

© Школенко Т.М., Школьников М.А., 2010

Т.М. Школенко, М.А. Школьников

## ОСОБЕННОСТИ РЕФЛЕКТОРНЫХ (ВАЗОВАГАЛЬНЫХ) СИНКОПЕ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЕМ ФУНКЦИИ СИНУСОВОГО УЗЛА

МНИИ педиатрии и детской хирургии Росмедтехнологий, Москва

Определение механизма синкопе у детей с синдромом слабости синусового узла (СССУ) является важной клинической задачей, так как имеет значение для выбора тактики лечения и прогноза заболевания. Цель исследования: установить ведущий патофизиологический механизм рефлекторных синкопе (РС) по данным спектрального анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) у детей с СССУ. В исследование включены 88 ребенка с РС, из них основная группа (ОГ) – 52 ребенка (14±2,8 лет) с I и II вариантами СССУ, группа сравнения (ГС) – 36 больных (13±2,6 лет) без нарушений ритма сердца. Всем больным проведен тилт-тест (ТТ) с оценкой параметров частотной ВРС (HF, LF, LF/HF, VLF) в исходе (т. 1), после переворота (т. 2) и перед окончанием ТТ (т. 3). При проведении ТТ обморок был индуцирован у 29 (56%) больных ОГ и у 17 (48%) детей ГС. В т. 1 параметры ВРС у больных ОГ характеризовались гиперваготонией, в ГС – сниженной церебральной симпатической активностью. Исследована динамика ВРС в течение ТТ у детей ОГ с нормальными значениями VLF и у детей ГС – с пониженными. У больных ОГ в т. 2 достоверно снижались HF, LF, VLF, при этом у детей с положительным результатом ТТ (ТТ+) снижение HF было более выражено (p=0,02). В т. 3 у больных с ТТ+ значительно снижалась LF, а у больных с ТТ– она не менялась. У больных ГС в т. 2 достоверно снижалась HF и значительно повышалось LF/HF. В т. 3 продолжала уменьшаться HF, причем у детей с ТТ+ это снижение было достоверно больше. Динамику параметров ВРС у больных с РС определяют базальные значения мощности VLF, характеризующие эрготропную симпатoadренальную регуляцию РС; у больных с СССУ I–II ВРС в исходе характеризуется гиперваготонией, а в реализации РС основную роль играет дисфункция симпатического звена регуляции РС; дети с РС без СССУ отличаются пониженной VLF в исходе, в реализации РС играет роль дисфункция парасимпатического звена регуляции РС.

*Ключевые слова:* рефлекторные синкопе, дети, подростки, спектральный анализ вариабельности ритма сердца.

Definition of syncope mechanism in children with sick sinus syndrome (SSS) is important clinical problem because of its importance for choice of therapeutic tactics and for prognosis. Objective of this study is definition of main pathophysiological mechanism of reflex syncope (RS) according to frequency domain analysis HRV in patients with SSS. Authors examined 88 children with RS. Including 32 children (mean age 14±2,8 years) with I and II type of SSS (main group – MG) and 36 patients (mean age 13±2,6 years) without cardiac rhythm disorders (control group – CG). Tilt-test (TT) was performed in all the cases with estimation of frequency domain parameters (HF, LF, LF/HF, VLF) initially (point 1), after turnover (p. 2) and before the end of TT. (p. 3). Syncope was induced during TT in 29 (56%) children of MG and in 17 (48%) children of CG. HRV parameters in p. 1 in MG were characterized by hypervagotonia, in CG – by low sympathetic activity. Authors studied HRV dynamic during TT in children in MG with normal VFL parameters and in children of CG with decreased VFL parameters. HF, LF and VFL in p. 2 decreases significantly in patients of MG, and HF decrease was more significant (p=0,02) in children with positive result of TT (TT+). LF decreased significantly in 3 patients with TT+ and did not change in patients with TT–. Patients of CG demonstrated decreased LF and significantly increased LF/HF in p. 2. Dynamic of HRV parameters in patients with RS is determined by initial parameters of VFL capacity, characterizing ergotropic sympathetic adrenal regulation. HRV in outcome in patients with

**Контактная информация:**

Школьников Мария Александровна – д.м.н., проф., руководитель Детского НПЦ нарушений сердечного ритма ФГУ МНИИ педиатрии и детской хирургии Росмедтехнологий  
Адрес: 125412 г. Москва, ул. Талдомская, 2  
Тел.: (495) 483-21-01, E-mail: m\_shkolnikova@pedklin.ru  
Статья поступила 19.01.10, принята к печати 31.03.10.

SSS I is characterized by hypervagotonia; and dysfunction of sympathetic regulatory link plays main role in RS realization. Patients with RS without SSS have decreased VFL in outcome, and dysfunction of parasympathetic regulatory link plays main role in RS realization.

*Key words:* reflex syncope, frequency domain analysis, children, adolescents.

Патофизиологические механизмы синкопальных состояний у детей с нарушением функции синусового узла (СУ) неоднотипны. По данным ранее проведенных исследований, рефлекторные обмороки (РО) имели место у 15–25% детей с начальными и умеренными проявлениями синдрома слабости синусового узла (СССУ) [1, 2], в то время как кардиогенные – в 6,6–7,4% случаев [3]. Согласно этим же исследованиям, у 21–43% больных с высокой степенью нарушения функции СУ диагностированы аритмогенные обмороки [2, 3]. При этом не исключен также смешанный характер приступов потери сознания, когда кардиогенный обморок сопровождается выраженным вазовагальным компонентом. В этом случае вазовагальный механизм обморока может маскировать асистолию или атриовентрикулярную блокаду [4]. Определение механизма синкопе у детей с СССУ является важной клинической задачей, так как имеет значение для выбора тактики лечения и прогноза заболевания.

РО, несмотря на многообразие провоцирующих факторов, объединены в одну группу в связи с единым патофизиологическим механизмом. Вегетативная нервная система (ВНС) играет основную роль в развитии РО.

Исследование variability ритма сердца (ВРС) позволяет более обоснованно судить о вкладе вегетативных нарушений в патофизиологический механизм РО у каждого больного. Определение характера ВРС по данным спектрального анализа 5-минутных участков ЭКГ покоя и в течение тилт-теста (ТТ) является высокоинформативным методом исследования оценки влияния ВНС, а также высших вегетативных центров на регуляцию ритма сердца у больных с РО [5, 6]. В педиатрии практически отсутствуют данные об исследованиях вклада вегетативных механизмов в реализацию синкопе у больных с СССУ.

Цель исследования – установить ведущий патофизиологический механизм и оценить вклад вегетативных нарушений по данным спектрального анализа ВРС в реализацию синкопе у детей с начальными и умеренными проявлениями СССУ.

#### Материалы и методы исследования

В исследование включены 88 детей и подростков в возрасте от 4 до 18 лет (средний возраст  $14 \pm 2,8$  лет) с повторными обмороками предположительно рефлекторного генеза согласно критериям, предложенным Европейским обществом кардиологов (ESC) в 2009 г. [7]. У 52 детей, представляющих основную группу (ОГ) (средний возраст  $14 \pm 2,8$  лет; 30 мальчиков и 22 девочки), диагностировано нарушение функции СУ, соответствующее I и II вариан-

там [1, 2]. У 23 детей ОГ диагностирован I вариант (СССУI), у 29 детей – II вариант СССУ (СССУII). В группу сравнения (ГС) вошли 36 больных без значимых нарушений сердечного ритма (средний возраст  $13 \pm 2,6$  лет; 23 мальчика и 13 девочек).

Критерии исключения: аритмии и структурная патология сердца, экстракардиальная патология, являющиеся причиной обмороков; головокружения и головные боли в течение ТТ, которые не сопровождались изменениями гемодинамики и потребовали прерывания исследования.

Всем детям на базе МНИИ педиатрии и детской хирургии Росмедтехнологий проведено обследование, включающее клинику-анамнестический метод, клиническое и биохимическое исследование крови и мочи, ЭКГ в 12 стандартных отведениях, ЭХОКГ, тредмил-тест, холтеровское мониторирование ЭКГ, ТТ, реоэнцефалографию (РЭГ), электроэнцефалографию (ЭЭГ) и консультацию невролога.

Протокол проведения ТТ составляли с учетом рекомендаций ESC [8]. Исследование проводили в утренние часы, натощак. Параметры (ЭКГ, ЭЭГ, РЭГ, частоту дыхания) регистрировали непрерывно. Артериальное давление (АД) измеряли методом Короткова ежеминутно или чаще во время синкопе или предсинкопальных состояний. В положении лежа на спине пациент находился в течение 10–15 мин. Запись основных параметров выполняли в исходном состоянии не менее 5 мин. Затем следовал перевод больного в вертикальное положение. Угол поворота стола составлял  $60^\circ$ . ТТ прекращали при возникновении синкопе или в случае предсинкопе, если регистрировалось одновременное значимое урежение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и снижение систолического АД (САД) более, чем на 20–30 мм рт. ст. В этом случае результат ТТ считали положительным. При отсутствии индукции обморока или предобморочного состояния в течение заданной продолжительности исследования результат ТТ считался отрицательным. Гемодинамическую реакцию классифицировали согласно критериям, предложенным [8].

Исследование ВРС проведено у 46 больных ОГ и у 36 детей ГС в исходе (точка 1), после переворота (точка 2) и перед окончанием пробы (точка 3). Оценку ВРС проводили на 5-минутных участках синусового ритма, артефакты и эктопические сокращения и ритмы исключали. Показатели ВРС в исходе оценивали по нормам, установленным Галеевым А.Р. и соавт. для детей 6–16 лет [9].

Определяли следующие параметры ВРС: HF – высокочастотные колебания (ВЧ) в диапазоне 0,15–0,4 Гц (характеризуют вагусный контроль сердечного ритма); LF – низкочастотные колебания (НЧ) в диапазоне 0,04–0,15 Гц (характеризуют влияния симпатической преимущественно и парасимпатической ВНС); VLF – очень

Таблица 1

## Распределение гемодинамических типов синкопе у больных ОГ и ГС

Результаты ТТ	Основная группа (n=52)	Группа сравнения (n=36)
Отрицательный	23 (44%)	19 (53%)
Вазодепрессорный	7 (14%)	6 (16,5%)
Кардиоингибиторный	9 (17%)	5 (14%)
Смешанный	13 (25%)	6 (16,5%)

низкочастотные колебания (ОНЧ) в диапазоне 0,003–0,04 Гц (характеризуют эрготропную симпатoadренальную регуляцию ритма); отношение LF/HF – отражает баланс симпатических и парасимпатических влияний.

Сравнивали динамику параметров спектрального анализа ВРС с расчетом процентной разницы между двумя значениями параметра (D%). Расчет D% параметров спектрального анализа ВРС проводили по формулам:  $D\%_1 = 100 \cdot (V2 - V1) / V1$ ;  $D\%_2 = 100 \cdot (V3 - V2) / V2$ , где V1 – значение параметра спектрального анализа ВРС в исходе; V2 – после переворота и V3 – перед окончанием исследования.

Статистическую обработку проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica (StatSoft, USA). За достоверные приняты различия при значении  $p < 0,05$ .

### Результаты

Возраст манифестации синкопе у детей с CCCУ составил  $9,1 \pm 4,2$  лет, а у детей ОГ –  $7,5 \pm 3,8$  лет.

Частота синкопе у больных ОГ составила  $1,7 \pm 2,6$  раза в год, у больных ГС –  $1,5 \pm 1,6$  в год. У всех детей синкопе были кратковременные (длительностью до 1 мин), больные приходили в себя самостоятельно. Тонические судороги отмечены у 7 больных (7%), непроизвольное мочеиспускание или дефекация – у 2 (2%). Провоцирующие факторы у детей были достаточно разнообразны: душные помещения, длительный ортостаз, венепункция, вид крови, боль и стресс, иногда дети теряли сознание после прекращения физической нагрузки, при резком вставании. У 38 больных (73%) ОГ и у 26 больных (84%) ГС обморокам предшествовали характерные предсинкопальные состояния.

При проведении ТТ обморок был индуцирован у 29 (56%) больных ОГ и у 17 (47%) детей ГС (табл. 1).

Как видно из табл. 1, не получено достоверных различий в вариантах ответа на ТТ у детей обеих групп.

Таблица 2

## Значения параметров спектрального анализа ВРС в исходе

Параметры, $m \pm SD$	СССУ I (n=21)	СССУ II (n=25)	Группа сравнения (n=36)
Возраст, годы	13±2,98	15±2,5	13±2,65
HF1, Гц	1505±110 <sup>1</sup>	2675±2203 <sup>2,*</sup>	2056±2432 <sup>2</sup>
LF1, Гц	1512±1213 <sup>3</sup>	2185±1288 <sup>2,3</sup>	1132±749
VLF1, Гц	1121±994 <sup>1,3</sup>	1398±583 <sup>2,3</sup>	662±545 <sup>1,2,*</sup>
LF/HF 1	0,86±0,56*	1,11±0,81	1,46±1,67

$p < 0,05$ ; \* при сравнении показателей с возрастной нормой; <sup>1</sup>при сравнении показателей у больных с СССУ I и ГС; <sup>2</sup>при сравнении показателей у больных с СССУ II и ГС; <sup>3</sup>при сравнении показателей у больных с СССУ I и СССУ II.

Таблица 3

## Паттерны базальной вегетативной регуляции ритма сердца у больных обследованных групп

Паттерн	Характеристика ВРС	СССУ I (n=21)	СССУ II (n=25)	Группа сравнения (n=36)
I	↑HF ↑N LF N VLF	9 (42%)*	11 (44%)*	5 (13%)
II	↓N HF ↓N LF ↓VLF	7 (33%)	3 (12%)*	17 (48%)
III	N HF N LF N VLF	3 (14%)	4 (16%)	5 (13%)
	Другие сочетания	2 (11%)	7 (28%)	9 (26%)

\* $p < 0,05$  при сравнении показателей с ГС.

На основании клинической картины, динамики АД в клино- и ортоположении и результатов ТТ обмороки у больных нашей выборки классифицированы как рефлекторные у 98% больных ОГ и у 92% больных ГС, ортостатические – у 2% и 8% детей соответственно.

Нейрогенная регуляция сердечного ритма на основе данных спектрального анализа ВРС у детей с СССУ характеризовалась гиперваготонией. Так, у детей с СССУ I отмечались пониженные значения LF/HF, а у больных с СССУ II – повышенная мощность ВЧ. Дети ГС в исходе демонстрировали пониженный уровень церебральной симпатoadrenalовой активности (табл. 2).

Больные с СССУ II отличались самыми высокими значениями HF, LF и VLF в сравнении с детьми других подгрупп. Дети с СССУ I по этим показателям занимали среднее значение между ГС и СССУ II. Выявлена положительная корреляция степени нарушения функции СУ и фоновых значений LF и VLF ( $r=0,42$ ,  $p < 0,001$  и  $r=0,54$ ,  $p < 0,001$  соответственно), а для мощности ВЧ такой зависимости не установлено.

Нами выделено 3 наиболее типичных паттерна базальной вегетативной регуляции ритма сердца у больных с синкопе как ОГ, так и ГС (табл. 3).

Паттерн I был наиболее характерен для больных с СССУ и отличался гиперваготонией с нормальным уровнем церебральной симпатoadrenalовой регуляции. Дети, демонстрировавшие I паттерн, наиболее часто жаловались на пред-

синкопе (79% против 40% детей со II паттерном,  $p=0,006$ ), плохую переносимость транспорта и душных помещений (46% против 20% детей со II паттерном,  $p=0,05$ ), головокружение (46% против 20% детей со II паттерном,  $p=0,05$ ).

Паттерн II характеризовался пониженной эрготропной активностью, парасимпатические влияния были нормальные или пониженные. Этот паттерн чаще всего регистрировался у больных ГС. Для всех этих больных были характерны нормальная переносимость транспорта и душных помещений, редкие жалобы вегетативного характера.

У больных с III паттерном все параметры ВРС были в пределах возрастной нормы. Сбалансированность вегетативного тонуса при симптомах нарушения функции СУ позволяет предположить, что в генезе синкопе у этих больных играет роль собственно патология СУ в большей мере, чем вегетативная дисфункция. У больных ГС, демонстрировавших III паттерн, вероятно, имела место скрытая вегетативная дисфункция, так как у 2 из 4 больных во время ТТ был индуцирован обморок.

Таким образом, по значениям исходного вегетативного тонуса всех больных можно было условно разделить на детей с гиперваготонией и детей со сниженной симпатoadrenalовой активностью. Однако исходная мощность VLF определяла однонаправленную динамику параметров, а исходная мощность HF – нет. Поэтому мы провели исследование динамики ВРС в течение ТТ у 30 больных ОГ, имевших нормальную мощность VLF в исходе,

Таблица 4

**Динамика параметров спектрального анализа ВРС у больных ОГ с нормальной мощностью VLF**

Параметры, $m \pm SD$	Дети с положительным результатом ТТ (n=14)	Дети с отрицательным результатом ТТ (n=16)
Возраст, годы	14±2,9	13±3,2
D% HF1	-76±23 <sup>1,2</sup>	-46±52 <sup>1</sup>
D% LF1	-39±33 <sup>1</sup>	-9±72
D% VLF1	-43±51 <sup>1</sup>	-42±54 <sup>1</sup>
D% LF/HF1	278±276 <sup>1</sup>	347±693 <sup>1</sup>
D% HF2	-40±57	-18±51
D% LF2	-35±32 <sup>1,2</sup>	-1±39
D% VLF2	-21±46	-15±42
D% LF/HF2	63±111 <sup>1,2</sup>	32±71

Здесь и в табл. 5: \* $p < 0,05$ ; <sup>1</sup>при сравнении показателей с предыдущим значением, <sup>2</sup>при сравнении показателей у больных с положительным и отрицательным результатом ТТ.

Таблица 5

**Динамика параметров спектрального анализа ВРС у больных ГС с пониженной мощностью VLF**

Параметры, $m \pm SD$	Дети с положительным результатом ТТ (n=15)	Дети с отрицательным результатом ТТ (n=12)
Возраст, годы	13±2,6	14±2,5
D% HF1	-52±69 <sup>1</sup>	-9±102 <sup>1</sup>
D% LF1	12±93	33±87
D% VLF1	8±64	4±65
D% LF/HF1	328±430 <sup>1</sup>	352±506 <sup>1</sup>
D% HF2	-46±50 <sup>1,2</sup>	-27±38 <sup>1</sup>
D% LF2	-19±55	20±75
D% VLF2	-2±62	7±86
D% LF/HF2	74±64 <sup>1</sup>	72±109

и у 27 больных ГС с пониженной мощностью VLF в исходе.

Исследование динамики ВРС на фоне ТТ показало, что больные ОГ с нормальным уровнем центральной регуляции симпатической активности в исходе после переворота демонстрируют достоверное снижение мощности ВЧ, НЧ, ОНЧ. При этом у больных с положительным результатом ТТ снижение мощности ВЧ было более выражено ( $p=0,02$ ). Перед окончанием ТТ у больных с положительным результатом значительно снижалась мощность LF, а у больных с отрицательным результатом – не менялась (табл. 4).

Установлено, что у всех больных ГС после переворота достоверно снижалась мощность HF-компонента спектра и значительно повышалась LF/HF. Перед развитием обморока при проведении ТТ у этих больных продолжала уменьшаться мощность HF, причем у детей с положительным результатом ТТ это снижение было достоверно более выражено (табл. 5).

### Обсуждение

Этиология нарушения функции СУ у детей и взрослых значительно различается. Во взрослой популяции СССУ в 37–50% случаев является следствием хронической ИБС [10, 11], в 35–43% – генетически детерминирован [10, 12], в 9% – вследствие миокардита и эндокардита, в 4% – вследствие интраоперационного повреждения [10]. В детском возрасте причинами развития СССУ также могут быть миокардиты и эндокардиты, интраоперационные осложнения, генные мутации [12, 13]. Однако, у большинства детей СССУ чаще всего развивается в отсутствие органической патологии сердца [1] на фоне незрелости вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Следовательно, вегетативные влияния на ритм сердца у детей с СССУ важно оценивать в каждом конкретном случае.

Спектральный анализ ВРС в покое и при функциональных пробах является эффективным методом изучения состояния ВНС и чаще всего вклю-

чает исследование мощности ВЧ и НЧ и симпато-парасимпатического баланса. Мощность VLF исследуется редко, несмотря на то, что доказана связь амплитуды VLF и церебральной симпатоадреналовой регуляции симпатической активности [5, 14]. В подростковом возрасте в период гормональной перестройки у здоровых детей нарастает мощность VLF [11, 15–17], что объясняется повышением интенсивности метаболизма и активацией ЦНС. Это диктует необходимость исследования вклада надсегментарной регуляции симпатической активности в развитие РО у детей и подростков. Проведены различные исследования мощности VLF в покое и при функциональных пробах во взрослой популяции. А.П. Коваленко и соавт. [17] показали выраженное снижение мощности VLF при клиноортостатической пробе у больных с синкопе. Н.Б. Хаспекова и соавт. [18] установили, что VLF преобладает в спектре у больных с психо-вегетативным синдромом, коррелируя с высоким уровнем тревоги и дезорганизуя барорефлекторную вазомоторную активность, оцениваемую по LF.

Данные различных исследований ВРС в покое и в течение ТТ у больных с РО довольно противоречивы [19]. Это объясняется различным возрастом, наличием сопутствующей патологии в исследуемых группах. С другой стороны, патологические изменения вегетативной регуляции ритма сердца носят неспецифический характер и должны рассматриваться в комплексе с результатами клинического и инструментального обследования [5]. Это явилось предпосылкой для изучения ВРС в покое и в течение ТТ у детей с начальными и умеренными проявлениями СССУ и приступами потери сознания.

У больных нашей выборки выделено 3 основных паттерна базальной ВРС. I паттерн характеризовался гиперваготонией с нормальной активностью эрготропных систем, II – пониженной эрготропной активностью с нормальным вагусным тонусом, у больных с III паттерном все параметры ВРС были в пределах возрастной нормы. Большинство больных с СССУ демонстрировали I паттерн, в ГС преобладал II паттерн.

Ранее было показано, что при органической патологии СУ у взрослых наблюдались достоверное снижение ВРС и увеличение удельного веса спектра НЧ. При ваготонической дисфункции СУ увеличивался спектр ВЧ [20, 21]. У больных нашей выборки имело место исходное повышение вагусной активности, более выраженное при нарастании степени нарушения функции СУ. При этом выявлена положительная корреляция тяже-

сти СССУ и фоновых значений VLF. Таким образом, у детей с СССУ нашей выборки уже имело место патологическое увеличение центральных симпатических влияний на ритм сердца наряду с увеличением парасимпатической активности. Это объясняет несостоятельность периферического симпатического звена регуляции ритма сердца при длительном ортостазе, которая приводит к потере сознания.

ЦНС играет ключевую роль в инициации приступов потери сознания. Известно, что лобные и височные доли больших полушарий головного мозга координируют и контролируют деятельность ВНС через промежуточный мозг, полосатое тело, гипоталамус, субталамическое ядро [22]. Снижение координирующей функции ЦНС в виде снижения церебральной регуляции симпатической активности у детей ГС может являться predisposing фактором развития РО. Перед развитием синкопе у детей ГС резко снижались вагусные влияния на ритм сердца.

Таким образом, недостаточный парасимпатический контроль ритма сердца с возникновением тахикардии и неспособностью симпатической нервной системы поддерживать достаточное периферическое сосудистое сопротивление приводили к индукции обморока при проведении тилт-теста.

### Выводы

1. Показатели спектральной ВРС у детей с РО позволяют оценить вегетативное обеспечение приступа потери сознания. Определяющим для механизма синкопе является изменение базальных значений мощности ОНЧ, характеризующих эрготропную симпатоадреналовую регуляцию ритма сердца.

2. У больных с СССУ и РО базальная ВРС характеризуется гиперваготонией при нормальной активности эрготропных систем, а в реализации синкопе основную роль играет дисфункция симпатического звена регуляции ритма сердца.

3. Дети с РО без нарушения функции СУ отличаются пониженной фоновой активностью эрготропных систем в сочетании с нормальным или пониженным вагусным и симпатическим тонусом. Основную роль в реализации синкопе играет дисфункция парасимпатического звена регуляции ритма сердца.

4. Исследование спектрального анализа ВРС в покое и при проведении ТТ является важным методом дифференцированной количественной оценки вегетативной регуляции ритма сердца у детей с РО.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Школьникова М.А. Жизнеугрожающие аритмии у детей. М.: Нефтяник, 1999.
2. Чернышова Т.В. Клинико-электрокардиографические варианты и дифференцированная тактика лечения синдрома слабости синусового узла у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 1992.
3. Полякова Е.Б. Прогностическое значение синусовой

брадикардии при различных вариантах течения синдрома слабости синусового узла у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007.

4. Benditt D, Gert Van Dijk et al. Syncopre. Curr. Probl. Cardiol. 2004; 29 (4): 152–229.

5. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различ-

ных электрокардиографических систем. Вест. аритмологии. 2001; 24: 65–86.

6. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Иваново: изд-во Ивановской ГМА, 2000.

7. Moya A, Sutton R, Ammirati F. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009). Eur. Heart. J. doi:10.1093/eurheartj/ehp298.

8. Brignole M, Alboni P, Benditt D et al. Task Force on syncope, European society of Cardiology: Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope. Eur. Heart. J. 2001; 22: 1256–1306.

9. Галеев А.Р., Игишева Л.Н., Казин Э.М. Вариабельность сердечного ритма у здоровых детей в возрасте 6–16 лет. Физиология человека. 2002; 28 (4): 54–58.

10. Хугаев С.Г. Эволюция методов лечения СССУ: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2007.

11. Яковлев Г.М., Ардашев В.Н., Богословский В.Е. и др. Особенности клинической картины ишемической болезни сердца, осложненной синдромом слабости синусового узла и вопросы прогнозирования синкопальных состояний. Кардиология. 1988; 28: 20–24.

12. Шульман В.А., Егоров Д.Ф., Матюшин Г.В., Выговский А.Б. Синдром слабости синусового узла. СПб.; Красноярск, 1995.

13. Егоров Д.Ф., Андрианов А.В., Малкина Е.В. Эндомикардиальная биопсия из правых камер у детей с прогрессирующими нарушениями ритма и проводимости сердца. СПб.: изд-во «Человек», 2006.

14. Хаспекова Н.Б. Диагностическая информативность мониторингования вариабельности ритма сердца. Вестн. аритмологии. 2003; 32: 15–23.

15. Атаманов В.В., Чечельницкая С.М., Чиркова О.Ю.

Возрастная динамика показателей вариабельности сердечного ритма у здоровых мальчиков и девочек. Междунар. симп. «Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий». М., 1999: 144–145.

16. Берсенева И.А. Оценка адаптационных возможностей организма у школьников на основе анализа вариабельности сердечного ритма в покое и при ортостатической пробе: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2000.

17. Коваленко А.П., Шустов Е.Б., Котельников С.А., Китаев С.В. Применение спектрального анализа ритма сердца для оценки постуральных проб в норме и при заболеваниях нервной системы. Междунар. симп. «Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий». М., 1999: 166–168.

18. Хаспекова Н.Б., Мусаева З.А., Тумалаева З.Н. и др. Вариабельность сердечного ритма в исследовании панических атак, нейрогенных обмороков и приступов мигрени. Арх. клин. и эксп. мед. 2000; 9 (1): 173–175.

19. Хаятин В.М., Лукошкова Е.В. Ортостатические расстройства кровообращения неустановленной этиологии: исследование колебаний частоты сокращений сердца методом спектрального анализа. «Клинические и физиологические аспекты ортостатических расстройств». М.: изд-во Глав. клин. госпиталя МВД РФ, 2000: 155–171.

20. Воронин И.М., Говша Ю.А., Истомина Т.А., Белов А.М. Вариабельность и спектральный анализ сердечного ритма в диагностике дисфункций синусового узла. Кардиология. 1999; 10: 60–68.

21. Снежицкий В.А. Показатели вариабельности сердечного ритма у больных с ваготонической дисфункцией синусового узла при проведении ортостатической пробы. Вестн. аритмологии. 2004; 33: 28–33.

22. Бадалян Л.О. Детская неврология. М.: Медпресс, 1998.