

**НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ
МИОКАРДА У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА****М.А. ШКОЛЬНИКОВА, Е.Н. ЗАВАРУШКИНА, Г.Г. ИВАНОВ,
Г.А. КАПЕЛЮШ, В.Е.ДВОРНИКОВ**Федеральный детский центр диагностики и лечения нарушений ритма сердца,
127412, Москва, Талдомская ул., д. 2. Московский НИИ педиатрии и детской хирургии.

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

119874, Москва, Б. Пироговская ул., д. 2/6,

Кафедра госпитальной терапии РУДН, 117198, Москва

Изучены возможности методов электрокардиографии высокого разрешения (ЭКГ ВР), вариабельности сердечного ритма (ВСР) у детей с врожденными пороками сердца. Обследовано две группы детей: 1-ю контрольную группу (здоровые дети) – составили 100 условно здоровых учащихся средних школ в возрасте от 6 до 17 лет, 2-ю группу – дети с врожденными пороками сердца без нарушений ритма сердца (38– человек: 17 девочек, 21 мальчик) в возрасте от 3,2 до 17 лет. С учетом полученных данных в контрольной группе были определены нормативные параметры для ЭКГ-ВР и ВСР. Полученные данные для здоровых детей были подвергнуты сравнительному анализу с параметрами группы детей с врожденными пороками сердца и выявлены достоверные различия между показателями ЭКГ-ВР и ВСР. Данные результаты свидетельствуют об изменённых электрофизиологических свойствах миокарда желудочков в группе детей с врожденными пороками сердца.

Врожденные пороки сердца занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний, провоцирующих развитие угрожающих жизни аритмий. Несмотря на актуальность и большой интерес кардиологов к проблеме аритмий у детей, данная проблема остается недостаточно изученной. Согласно современной модели развития аритмий, определяющим условием является взаимосвязь структурных и функциональных нарушений [15]. Для возникновения угрожающих жизни аритмий признается необходимым наличие структурной патологии сердца, которая имеется в случае врожденных пороков сердца. В качестве таких структурных изменений, предопределяющих развитие желудочковых тахикардий, отмечают гипертрофию и дилатацию желудочков сердца, воспаление и отек миокардиальной ткани. Все это создает анатомический субстрат для возникновения жизнеугрожающих аритмий с различными механизмами развития [11].

Диагностика электрической нестабильности миокарда у детей с врожденными пороками сердца является важной проблемой педиатрии [2]. В связи с этим возникает необходимость дальнейшего поиска высокочувствительных неинвазивных методов исследования, доступных практически всем детским лечебно-профилактическим учреждениям. В рамках этих требований в решении проблемы прогнозирования развития нарушений ритма сердца у детей с врожденными пороками сердца представляет большой интерес изучение возможностей методов электрокардиографии высокого разрешения (ЭКГ ВР) и вариабельности сердечного ритма (ВСР). Они наиболее перспективны и информативны в ряду неинвазивных методов контроля электрической нестабильности миокарда. [5, 6, 9]. Эти методы исследования имеют широкое и обоснованное применение в прогнозировании угрожающих жизни аритмий в кардиологических клиниках у взрослых, но не нашли еще должного распространения в педиатрии. Таким образом, малая изученность вопроса применения неинвазивных методов электрической нестабильности миокарда у детей с врожденными пороками сердца, таких как ЭКГ-ВР, ВСР в сочетании с насущной клинической потребностью в таких исследованиях, является актуальной задачей, которая требует своего решения.

Материалы и методы исследования

Обследовано две группы детей. Первую группу (здоровые дети) составили учащиеся средних школ в возрасте от 6 до 17 лет. В исследование вошли 100 детей (59 мальчиков и 41 девочка). Средний возраст девочек $-14,07 \pm 0,61$, мальчиков $-14,12 \pm 0,61$ года. Критериями отбора в группу контроля были: отсутствие кардиальной, пульмонологической и другой патологии, нормальная стандартная ЭКГ – покоя, отсутствие вредных

привычек (курение, употребление наркотических веществ). На основании статистического анализа, а также с учетом особенностей физиологического развития детей выделены 3 основные возрастные группы, каждая из которых подразделялась по полу.

Таблица 1

Характеристика контрольной группы по половому и возрастному признаку ($M \pm m$)

Возрастная Группа (лет)	N	Пол	Возраст (годы)	Рост (см)	Площадь поверх- ности тела (m^2)
$\geq 6 < 10$	2	Жен	$8,95 \pm 0,29$	$136,50 \pm 6,86$	$1,19 \pm 0,11$
	5	Муж	$8,66 \pm 0,92$	$135,20 \pm 1,25$	$1,25 \pm 0,24$
$\geq 10 < 15$	16	Жен	$12,74 \pm 1,43$	$154,50 \pm 3,78$	$1,43 \pm 0,09$
	21	Муж	$12,67 \pm 0,41$	$151,52 \pm 4,37$	$1,33 \pm 0,08$
$\geq 15 < 17$	23	Жен	$15,44 \pm 0,15$	$164,00 \pm 2,22$	$1,59 \pm 0,04$
	33	Муж	$15,86 \pm 0,19$	$173,21 \pm 2,45$	$1,74 \pm 0,05$
Итого	100		$11,66 \pm 0,61$	$153,20 \pm 3,44$	$1,39 \pm 0,09$

Вторую группу составили дети с врожденными пороками сердца всего 38 человек: 17 девочек и 21 мальчик. Исследование проводилось в условиях кардиоревматологического кабинета детской поликлиники. Характеристика группы обследованных «Врожденные пороки сердца» в зависимости от возраста, массы тела, роста, площади поверхности тела приведена в табл. 2.

Таблица 2

**Характеристика группы обследованных больных
с врожденными пороками сердца ($M \pm m$)**

ПОЛ	исло	Средний возраст (годы)	площадь поверхности тела, (m^2)	Рост, (см)
		среднее значение по группе		
Девочки	17	9,8 от 3,2 до 17,0	1,09 от 0,58 до 1,70	134,5 от 94 до 173
Мальчики	21			

Распределение детей в зависимости от варианта врожденного порока сердца, наличия и степени нарушения кровообращения, проведенных операций по поводу врожденного порока сердца представлена в табл. 3.

Таблица 3

**Характеристика группы обследованных с врождёнными пороками сердца
без нарушений ритма» ($M \pm m$)**

Группа обследо- ванных	Девоч- ки	Маль- чики	Всего детей	Опериро- ванные	НК-0	НК I-II	Средний возраст	BSA, м ² (среднее)	Рост, см (среднее)
Дефект межпред- сердной перего- родки.(n=12)	7	5	12	2	9	4	4,9-14,3 (9,28)	0,70-1,52 (1,08)	110-170 (131,8)
Дефект межжелу- дочковой перего- родки.(n=19)	8	11	19	2	17	10	9-17 (9,4)	0,58-1,70 (1,04)	94-173 (132,9)
Тетрада Фалло (n=5)	2	3	5	5	-	5	4,9-14,3 (10,2)	0,60-1,59 (1,09)	95-164 (134,8)
Стеноз аорты (n=2)	-	2	2	-	2	1	14-16 (15)	1,60 (1,64)	165 (165)
Всего	17	21	38	9	10	20			

Примечание: BSA - площадь поверхности тела (м²)

Всем обследуемым детям (I и II группы) проводилось (100%) предварительный физикальный осмотр (осмотр, перкуссия, аускультация, измерение АД). Лабораторное обследование (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимическое исследование: крови холестерин, ВЛ протеиды). Стандартная электрокардиография. (регистрация 12 отведений с сохранением участков ЭКГ длительностью до 30 секунд, ритмокардиография, автоматическая обработка данных. «Card» - компьютерный 12-канальный кардиограф). Метод электрокардиографии высокого разрешения. Мониторирование коротких участков ритмограмм (продолжительностью 2-5 мин.) с оценкой вариабельности сердечного ритма («Card» - компьютерный 12-канальный кардиограф). Всем детям проводилось измерение роста, массы тела, рассчитывалась площадь поверхности тела. Обследование детей проводилось на аппаратно-програмном комплексе съёма и обработки электрокардиограмм «KARD». Все расчёты анализируемых параметров производились с помощью пакета прикладных программ, разработанном в отделе кардиологии НИЦ ММА им. И.М. Сеченова. В каждой группе определены средние значения и стандартные отклонения длительности фильтрованного QRS комплекса (Tot QRS), длительности фильтрованного комплекса на уровне 40 мкВ (LAS-40), среднеквадратичной амплитуды последних 40 мс фильтрованного комплекса QRS (RMS-40), а также показатели ВСР. Границы нормальных значений для параметров ЭКГ-ВР и ВСР были определены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение. Величины, превышающие эти границы, считались патологическими. Достоверность результатов оценивали с использованием критерия t Стьюдента. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

С учетом полученных данных в контрольной группе в качестве пороговых критериев признаков ППЖ, разграничивающих норму и патологию, считали данные, приведенные в табл. 4.

Нормой параметров ЭХО-КГ считали возрастные нормы, разработанные в Московском НИИ педиатрии и детской хирургии (Ю.М. Белозёров, С.Ф. Гнусаев)

Таблица 4

Критерии наличия поздних потенциалов желудочков (ПЖП)

Возраст	TotQRS (мс)	LAS-40 (мс)	RMS-40 (мкВ)
$\geq 6 < 10$	$>86,58$	$>31,04$	$<40,35$
$\geq 10 < 15$	$>90,00$	$>32,66$	$<42,43$
$\geq 15 < 17$	$>92,33$	$>33,00$	$<36,00$

Результаты и обсуждение

При сравнительном анализе показателей ЭКГ-ВР в контрольной группе с данными в группе детей с врожденными пороками сердца, выявлено статистически достоверное увеличение показателя Tot QRS, LAS-40 и снижение RMS-40 в группе детей с врожденными пороками сердца. Данные изменения показателей ЭКГ-ВР приведены в таблице 5.

Таблица 5

Показатели частотно-временного анализа комплекса QRS в группах больных с врожденными пороками сердца и группе контроля ($M \pm m$)

ПОКАЗАТЕЛЬ	Контрольная группа (n=96)		Врожденные пороки сердца (n=38)	
	$M \pm m$	Порог. значения параметра	$M \pm m$	Порог. значения параметра
RS _{сек.}	$81,35 \pm 1,07$	$>82,43$	$85,4 \pm 5,85$	$>91,69$
ot QRSF мсек	$88,61 \pm 0,89$	$>89,50$	$99,58 \pm 6,73^*$	$>106,31$
AS-40 мсек	$29,83 \pm 0,91$	$>30,74$	$34,42 \pm 4,84$	$>39,26$
mpl. TotQRS, кВ	$119,33 \pm 8,00$	$>129,84$	$183,80 \pm 6,81^*$	$>210,61$
MS-40 мкВ	$47,33 \pm 3,11$	$<44,21$	$41,78 \pm 7,25$	$<34,53$
mpl. Tot QRS RMS-40	2,66		5,66	
БОЛЬНЫХ ЖП (%)	(4/100)	4%**	(18/38)	47%

Примечание: ** - показатели больных с поздними потенциалами желудочков в группе контроля из расчетов исключали.

Как следует из полученных данных выявлено значительное увеличение частоты регистрации ПЖ среди детей с врожденными пороками сердца по сравнению с контрольной группой (47% и 4% соответственно). Кроме того, отмечено увеличение показателя

телей длительности фильтрованного сигнала комплекса QRS и параметров общей спектральной плотности

Проведённый анализ параметров ЭКГ-ВР в зависимости от показателей ЭХО-КГ. Согласно полученным данным, выявлены патологическое изменение параметров TotQRS(мс), LAS-40(мс), RMS-40(мкВ при изменении показателей ЭХО-КГ: дилатации левого желудочка, гипертрофии миокарда.

Анализ изменения показателей ЭКГ-ВР, в зависимости от изменения основных показателей ЭХО-КГ, приведён в табл. 6.

Таблица 6

Параметры ЭКГ-ВР у больных с врождёнными пороками сердца в зависимости от изменения показателей ЭХО-КГ (M ± m)

№	Изменение Показателей ЭХО-КГ	Временной анализ		
		TotQRS (мс)	LAS-40 (мс)	RMS-40 (мкВ)
1.	Увеличение КСР ЛДЖ (n=10)	108,88 ± 18,52	48,75 ± 17,40	17,44 ± 3,81
2.	Увеличение КДР ЛДЖ(n=8)	103,14 ± 5,73	40,29 ± 6,37	19,16 ± 3,45
3.	Увеличение ТМЖП (n=12)	107,90 ± 11,25	36,00 ± 5,64	24,73 ± 6,71
4.	Увеличение ЗСЛЖ(n=10)	105,00 ± 7,31	34,67 ± 4,93	22,89 ± 6,26
5.	Снижение сократительной способности миокарда (n=16)	117,71 ± 13,22	42,64 ± 11,04	21,29 ± 4,53
Контроль (здоровые дети) (n=100)		88,61 ± 0,8	29,83 ± 0,91	47,33 ± 3,11

Таким образом, выявлена взаимозависимость между патологическим изменением миокарда левого желудочка, выявленным по данным ЭХО-КГ у пациентов с врождёнными пороками и поздними потенциалами желудочков. Обращает на себя внимание максимальное увеличение длительности фильтрованного комплекса QRS при наличии снижения сократительной способности миокарда (у 50% больных), увеличении КСР (в 10 случаях) и ТМЖП (в 12 случаях). При этих же изменениях показателей ЭХО-КГ выявлены наибольшие изменения значений LAS-40 и RMS-40.

Анализ показателей ВСР в группах с врожденными пороками сердца и контрольной группе приведен в табл. 7. При сравнительном анализе параметров ритмограмм в группе здоровых и больных детей выявлено достоверное снижение показателей ВСР, снижение Tot Power, снижение HF, отношения LF/HF, зарегистрировано снижение Triangular Index в группе больных с врожденными пороками сердца. Данные изменения отражают снижение тонуса парасимпатической нервной системы, и таким образом служит проявлением уменьшением вагусной защиты от аритмогенного влияния симпатической нервной системы. При сравнении параметров: Мода, Амплитуда Моды, ИН, выявлено уменьшение Моды, увеличение Амплитуда Моды, ИН в группе больных с врожденными пороками сердца. Данные изменения свидетельствуют о процессе централизации управления сердечным ритмом, увеличении симпатoadреналовых влияний.

Обсуждение

Прогнозирование потенциально опасных аритмий и механизмы их развития у взрослых хотя и улучшены за последние годы, однако все еще остаются серьезной проблемой (5, 16, 19). В педиатрии эту задачу также нельзя считать решенной. Врожденные пороки сердца занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний, провоцирующих раз-

витие жизнеугрожающих аритмий [3]. Определяющим условием, согласно со временной модели развития аритмий, признается наличие структурной патологии сердца. В качестве таких структурных изменений предопределяющих развитие желудочковых тахикардий отмечают гипертрофию и дилатацию желудочков сердца, воспаление и отек миокардиальной ткани [4]. Все это создает анатомический субстрат для возникновения жизнеугрожающих аритмий различных механизмов [7]. Согласно полученным нами результатам выявлен четкий параллелизм изменений показателей ЭХО-КГ и данных ЭКГ-ВР. Параллелизм данных изменений с учетом коррекции половозрастных особенностей изменения этих показателей позволяет использовать метод ЭКГ-ВР не только для прогнозирования развития потенциально опасных аритмий, но и для выявления структурных изменений миокарда.

Таблица 7

Средние значения параметров ритмограмм у здоровых детей и у больных детей с врожденными пороками сердца

n/n	Параметры	Врождённые пороки сердца (n=37) M ± SD	Контрольная группа (n=98) M ± SD
1	Mean, ms	737,14 ± 37,16	807,46 ± 23,80
2	SDNN, ms	58,41 ± 8,56	61,60 ± 4,75
3	SDANN, ms	13,49 ± 2,99	15,72 ± 1,89
4	RMSSD, ms	58,59 ± 10,65	64,51 ± 6,73
5	SDNN Index, ms	56,14 ± 8,30	59,23 ± 4,83
6	SDSD, ms	58,62 ± 10,66	63,82 ± 6,75
7	NN50, count	72,62 ± 18,50	88,49 ± 10,85
8	PNN50, %	28,27 ± 7,20	35,47 ± 4,56
9	Triangular Index	11,91 ± 1,35	13,39 ± 0,75 *
10	TINN, ms	186,24 ± 24,5	215,52 ± 14,86
11	total Power[0-0,4Hz], ms ²	17420,76 ± 2445,25	19443,25 ± 1608,83 *
12	LF[0,0033-0,04 Hz], ms ²	2021,68 ± 864,57	2073,62 ± 314,09
13	LF [0,04-0,15 Hz], ms ²	1812,84 ± 444,59	1936,31 ± 323,22
14	HF [0,15-0,4 Hz], ms ²	2077,27 ± 634,95	2408,93 ± 449,34 *
15	LF/HF	1,15 ± 0,21	1,03 ± 0,12
16	Мода, ms	727,57 ± 38,98	803,37 ± 26,38
17	Амплитуда моды, %	18,32 ± 2,46	15,71 ± 1,20
18	Вариаци. размах, ms	380,59 ± 50,58	367,73 ± 25,20
19	ИН	50,97 ± 17,18	37,28 ± 7,38

В решении проблемы раннего прогнозирования нарушений ритма сердца у детей с врожденными пороками сердца представляет большой интерес использование метода электрокардиографии высокого разрешения, как наиболее перспективного и информативного в ряду неинвазивных методов контроля электрической нестабильности миокарда. Полученные в исследованиях [1, 13, 14,] результаты подтверждают данные о том, что неоднородные в отношении реполяризации свойства миокарда часто характеризуется наличием фракционированной высокочастотной активности, что находит свое отражение в виде поздних желудочковых потенциалов [5, 10]. Важно также отметить, что в различных системах при одном и том же низкочастотном фильтре количественные кри-

терии патологичности указанных параметров имеют отличия [12, 17, 18]. Это обусловлено использованием различных систем регистраций ЭКГ ВР, программных средств усреднения и фильтрации ЭКГ сигнала и особенностями контингента обследуемых лиц.

В настоящее время существуют принятые рекомендации абсолютных значений параметров временного анализа, которые разграничивают область нормальных значений и электрокардиографический сигнал с признаками ППЖ для взрослых: Tot QRSF > 120 мс, LAS-40 > 40 мс, RMS-40 < 25 мкВ (при использовании высоко частотного фильтра 40 Гц).

Данные полученные в контрольной группе для детей в настоящем исследовании и по данным авторов [12, 17, 18] отличаются от таковых у взрослых, что связано с зависимостью параметров ЭКГ-ВР от возраста и антропометрических показателей в разных возрастных группах детей. Эти изменения отражают процесс увеличения массы миокарда и относительное замедление внутрижелудочкового проведения с возрастом. В настоящем исследовании при сравнительном анализе показателей ЭКГ-ВР в контрольной группе и в группе детей с врожденными пороками сердца выявлено статистически достоверно увеличение показателя Tot QRS, LAS-40 и снижение RMS-40 в группе детей с врожденными пороками сердца. Это позволяет говорить об изменённых электрофизиологических свойствах миокарда в группе детей с врожденными пороками сердца.

Представляют интерес полученные в результате сравнительного анализа показателей вариабельности сердечного ритма. Настоящее исследование с использованием метода ЭКГ-ВР и определения вариабельности сердечного ритма у больных с врождёнными пороками сердца выявило, что снижение показателей ВСР коррелирует с регистрацией поздних потенциалов желудочков. Это говорит о несомненной ценности этих методов для прогнозирования электрической нестабильности миокарда. Выявление механизма аритмий, возможности их возникновения при ВПС должно стать неотъемлемой частью до- и послеоперационного обследования больного.

ВЫВОДЫ

1. В качестве метода выявления нарушений физиологических свойств миокарда и прогнозирования развития потенциально опасных аритмий у детей с врождёнными пороками в условиях наблюдения в поликлинических условиях целесообразно использовать метод электрокардиографии высокого разрешения как доступный неинвазивных методов оценки
2. Для улучшения прогнозирования электрической нестабильности миокарда у детей с врождёнными пороками сердца целесообразно применять комбинацию методов ЭКГ-ВР с анализом поздних потенциалов желудочков, метод вариабельности сердечного ритма, а также оценку показателей ЭХО-КГ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акашева Д.У., Малахов Р.И., Бакалов С.А., Крутанов И.В. Поздние потенциалы желудочков и внутрисердечное электрофизиологическое исследование. - Кардиология 1993; т. 33, N 4, с.30—33.
2. Белоконов Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей. — М. Медицина, 1987, том 1—2.
3. Белоконов Н.А., Подзолков В.П. Врожденные пороки сердца. — М.: Медицина, 1991
4. Галанкин В.Н. Гипертрофия и склероз миокарда при врожденных пороках сердца у детей грудного и раннего детского возраста. - Архив патологии 1970; в. 6; с.24—28.
5. Иванов Г.Г., Сметнев А.С., Сыркин А.А., Дворников В.Е. Основные механизмы, принципы прогноза и профилактики внезапной сердечной смерти. — Кардиология, 1998, № 12, с.64-72.
6. Куламбаев Б.Б., Иванов Г.Г., Сметнев А.С., Ковтун В.В., Акашева Д.У., Простакова Т.С. Электрокардиография высокого разрешения: временной и спектрально-временной методы оценки электрической нестабильности миокарда у больных с угрожающими жизни аритмиями. - Материалы четвертого всероссийского съезда анестезиологов и реаниматологов. Москва, 9-10 июня-1994.-С. 93-94.
7. Кушаковский М.С. Аритмии сердца. — С-Пб., 1998, 308-325, 340 с., 378.
8. Мешалкин Е.Н., Архипова Г.Ф., Часовских Г.Г. Метаболизм и структура миокарда при врожденных пороках сердца. — Новосибирск: Наука, 1978,
9. Рябыкина Г.Б., Соболев А.В. Анализ вариабельности ритма сердца. - Кардиология. 1996, Т.36, №10, с.87-97.

10. Савельева И.В., Меркулова И.Н., Стражеско И.Д., Швилкин А.В., Абугов С.А., Руда М.Я. Влияние преходящей ишемии миокарда на поздние потенциалы при транслюминальной коронарной ангиопластике. – Кардиология. 1998, N 11, с 32-36.
11. Abe R., Nishida T., Yamashita K. Et al. - International Congress on Electrocardiography, 21. – Yokohama, 1994. – Abstr., F107).
12. Andrew M. Davis, Brian W. McCrindle, Robert M. Hamilton, Pamela Moore-Coleman, and Robert M. Gow: Normal Values for the Childhood Signal-Averaged ECG. — Pace, Vol.19, 1995 May, p.793-801.
13. Behar S. Goldbourt U., Reicher R.H., Kaplinsky E.: Prognosis of acute myocardial infarction complicated by primary ventricular fibrillation. - Amer.J.Cardiol. 1990,-66.N17.-C.1208-1211
14. Barbary E.J., Lazzara R. The significance of electrocardiographic late potentials: predictors of ventricular tachycardia. - Ann. Rev. Med.: Select Top.Clin.Sci.-1992-Vol.43- P.156-169.
15. Breithardt G., Borggreffe M. Pathophysiological mechanism and clinical significance of ventricular late potential. – Eur.Heart.J; 7: 364,1986
16. Farb A., Burke A.P., Tang A.L., Liang T.Y., Mannan P., Smialec J., Virmani R.: Coronary plaque erosion without rupture into a lipidcore. A frequent cause of coronary thrombosis in sudden coronary death. - Circulation. 1996 Apr; 93(7): 1354-63.
17. Hessameddin Fallah-Najmabadi, M.D., Nagib Salloum Dahdah, et al. Normal Values and Methodologic Recommendations for Signal-Averaged Electrocardiography in Children and Adolescents — Am. J. Cardiol, 1996, February, Vol.77, p.408-412.
18. Osamu Jimbo, M.D. Jiakun Zhang, M.D., Takshi Seki, M.D. — Criteria for Evaluating Abnormal Signal-Averaged Electrocardiogram in children Classified by Age, Body, Surface Area and Height — Japanese Circulation J., Vol.60, April 1996, p.228-238.
19. Richards D.A., Blake G.J., Spear J.F., Moore E.N.: Electrophysiologic substrate for ventricular tachycardia: Correlation of properties in vivo and in vitro - Circulation- 1984- Vol. 64 - P. 369-381.

METHODS OF NONINVASIVE DIAGNOSTICS ELECTRIC INSTABILITY MYOCARDIUM FOR CHILDREN WITH CONGENITAL DEFECT VALVULAR DISEASE OF THE HEART

**M.A. SHKOLNIKOVA, E.N. ZAVARUCHKINA, G.G. IVANOV, G.A. KAPELUCH,
V.E. DVORNIKOV**

Federal Center for Children Arrhythmias, Moscow Institute of Pediatric and Children Cardiology,
127412, Moscow, Taldomskaya 2. Moscow Medical Academy,
119874, Moscow, B.Pigodovskaya 2/6.
Department of Hospital Therapy RPFU,
117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str. 8

The purpose of the present study is to examine the facilities of high resolution electrocardiography and methods of heart rate variability for prognosticating of risk of life threatening arrhythmias for children with congenital defect valvular disease of the heart. There are 138 children under study. This results allow us to fix the criteria for the late ventricular potentials and evidence of alteration electrophysiological characteristics myocardium for children with congenital defect valvular disease of the