Ш., Рзаев Ф.Г., Снегур Р.Ю., Лабарткава Е.З. Алгоритм топической диагностики правожелудочковых аритмий // Вестник аритмологии, 2006, №46, С.5-11.
8. Сошин Л.Д., Кузьмин В.П., Бирюков А.П. и др. Равновесная радионуклидная вентрикулография // Стандартизированные методики радиоизотопной диагностики. - Обнинск. 1987 - С.138-141.
9. Шлевков Н.Б., Бакалов С.А., Паша С.П., и др. // Показатели сократимости сегментов миокарда левого желудочка, соответствующих топографии аритмогенных зон, - высокоспецифические маркеры результатов тестирования антиаритмических препаратов у больных пароксизмальными желудочковыми тахикардиями // Вестник аритмологии, 2007, №49, С. 14-24.
10. Daou D, Van Kriekinge SD, Coaguila C et al. Automatic quantification of right ventricular function with gated blood pool SPECT // J Nucl Cardiol. 2004 May-Jun;11(3):242-4.
11. Eguchi M, Tsuchihashi K., Nakata T., et all. Right ventricular abnormalities assessed by myocardial single-photon emission computed tomography using technetium-99mTc-sestamibi/tetrofosmin in right ventricle-originated ventricular tachyarrhythmias // J. Am. Coll. Cardiol. 2000; 36; 1767-1773.
12. Fauchier L., Marie O., Casset-Senon D. at all. Interventricular and intraventricular dyssynchrony in idiopathic dilated cardiomyopathy: a prognostic study with fourier phase analysis of radionuclide angioscintigraphy // J Am Coll Cardiol. 2002 Dec 4;40(11):2022-30.
13. Foley P.W., Khadjooi K., Ward J.A. at all. Radial dyssynchrony assessed by cardiovascular magnetic resonance in relation to left ventricular function, myocardial scarring and QRS duration in patients with heart failure // J Cardiovasc Magn Reson. 2009 Nov 24;11(1):50.
14. Ghio S, Constantin C, Klersy C at ell. Interventricular and intraventricular dyssynchrony are common in heart failure patients, regardless of QRS duration // Eur Heart J. 2004 Apr; 25(7): 571-8.
15. Haddad F., Doyle R., Murphy D.J., Hunt S.A. Right ventricular function in cardiovascular disease, part II: pathophysiology, clinical importance, and management of right ventricular failure // Circulation. 2008 Apr 1; 117 (13): 1717-31.
16. Josephson ME. Clinical cardiac electrophysiology: Technique and interpretation. 2-nd edition. 1993 Lea and Febiger // Chapter 12, Reccurent ventricular tachycardia: 417-616
17. Koos R., Neizel M., Schummers G. at all. Feasibility and initial experience of assessment of mechanical dyssynchrony using cardiovascular magnetic resonance and semi-automatic border detection // J Cardiovasc Magn Reson. 2008 Nov 4; 10 (1): 49.
18. Mariano-Goulart D., Déchaux L., Rouzet F. et al. Diagnosis of diffuse and localized arrhythmogenic right ventricular dysplasia by gated blood-pool SPECT // J Nucl Med. 2007 Sep; 48(9): 1416-23
19. Miller S., Reissen R., Claussen C., Fenchel M., et al. Cardiac Imaging ISBN 160406014X, 9781604060140 Thieme, 2007.
20. Nakagawa Y, Fujimoto S, Mizuno R. at all. Assessment of the normal adult right ventricular diastolic function using M-mode echocardiographic measurement of tricuspid ring motion // Int J Card Imaging. 1998 Dec; 14(6): 391-5.
21. Nakajima K., Bunko H., Tada A., et al. Phase Analysis in the Wolff-Parkinson-White Syndrome with Surgically Proven Accessory Conduction Pathways: Concise Communication // J. Nucl Med, 1984. - 25: 7-13.
22. Tugcu A., Yildirimtürk O., Tayyareci Y., et. al. Evaluation of subclinical right ventricular dysfunction in obstructive sleep apnea patients using velocity vector imaging // Circ J. 2010 Feb; 74 (2): 312-9.
23. White P.A., Redington AN. Right ventricular volume measurement: can conductance do it better? // Physiol Meas. 2000 Aug; 21(3): R23-41.

ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОНУКЛИДНОЙ ТОМОВЕНТРИКУЛОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДИССИНХРОНИИ МИОКАРДА И ВНУТРИСЕРДЕЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ЖЕЛУДОЧКОВЫХ АРИТМИЯХ У ДЕТЕЙ

К.В.Завадовский, И.А.Ковалев, А.А.Чернышев, В.В.Саушкин, С.В.Попов, Ю.Б.Лишманов

С целью изучения возможностей радионуклидной томовентрикулографии в оценке механической диссинхронии миокарда и внутрисердечной гемодинамики при желудочковых аритмиях обследовано 76 детей с желудочковыми аритмиями в возрасте от 5 до 18 лет (средний возраст 13,2 ± 3,7 лет), из них 16 пациентов до и после процедуры радиочастотной аблации. Всем пациентам была выполнена радионуклидная равновесная томовентрикулография. В соответствии с количеством зон асинхронного сокращения миокарда (АСМ) всех пациентов подразделили на 2 группы: I группа - 34 пациента с наличием не более одной зоны АСМ; 2 группа - 42 пациента с двумя и более зонами АСМ. Топическое совпадение участков эктопической активности, зарегистрированных при электрофизиологическом исследовании, и зон АСМ, выявленных в процессе сцинтиграфии, имело место в 83% случаев. У пациентов с двумя и более зонами асинхронии миокарда показатель внутрижелудочковой диссинхронии правого желудочка был достоверно более высоким, чем в первой группе. Ударный объем, фракция выброса, максимальная скорость изгнания и наполнения правого желудочка были достоверно снижены во второй группе больных, по сравнению с первой. Выявлена линейная зависимость между снижением контрактильной способности правого желудочка и количеством зон АСМ. У детей, которым была проведена радиочастотная аблация очагов аритмогенной активности, отмечалось достоверное уменьшение числа зон асинхронного сокращения миокарда. Кроме того, у них было выявлено статистически значимое улучшение сократительной функции правого желудоч-

ка. Выполнение радиочастотной аблации реализовалось, также достоверным уменьшением показателя внутрижелудочковой диссинхронии правого желудочка и межжелудочковой диссинхронии. Таким образом сцинтиграфическим критерием наличия очага эктопической активности в желудочках сердца следует считать обнаружение зоны асинхронного сокращения миокарда. Равновесная томовентрикулография позволяет не только определить топографию зон эктопической активности, но и оценить выраженность систоло-диастолической дисфункции правого желудочка сердца. Данный метод может быть использован для динамического, неинвазивного наблюдения за пациентами после процедуры радиочастотной аблации.

POTENTIALITIES OF QUANTITATIVE BLOOD POOL SINGLE PHOTON EMISSION COMPUTED TOMOGRAPHY FOR ASSESSMENT OF MECHANIC MYOCARDIAL DYSSYNCHRONY AND INTRACARDIAC HEMODYNAMICS IN VENTRICULAR ARRHYTMIAS IN PEDIATRIC PATIENTS

K.V. Zavadovsky, I.A. Kovalev, A.A. Chernyshev, V.V. Saushkin, S.V. Popov, Yu.B. Lishmanov

To study diagnostic potentialities of quantitative blood pool single photon emission computed tomography (SPECT) for assessment of arrhythmogenic myocardial dysfunction and intracardiac hemodynamics in ventricular arrhythmias, 76 pediatric patients aged 13.2±3.7 years (5 18 years) with ventricular arrhythmias including 16 patients before and after the radiofrequency ablative procedures were examined. Radionuclide multiple gated equilibrium tomography was carried out in all patients. The subjects were stratified according to the number of areas of asynchronous myocardial contraction; Group 1 consisted of 34 patients with no more than one area and Group 2 consisted of 42 patients with two or more areas of asynchronous myocardial contraction.

The coincidence of location of the ectopic activity areas revealed in the course of the electrophysiological study with that of the areas of asynchronous myocardial contraction according to the scintigraphy data was found in 83% of cases. In Group 2, the index of interventricular dyssynchrony of the right ventricle was statistically significantly higher than in Group 1. In Group 2, the stroke volume, ejection fraction, peak ejection rate and peak filling rates of the right ventricle were statistically significantly lower than in Group 1. The linear correlation was found between a decreased contractile function of the right ventricle myocardium and the number of areas of the asynchronous myocardial contraction.

In pediatric patients after radiofrequency ablation of arrhythmogenic foci, a significantly decreased number of areas of the asynchronous myocardial contraction was observed. In addition, a statistically significant improvement of the contractile function of the right ventricle was revealed. Radiofrequency ablation also resulted in a decrease in the index of the intraventricular dyssynchrony in the right ventricle and of interventricular dyssynchrony. Thus, revelation of an area with the asynchronous myocardial contraction should be considered a scintigraphic criterion of presence of an ectopic focus in the ventricles. Radionuclide multiple gated equilibrium blood pool computed tomography permits one not only to locate areas with ectopic activity but also to evaluate the extent of the right ventricular systolic and diastolic dysfunction. The technique suggested may be used for the prospective non-invasive follow-up of patients after radiofrequency ablation.