

КЛИНИЧЕСКИЕ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕЧЕНИЯ АРИТМИЙ У ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 0 ДО 7 ЛЕТ

Свинцова Л. И.¹, Ковалёв И. А.^{1,2}, Криволапов С. Н.¹, Бразовская Н. Г.³, Усенков С. Ю.¹

Цель. Оценить клинические и гемодинамические параллели у детей дошкольного возраста с аритмиями в различных возрастных группах.

Материал и методы. Обследовано 195 детей с идиопатическими аритмиями в возрасте от 0 до 7 лет — 82 пациента с синдромом WPW, 55 детей с предсердными тахикардиями, 7 детей с АВУРТ, 13 — с желудочковыми тахикардиями (ЖТ), 38 детей с желудочковыми и наджелудочковыми экстрасистолиями (изолированной, групповой и их сочетанием). Возрастные группы: 1 — дети до 1 года (n=72; 37%); 2 — дети от 1 до 3 лет (n=37; 19%); 3 — дети от 3 до 7 лет (n=87; 44%). Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, электрокардиография в 12 стандартных отведениях, Холтеровское мониторирование, эхокардиография.

Результаты. При анализе вариантов течения тахикардий выявлено преобладание пароксизмального течения тахикардии у детей от 3 до 7 лет (p=0,001) и постоянного течения тахикардии у детей до 1 года (p<0,001). Частота приступов при пароксизмальных тахикардиях у детей до 1 года была выше по сравнению с детьми от 1 до 3 лет (p=0,028) и детьми от 3 до 7 лет (p<0,001). При оценке показателей ЭхоКГ у детей с аритмиями в зависимости от возраста выявлено значимое преобладание признаков АКМП у старших детей по отношению к младшим (p=0,002). Проявления сердечной недостаточности (СН) в большей мере оказались свойственны детям до 1 года по сравнению с детьми от 1 до 3 лет и от 3 до 7 лет (F=44,117; p<0,001).

Заключение. Таким образом, аритмогенное ремоделирование сердца в большей степени свойственно детям в возрасте от 3 до 7 лет. У пациентов с аритмиями в возрасте до 1 года клинические проявления СН сопровождаются диастолическими нарушениями, предшествующими развитию АКМП, которую традиционно принято считать систолической дисфункцией. К факторам, влияющим на данные гемодинамические закономерности, относятся высокая среднесуточная ЧСС, склонность тахикардий к постоянному и непрерывно-рецидивирующему течению, большая частота приступов при пароксизмальных тахикардиях у детей до 1 года.

Российский кардиологический журнал 2014, 12 (116): 31–37
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2014-12-31-37>

Ключевые слова: аритмии, дети, эхокардиография, сердечная недостаточность, аритмогенная кардиомиопатия.

¹ФГБНУ Научно-исследовательский институт кардиологии, Томск; ²НИКИ педиатрии ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва; ³ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России, Томск, Россия.

Свинцова Л. И.* — к. м. н., н. с. отделения детской кардиологии, Ковалев И. А. — д. м. н., профессор, вед. н. с., заведующий отделом аритмологии, Криволапов С. Н. — врач анестезиолог-реаниматолог. отделения хирургического лечения сложных нарушений сердечного ритма сердца и электрокардиостимуляции, Бразовская Н. Г. — к. м. н., доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики, Усенков С. Ю. — врач-хирург отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): lis@cardio-tomsk.ru

АВУРТ — атриовентрикулярная узловая реципрокная тахикардия, АКМП — аритмогенная кардиомиопатия, ЖТ — желудочковые тахикардии, ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, НЖЭС — наджелудочковая экстрасистолия, СВТ — суправентрикулярная тахикардия, СДПЖ — систолическое давление правого желудочка, СМЭКГ — суточное мониторирование электрокардиограммы, СН — сердечная недостаточность, ХМ — холтеровское мониторирование, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭхоКГ — эхокардиография.

Рукопись получена 24.11.2014

Рецензия получена 26.11.2014

Принята к публикации 03.12.2014

CLINICAL AND HEMODYNAMIC INTERRELATIONS OF ARRHYTHMIA COURSE IN CHILDREN OF 0 TO 7 YEARS OLD

Свинцова Л. И.¹, Ковалев И. А.^{1,2}, Криволапов С. Н.¹, Бразовская Н. Г.³, Усенков С. Ю.¹

Aim. To study clinical and hemodynamic parallels in preschool children with arrhythmias in different age groups.

Material and methods. Totally 195 children studied with idiopathic arrhythmias at the age of 0 to 7 y.o. — 82 with WPW syndrome, 55 with atrial tachyarrhythmias, 7 with AVNRT, 13 — with ventricular tachis (VT), 38 with ventricular and supraventricular onsets (isolated, group and their combination). Age groups: 1 — children 1 y.o. (n=72; 37%); 2 — 1-3 y.o. (n=37; 19%); 3 — 3-7 y.o. (n=87; 44%). All patients underwent standart laboratory assessment, electrocardiography in 12 standard leads, Holter monitoring, echocardiography.

Results. In analysis of tachycardias course variants there was prevalence of of paroxysmal tachicardia in children of 3 to 7 y.o. (p=0,001) and permanent tachicardia in children less than 1 y.o. (p<0,001). Frequency of episodes in paroxysmal tachycardias in 1 y.o. children was higher than in those from 1 to 3 y.o. (p=0,028) and 3-7 y.o. children (p<0,001). In assessment of echocardiography of arrhythmic children depended on age there was significant prevalence of ACMP in older children comparing to the younger (p=0,002). Signs of heart failure were more common in children of 1 y.o. comparing to those of 1-3 and 3-7 y.o. (F=44,117; p<0,001).

Conclusion. So the arrhythmogenic heart remodeling mostly common for the children of 3 to 7 y.o. In less 1 year infants with arrhythmias clinical signs of HF are followed by diastolic disorders that develop before ACMP development, that is traditionally regarded as systolic dysfunction. Into the factors that influence these hemodynamic relations we include high mean heartrate, tendency of tachicardias to recurrent and permanent course, high frequency of attacks in paroxysmal tachicardias in infants before 1 year old.

Russ J Cardiol 2014, 12 (116): 31–37

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2014-12-31-37>

Key words: arrhythmias, children, echocardiography, heart failure, arrhythmogenic cardiomyopathy.

¹FSBSI Scientific-Research Institute for Cardiology, Tomsk; ²SRCI SBEI HPE RNRMU n.a. N.I.Pirogov of the Ministry of Health, Moscow; ³SBEI HPE SibSMU of the Ministry of Health, Tomsk, Russia.

Клиническая и прогностическая значимость тахикардий у детей определяется гемодинамическими проявлениями аритмии — развитием аритмогенной кардиомиопатии (АКМП) и застойной сердечной недостаточности. Предсердные тахикардии — наиболее частая причина АКМП у детей, так как имеют хроническое течение и зачастую резистентны к антиаритмической терапии [1]. Особенностью тахикардий, обусловленных дополнительными предсердно-желудочковыми соединениями у детей раннего возраста, является также тенденция к хроническому течению и медикаментозная рефрактерность. Вследствие этого данная категория пациентов также подвержена формированию АКМП [2]. Аритмогенное ремоделирование сердца свойственно не только пациентам с хроническими формами тахикардий, но также и детям с частыми пароксизмами тахикардии и экстрасистолиями, которые характеризуются высоким уровнем эктопической активности [3-5].

Под аритмогенной кардиомиопатией подразумевают вторичную обратимую дисфункцию миокарда, проявляющуюся дилатацией всех полостей, начиная с предсердных камер, с последующим снижением сократительной способности миокарда желудочков, возникновением относительной митральной регургитации и развитием застойной сердечной недостаточности [6]. Существует стадийность гемодинамических нарушений при формировании АКМП. Тахикардия значительно укорачивает время диастолы желудочков, приводит к относительному замедлению и незавершенности клеточной релаксации. Следовательно, диастолические нарушения могут являться первым этапом патофизиологических изменений с последующим формированием комбинированной систоло-диастолической дисфункции, приводящей к ремоделированию миокарда при длительной тахикардии [7].

Существенное влияние на развития АКМП оказывают такие факторы, как длительность аритмического анамнеза, частота ритма (степень превышения среднесуточной частоты сердечных сокращений над возрастной нормой), вариант клинического течения аритмии и ее электрофизиологический механизм [8]. В частности, было установлено, что при повышении средних возрастных значений среднесуточной ЧСС при хронической СВТ на 20% АКМП развивалась в течение 3-7 лет, в случае двухкратного превышения ЧСС — на протяжении первого года существования аритмии [9]. Проспективное наблюдение за детьми в возрасте 2-10 лет с эктопическими предсердными тахикардиями показало, что при ЧСС 150 в минуту АКМП развивается в течение 5 месяцев у 62% детей независимо от возраста [10]. Новорожденные и дети раннего возраста составляют группу риска развития АКМП вследствие высокой ЧСС во время тахикардии, склонности тахикардий к хроническому течению, медикаментозной рефрактерностью.

Цель данного исследования: оценить клинические и гемодинамические параллели у детей дошкольного возраста с аритмиями в различных возрастных группах.

Материал и методы

На базе отделения детской кардиологии ФГНБУ НИИ кардиологии обследовано 195 детей с идиопатическими аритмиями в возрасте от 0 до 7 лет. Наличие органической патологии миокарда и аномалий развития сердца были критериями исключения из исследования. Нозологические группы аритмий включали: атривентрикулярная реентри тахикардия на фоне синдрома WPW (n=82), предсердная тахикардия (n=55, в том числе 44 пациента с предсердной эктопической тахикардией и 11 детей с трепетанием предсердий), атриовентрикулярная узловая реентри тахикардия - АВУРТ (n=7), желудочковая тахикардия - ЖТ (n=13), желудочковая (ЖЭС) и наджелудочковая (НЖЭС) экстрасистолия (изолированная, групповая и их сочетание), n=39. Для решения задач исследования пациенты были разделены на возрастные группы: 1 — дети до 1 года (n=72; 37%); 2 — дети от 1 до 3 лет (n=37; 19%); 3 — дети от 3 до 7 лет (n=87; 44%).

Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование. При сборе аритмического анамнеза определялись сроки первой манифестации аритмии, выявлялись факторы, провоцирующие аритмию, жалобы старших детей и особенности поведения детей раннего возраста, сопровождающие аритмию. Всем пациентам проводился детальный анализ электрокардиограммы по ЭКГ в 12 отведениях на скорости записи 50 мм/с. Посредством суточного мониторинга ЭКГ (СМЭКГ) оценивали следующие параметры: ритм (синусовый, эктопический), общее количество сердечных сокращений за сутки, средние, минимальные и максимальные показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), наличие аритмий, ЭКГ-синдромов и феноменов. Для оценки внутрисердечной гемодинамики у детей с аритмиями выполнялась эхокардиография (ЭхоКГ) в М- и В- режимах и доплерография. Для измерения основных размеров и объемов камер сердца, показателей внутрисердечной гемодинамики использовали стандартные способы и позиции согласно рекомендациям Американского общества эхокардиографии [11]. Кроме абсолютных значений размеров и объемов камер сердца оценивали их отклонение от индивидуально прогнозируемых антропометрических норм, выраженное в процентах. Такой подход связан с возрастной и антропометрической неоднородностью пациентов [12]. Данные показатели рассчитывались автоматически, согласно протоколу исследования [13].

Функциональный класс хронической сердечной недостаточности (СН) оценивался по Нью-Йоркской классификации функционального состояния боль-

Таблица 1

Период манифестации аритмии у детей с учётом её нозологической формы

Показатели	Нозологические группы аритмий					Итого
	Синдром WPW	Предсердные тахикардии	АВУРТ	ЖТ	ЖЭС+НЖЭС	
Аntenатально	6 (8,7%)	13 (25%)	0	0	0	19 (12,4%)
Инtranатально	5 (7,2%)	6 (11,5%)	0	0	2 (13,3%)	13 (8,5%)
Постнатально	58 (84,1%)	33 (63,5%)	7 (100%)	15 (100%)	13 (86,7%)	121 (79,1%)
Итого	69 (100%)	52 (100%)	7 (100%)	10 (100%)	15 (100%)	153 (100%)

ных с хронической СН и модифицированной классификации СН у детей по Ross [14].

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием среды для статистической обработки данных R 3.0.2. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05 (p — достигнутый уровень значимости). Описание номинальных данных проводилось путем построения таблиц сопряженности с указанием абсолютных и относительных (%) частот встречаемости признаков. Для определения статистической значимости различий номинальных признаков использовали анализ таблиц сопряженности (критерий χ^2 Пирсона, а также двусторонний точный тест Фишера в случае, если ожидаемое значение хотя бы в одной ячейке таблицы сопряженности было меньше 5). Описание количественных признаков приводится в виде медианы и интерквартильного размаха Me ($Q1$; $Q3$). Оценка взаимосвязи признаков проводилась при помощи корреляционного анализа (рассчитывался коэффициент корреляции Спирмена).

Результаты

Характерное для части детей бессимптомное течение аритмии, а также неспецифичность жалоб, сопровождающих аритмию, делают условным определение истинной продолжительности аритмического анамнеза. Поэтому для определения возраста возникновения аритмии при сборе анамнеза и анализе амбулаторных карт детей мы основывались на документированных результатах аускультации, данных ЭКГ, суточного мониторирования ЭКГ. В таблице 1 представлены периоды первой манифестации аритмии у пациентов, принявших участие в нашем исследовании.

Аntenатальная манифестация аритмии имела место у 19 детей (12,4%; 19/153). Срок гестации на момент диагностики тахикардии плода колебался от 28 до 39 недель (Me 34,5; IQR 32,0-37,0). Все пациенты с антенатальной манифестацией аритмии относились к группе клинически значимых аритмий, сопровождающихся у 12 (12/19) детей клиникой сердечной недостаточности (ФК II — у 4 детей, ФК III — у 8 детей) и признаками аритмогенной кардиомиопатии у 10 (10/19) детей.

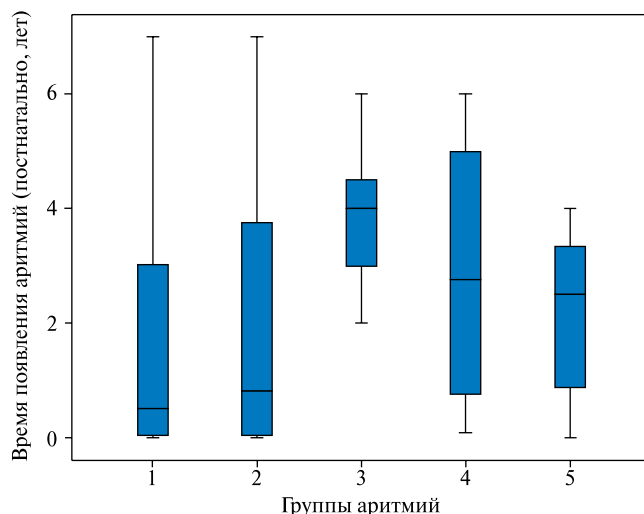


Рис. 1. Время постнатального появления аритмии у детей с учётом её нозологической формы.

Получены также статистически значимые межгрупповые различия, заключающиеся в более частой антенатальной манифестации предсердных тахикардий по отношению к другим видам аритмий ($F=9,999$; $p=0,023$). Причем достоверно чаще антенатально манифестировало трепетание предсердий ($F=19,467$; $p<0,001$) по отношению к другим видам аритмий (всем вариантам синдрома WPW, предсердным эктопическим тахикардиям, желудочковым тахикардиям и экстрасистолиям).

Во время родов аритмия впервые диагностирована у 13 детей. Возраст возникновения аритмий после рождения детей варьировал от 1 суток жизни до 7 лет (Me 0,96 лет; IQR 0,08-3,67).

Для пациентов с синдромом WPW и предсердными тахикардиями в нашем исследовании характерна более ранняя манифестация тахикардии в постнатальном периоде (рис. 1). При парном сравнении различных нозологических групп выявлена более ранняя манифестация синдрома WPW по сравнению с АВУРТ ($p=0,007$) и ЖТ ($p=0,032$); предсердные тахикардии возникали раньше, чем АВУРТ ($p=0,026$).

Вариант течения тахикардии оценивался у пациентов четырех нозологических групп аритмий — при синдроме WPW, предсердных, АВУРТ и желудочковых тахикардиях (табл. 2).

Таблица 2

Варианты течения тахикардии у пациентов различных нозологических групп

Вариант течения тахикардии	Нозологическая группа аритмий				Итого
	Синдром WPW	Предсердные тахикардии	АВУРТ	ЖТ	
Пароксизмальное	60 (89,5%)	10 (18,8%)	7 (100%)	4 (30,8%)	81 (57,9%)
Постоянное	2 (3,0%)	17 (32,1%)	0	2 (15,4%)	21 (15)
Непрерывно-рецидивирующее	5 (7,5%)	26 (49,1%)	0	7 (53,8%)	38 (27,1%)
Итого	67 (100%)	53 (100%)	7 (100%)	13 (100%)	140 (100%)

Таблица 3

Варианты течения тахикардии у пациентов различных возрастных групп

Вариант течения тахикардии	Возрастная группа аритмий			Итого
	Дети до 1 года	Дети от 1 до 3 лет	Дети от 3 до 7 лет	
Пароксизмальное	20 (39,2%)	16 (64%)	45 (70,3%)	81 (57,9%)
Постоянное	15 (29,4%)	3 (12%)	3 (4,7%)	21 (15%)
Непрерывно-рецидивирующее	16 (31,4%)	6 (24%)	16 (25%)	38 (27,1%)
Итого	51 (100%)	25 (100%)	64 (100%)	140 (100%)

Таблица 4

Частота и длительность приступов у детей с пароксизмальными тахикардиями

Параметры	Нозологическая группа аритмий				Итого
	Синдром WPW	Предсердные тахикардии	АВУРТ	ЖТ	
Частота приступов					
Ежедневно	19 (32,2%)	4 (40%)	0	1 (25%)	24 (30%)
1-3 раза в неделю	17 (28,8%)	3 (30%)	1 (14,3%)	2 (50%)	23 (28,8%)
1-3 раза в месяц	12 (20,3%)	3 (30%)	1 (14,3%)	0	16 (20%)
1 раз в 3-5 месяцев	3 (5,1%)	0	0	0	3 (3,8%)
Единичные	8 (13,6%)	0	5 (71,4%)	1 (25%)	14 (17,5%)
Итого	59 (100%)	10 (100%)		4 (100%)	80 (100%)
Длительность приступов					
До 30 секунд	1 (1,8%)	0	0	0	1 (1,3%)
До 30 минут	11 (19,6%)	5 (50%)	2 (28,6%)	0	18 (23,4%)
1-3 часа	30 (53,6%)	3 (30%)	3 (42,9%)	3 (75%)	39 (50,6%)
3-10 часов	14 (25%)	2 (20%)	2 (28,6%)	1 (25%)	19 (24,7%)
Итого	56 (100%)	10 (100%)	7 (100%)	4 (100%)	77 (100%)

У большинства детей с синдромом WPW и у всех пациентов с АВУРТ течение тахикардии было пароксизмальным, что является закономерным для данных видов аритмий. Однако изучаемая нами возрастная группа пациентов имеет существенные особенности течения тахикардий, заключающаяся в склонности тахикардий у детей первого года жизни к постоянному и непрерывно-рецидивирующему течению вообще, а у детей с синдромом WPW — в частности (табл. 3).

При анализе вариантов течения тахикардий у детей различных возрастных групп выявлены статистически значимые различия, заключающиеся в преобладании пароксизмального течения тахикардии у детей от 3 до 7 лет ($\chi^2=11,077$; $p=0,001$) и постоян-

ного течения тахикардии у детей первого года жизни ($\chi^2=13,030$; $p<0,001$).

Частота и длительность приступов тахикардии являются важными характеристиками пароксизмальных тахикардий, так как эти параметры существенно влияют на клиническое течение и определение тактики лечения пациентов. Частые и длительные пароксизмы тахикардии усугубляют клиническую картину аритмии, способствуют быстрому развитию аритмогенной кардиомиопатии и недостаточности кровообращения.

У детей с синдромом WPW, предсердными и желудочковыми тахикардиями преимущественно отмечались частые (до нескольких раз в неделю) и длительные (более 1 часа) приступы тахикардии (табл. 4).

Таблица 5

Показатели ЭхоКГ и среднесуточной ЧСС по данным СМЭКГ у пациентов различных нозологических групп аритмий

Показатели	Синдром WPW		Предсердные тахикардии		АВУРТ		Желудочковые тахикардии		ЖЭС, НЖЭС		p межгрупповая
	Me	IQR	Me	IQR	Me	IQR	Me	IQR	Me	IQR	
Объем ЛП, %	110,7	90,5-139,0	125,5	102,8-159,3	127,0	99,5-166,0	126,5	95,4-158,5	107,1	91,6-133,5	0,305
Объем ПП, %	116,0	93,9-133,0	119,0	99,9-163,5	125,0	106,5-131,5	130,0	93,7-150,5	129,0	100,4-135,5	0,768
КДО, %	114,5	95,0-133,0	116,0	96,3-142,5	108,2	83,7-120,5	112,5	94,1-139,0	108,5	96,3-129,0	0,905
ФВ	68,0	62,0-71,0	56,0	50,0-66,0	72,0	70,0-76,0	61,0	58,0-67,0	67,0	63,0-70,5	0,005
СДПЖ	23,0	21,0-26,0	25,0	21,5-28,0	21,0	21,0-23,0	21,0	20,0-27,0	20,5	19,5-22,5	0,177
М-ревергентация	1,0	0,5-1,0	1,0	0,8-2,0	-	-	-	-	0,5	0,3-0,5	0,020
ТК-ревергентация	1,0	0,5-1,0	1,0	1,0-1,5	-	-	-	-	0,5	0,5-0,8	0,067
Средне-суточная ЧСС	109,5	98,0-123,0	132,5	112,0-158,00	95,5	90,0-104,0	101,0	95,0-121,0	109,0	102,0-121,5	<0,001

Более частыми были пароксизмы тахикардии у детей с синдромом WPW по сравнению с пациентами с АВУРТ ($p=0,03$), а также у детей с предсердными тахикардиями по сравнению с АВУРТ ($p=0,03$).

Анализ клинического течения пароксизмальных тахикардий у детей в зависимости от возраста показал преобладание частых приступов тахикардии у детей первого года жизни по сравнению с более старшими пациентами (точный критерий Фишера — $F=24,194$; $p<0,001$). При парном количественном сравнении частоты приступов в различных возрастных группах детей получены также статистически значимые различия ($\chi^2=18,021$), свидетельствующие о более высокой частоте приступов у детей первого года жизни по сравнению с детьми от 1 года до 3-х лет ($p=0,028$) и от 3 до 7 лет ($p<0,001$), рисунок 2.

При анализе длительности приступов в зависимости от возраста детей с пароксизмальными тахикардиями статистически значимых межгрупповых различий не выявлено.

Ввиду антропометрической и возрастной неоднородности пациентов при сравнительном анализе показателей ЭхоКГ мы использовали отклонение объемов камер сердца от индивидуально прогнозируемых антропометрических норм, выраженное в процентах. При сравнении показателей ЭхоКГ у пациентов различных нозологических групп (табл. 5) статистически значимые различия выявлены в отношении сократительной функции ЛЖ и степени митральной регургитации.

Существенная депрессия ФВ ЛЖ имела место у пациентов с предсердными и желудочковыми тахикардиями. При парном сравнении детей различных нозологических групп по данному показателю выявлено значимое снижение ФВ ЛЖ у пациентов с предсердными тахикардиями по сравнению с детьми с синдромом WPW ($p=0,006$), АВУРТ ($p=0,008$) и экстрасистолиями ($p=0,040$), а у детей с желудочковыми тахикардиями — по сравнению с детьми с АВУРТ ($p=0,018$). При парном сравнении пациентов различ-

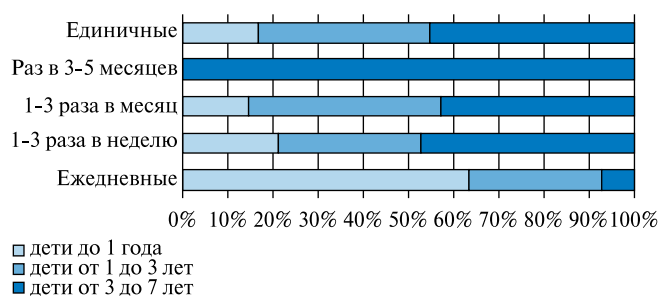


Рис. 2. Частота приступов тахикардии у детей с пароксизмальным течением аритмии в зависимости от возраста.

ных нозологических групп аритмий по степени митральной регургитации выявлено превышение степени последней у детей с синдромом WPW ($p=0,044$) и предсердными тахикардиями ($p=0,011$) по сравнению с пациентами с экстрасистолиями. Среднесуточная ЧСС в группе детей с предсердными тахикардиями была достоверно выше, чем в остальных нозологических группах. Данное обстоятельство объясняется преобладанием в группе детей с предсердными тахикардиями постоянных и непрерывно-рецидивирующих тахикардий, что нашло свое отражение в результатах ХМЭКГ.

При оценке показателей ЭхоКГ у детей с аритмиями в зависимости от возраста выявлено значимое преобладание признаков АКМП у старших детей по отношению к младшим. Признаки АКМП наблюдались у 38,9% (28/72) детей первого года жизни, у 51,4% (19/37) детей от 1 года до 3 лет, у 66,7% (58/87) детей от 3 до 7 лет. Статистически значимо чаще встречались пациенты с АКМП среди детей от 3 до 7 лет по сравнению с детьми первого года жизни ($p<0,001$).

Отмечено увеличение объема предсердий от индивидуально прогнозируемой нормы с увеличением возраста, при этом выявлено увеличение объемов предсердий у детей от 3 до 7 лет по сравнению с детьми

Таблица 6

Показатели ЭхоКГ и среднесуточной ЧСС по данным ХМЭКГ у пациентов различных возрастных групп

Показатели	Дети до 1 года (1)		Дети от 1 до 3 лет (2)		Дети от 3 до 7 лет (3)		p межгрупповая	p парная		
	Me	IQR	Me	IQR	Me	IQR		P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
Объем ЛП, %	98,3	89,7-126,0	106,0	88,3-132,0	126,5	104,0-165,0	0,001	0,400	<0,001	0,020
Объем ПП, %	99,9	80,7-137,0	112,0	95,2-124,0	131,0	116,0-151,0	<0,001	0,373	<0,001	<0,001
КДО, %	113,0	84,1-131,4	117,5	98,3-139,0	112,5	96,5-129,0	0,488	-	-	-
ФВ	66,0	52,5-72,0	67,0	60,0-70,0	65,0	56,0-68,0	0,708	-	-	-
СДПЖ	25,0	23,0-28,0	20,0	19,0-22,5	23,0	21,0-26,0	0,002	0,001	0,038	0,012
М-регургитация	1,0	1,0-2,0	0,8	0,5-1,0	0,5	0,5-1,0	0,091	-	-	-
ТК-регургитация	1,3	1,0-2,0	1,0	0,8-1,0	0,5	0,5-1,0	0,001	0,078	<0,001	0,382
Средне-суточная ЧСС	132,0	120,0-147,5	112,0	105,5-123,0	102,0	94,0-109,0	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

первого года жизни (табл. 6). Статистическая значимость отмечена также в отношении систолического давления правого желудочка (СДПЖ) — у детей до 1 года СДПЖ было выше, чем в остальных возрастных группах детей. В возрастной группе от 3 до 7 лет данный показатель был выше, чем у детей от 1 года до 3 лет. Среднесуточная ЧСС закономерно и статистически значимо снижалась с увеличением возраста детей.

Проведение корреляционного анализа подтвердило зависимость показателей ЭхоКГ от возраста детей с аритмиями — получены положительные взаимосвязи возраста и процента объема ЛП ($r=0,312$; $p<0,001$) и ПП ($r=0,341$; $p<0,001$), а также отрицательные корреляции возраста и степени митральной ($r=-0,365$; $p=0,028$) и трикуспидальной регургитации ($r=-0,518$; $p<0,001$). Следует отметить, что медианные показатели КДО ЛЖ не претерпевали значимых изменений у детей с аритмиями в зависимости от возраста, нозологических форм и вариантов течения аритмий. Кроме того, у 11 детей КДО был менее 80% от индивидуально прогнозируемой нормы. Все эти пациенты были в возрасте до 1 года (11/72; 15,3%): 5 из них с синдромом WPW, 5 — с предсердной тахикардией и 1 ребенок с желудочковой тахикардией.

Клинические проявления сердечной недостаточности имели место у пациентов с синдромом WPW, предсердными и желудочковыми тахикардиями. Получено статистически значимое межгрупповое различие по наличию клинических признаков сердечной недостаточности (СН) у детей с различными нозологическими формами аритмий (точный критерий Фишера $F=44,117$; $p<0,001$). Проявления сердечной недостаточности в большей мере оказались свойственны детям с предсердной тахикардией — у 54,5% (30/55), из них аритмия сопровождалась развитием СН с функциональным классом (ФК) II-IV. Желудочковая тахикардия в 46,2% (6/13) сочеталась с СН ФК II-III, а синдром WPW — в 25,7% (21/82) с СН ФК II-III.

При анализе клинических проявлений СН у детей с аритмиями в зависимости от возраста выявлены существенные различия по частоте встречаемости различных ФК СН (точный критерий Фишера $F=25,570$; $p<0,001$). ФК II-IV наблюдался у 47,2% (34/72) детей до 1 года, ФК II-III — у 16,2% (6/37) детей от 1 до 3 лет, ФК II-IV у 19,5% (17/87) детей от 3 до 7 лет. Статистически значимо чаще встречались клинические проявления СН у детей первого года жизни по сравнению с детьми в возрастной группе от 1 года до 3 лет ($p=0,004$) и с детьми от 3 до 7 лет ($p<0,001$).

Для более детального анализа формирования аритмогенных нарушений внутрисердечной гемодинамики мы оценили параметры ЭхоКГ в зависимости от варианта течения тахикардии. У пациентов с постоянными и непрерывно-рецидивирующими формами тахикардий объемы предсердий в процентах от индивидуально прогнозируемых норм и СДПЖ статистически значимо увеличены, а ФВ ЛЖ уменьшена по сравнению с пациентами с пароксизмальным течением тахикардии. Также статистически значимые различия получены в отношении клинических признаков сердечной недостаточности у детей в зависимости от варианта течения тахикардии ($F=40,168$; $p<0,001$). ФК II-IV достоверно чаще встречался у детей с постоянным ($F=33,579$; $p<0,001$) и непрерывно-рецидивирующим течением тахикардии ($F=16,655$; $p=0,001$) по сравнению с пациентами с пароксизмальными тахикардиями.

Заключение

Обобщая результаты клинических и инструментальных данных, можно заключить, что аритмогенное ремоделирование сердца в большей степени свойственно детям в возрасте от 3 до 7 лет. У пациентов с аритмиями в возрасте до 1 года клинические проявления сердечной недостаточности опережают структурные и функциональные изменения показателей внутрисердечной гемодинамики. Вероятно, сохраненные размеры камер сердца, а у части пациентов уменьшение КДО ЛЖ, при

высокой ЧСС приводят к существенному нарушению расслабления миокарда и являются проявлениями диастолической дисфункции у детей до 1 года. Такая гемодинамическая реакция, сопровождающаяся удовлетворительной сократительной функцией ЛЖ, более выраженной регургитацией на клапанах, повышением СДПЖ, существенно ограничивает толерантность даже к незначительным нагрузкам, что подтверждается преобладанием пациентов с клиническими проявлениями сердечной недостаточности в группе детей до 1 года. Таким образом, у детей с аритмиями в возрасте до 1 года наблюдаются описанные в литературе диастолические нарушения, предшествующие развитию дилатации полостей и снижению сократительной функции сердца. Развитие и прогрессирование аритмогенного ремоделирования с расширением предсердий, а затем и ЛЖ на фоне длительной тахиаритмии в более старших возрастных группах детей, вероятно, имеет компенсаторное значение при сохранной сократительной функции, что ассоциируется в группе детей от 3 до 7 лет с более редкими клиническими проявлениями СН. Следует, однако, отметить, что постоянные формы тахикардий, сопровождающиеся высокой среднесуточной ЧСС, даже у детей раннего возраста ускоряют процессы аритмогенного ремоделирования на фоне появления клинических признаков СН.

Литература

1. Gillette PC, Smith RT, Garson A Jr et al. Chronic supraventricular tachycardia: a curable cause of congestive cardiomyopathy. *JAMA* 1985; 253: 391-92.
2. Juneja R, Shah S, Naik N, et al. Management of cardiomyopathy resulting from incessant supraventricular tachycardia in infants and children. *Indian Heart J.* 2002; 54(2): 176-80.
3. Halimi F, Hidden-Lucet F, Tonet J, et al. Burst of idiopathic ventricular tachycardia complicated by arrhythmia-induced cardiomyopathy. *Arch. Mai. Coeur. Vaiss.* 2000; 93(7): 865-68.
4. Taieb JM, Maury P, Shah D et al. Reversal of dilated cardiomyopathy by the elimination of frequent left or right premature ventricular contractions. *J. Interv. Card. Electrophysiol.* 2007; 20: 9-13.
5. Shanmugam N, Chua TP, Ward D "Frequent" ventricular bigeminy — a reversible cause of dilated cardiomyopathy. How frequent is "frequent"? *Eur.J.Heart.Fail.* 2006; 8: 869-73.
6. Zeigler VL, Gillette PC. Practical Management of Pediatric Cardiac Arrhythmias. Armonk, NY: Futura Publishing, Inc. Armonk. 2001:422 p.
7. Verchenko EG. The role of left ventricular diastolic dysfunction in the development of heart failure and arrhythmogenic cardiomyopathy in children with tachycardias. *Vestnik aritmologii.* 2003;32:61-9. Russian (Верченко Е. Г. Роль диастолической дисфункции миокарда левого желудочка в развитии сердечной недостаточности и аритмогенной кардиомиопатии при тахикардиях у детей. *Вестник аритмологии* 2003;32:61-69).
8. Umana E, Solares CA, Alpert MA. Tachycardia-Induced Cardiomyopathy. *Am J Med.* 2003; 114: 51-5.
9. Fenelon G, Wijns W, Andries E, et al. Tachycardiomyopathy: mechanisms and clinical implications. *PACE* 1996; 19: 95-106.
10. Revishvili ASH, Ermolenko ML. Electrophysiological diagnostics and results of surgical treatment of tachyarrhythmias associated with heart defects in children. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya.* 1997;2:86-7. Russian (Ревিশвили А. Ш., Ермоленко М. Л. Электрофизиологическая диагностика и результаты хирургического лечения тахиаритмий у детей, сочетающихся с пороками сердца. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия* 1997;2:86-87).
11. Wyman WL, Tal G, Girish SS, et al. Guidelines and Standards for Performance of a Pediatric Echocardiogram: A Report from the Task Force of the Pediatric Council of the American Society of Echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2006; 19(12): 1413-30.
12. Martsinkevich GI, Sokolov AA. Echocardiography in children: anthropometric and developmental norms. *Rossiiskij pediatricheskij zhurnal.* 2012;2:17-21. Russian (Марцинкевич Г. И., Соколов А. А. Особенности эхокардиографии у детей, антропометрические и возрастные нормы. *Российский педиатрический журнал* 2012;2:17-21).
13. Martsinkevich GI, Sokolov AA. "Child Heart" application software for echocardiography specialist workplace automation: Computer software state registration certificate # 20096105560 filed at the Computer software register on January 29, 2009. Moscow, 2009. 14 pp. Russian (Марцинкевич Г. И. Программное приложение "Child Heart" для автоматизации рабочего места врача эхокардиографии: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 20096105560, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 23 января 2009 г. / Г. И. Марцинкевич, А. А. Соколов. — М., 2009. — 14 с.).
14. Zhang QY, Ye Q et al. The value of the New York University Pediatric Heart Failure Index in chronic heart failure in children. *Zhonghua. Er. Ke. Za. Zhi.* 2010;Sep;48(9):703-7.