

УДК 612.172.2:612.82+616-053.3

К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ НОРМЕ ПРИ ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Налобина А.Н., Стоцкая Е.С.*ФГБУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, e-mail: a.nalobina@mail.ru*

Показана актуальность исследования вариабельности сердечного ритма у детей первого года жизни для оценки адаптационных возможностей детского организма. Выявлены возрастные особенности вегетативной регуляции сердечного ритма. Повышение активности гуморального канала регуляции сердечного ритма происходит в 3–4 месяца жизни ребенка, а усиление тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы выявлено в 5–6 месяцев. Во втором полугодии жизни у детей выявлены гендерные особенности созревания регуляторных систем. У мальчиков 7–12 месяцев наблюдался более высокий уровень компенсаторно-приспособительных возможностей, выражающийся в большей активности гуморального канала регуляции сердечного ритма при сниженном влиянии центрального, чем у девочек. На основе анализа показателей двигательного развития и вариабельности сердечного ритма обоснованы три типа вегетативной регуляции сердечного ритма у детей первого года жизни: симпатический, гиперсимпатический и относительно ваготонический. Основными показателями, отражающими состояние регуляторных систем, являются показатели общей мощности спектра (TP) и индекса напряжения (ИН).

Ключевые слова: дети первого года жизни, вариабельность сердечного ритма, регуляторные системы, тип вегетативной регуляции сердечного ритма

THE PROBLEM OF AGE PHYSIOLOGICAL NORM WHILE ASSESSING INDEXES OF HRV IN INFANTS

Nalobina A.N., Stotskaya E.S.*Federal State Institution of Higher Professional Education Siberian State University of Physical Culture and Sports, Omsk, e-mail: a.nalobina@mail.ru*

The urgency of heart rate variability study in infants is shown to assess the adaptive capacities of the child's body. The age features of autonomic regulation of heart rate are presented. Increased activity of humoral channel regulation of heart rate occurs in 3–4 months of infant's life, and increased tone of parasympathetic division of autonomic nervous system has been detected in 5–6 months. There is identified gender-specific maturation of regulatory systems during the second half of infants' life. Boys of 7–12 months have shown a higher level of compensatory-adaptive capabilities resulting in higher activity of humoral regulation of cardiac rhythm channel while reducing the influence of the central if compared with girls. Based on the analysis of motion activity and heart rate variability indexes one can ground three types of autonomic regulation of heart rate variability in infants: sympathetic, hyper-sympathetic and relatively vagotonic. The main indexes reflecting the state of regulatory systems are indexes of the total power spectrum (TP) and the stress index (SI).

Keywords: infants, heart rate variability, the regulatory system, the type of autonomic regulation of heart rate

Диапазон адаптационных возможностей организма, в основе которых лежат приспособительные свойства физиологических систем, обеспечивающие их высокую надежность, нормальную жизнеспособность и устойчивость, является чрезвычайно важным показателем возрастной нормы [4, 5]. Анализ вариабельности сердечного ритма (ВРС) – это современная методология исследования и оценки состояния регуляторных систем организма, в частности функционального состояния различных отделов вегетативной нервной системы (ВНС). По степени напряжения регуляторных механизмов можно судить об адаптационных возможностях всего организма [7].

Многие вопросы становления и регуляции синусового ритма, функционального состояния кровообращения в постнатальном периоде остаются недостаточно изу-

чены, вызывают интерес для дальнейшего исследования и возможного использования в оценке и прогнозе состояния здоровья детей первого года жизни. Следует также отметить, что не существует единых стандартов возрастной нормы для различных параметров ВРС. Большинство авторов разрабатывают собственные критерии нормы и патологии, руководствуясь исследованием средних величин [1, 5, 7].

Цель исследования: изучение показателей вариабельности сердечного ритма у детей первого года жизни.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базах Сибирского государственного университета физической культуры и спорта, Центра восстановительной медицины и реабилитации, Детских клинических больниц № 3 и № 4, Консультативной поликлиники педиатрического стационара Клинического родильного дома № 1 г. Омска. В обследовании участвовало 212 практи-

чески здоровых детей в возрасте от 1 до 12 месяцев, из них 108 девочек и 104 мальчика. Средний возраст детей в группе исследования составил $5,6 \pm 0,4$ месяца. Все исследуемые были разделены на 5 возрастных групп: 1–2 месяца (52 чел.), 3–4 месяца (43 чел.), 5–6 месяцев (42 чел.), 7–9 месяцев (46 чел.), 10–12 месяцев (28 чел.). На период обследования дети не имели острых и хронических соматических заболеваний. Для изучения вегетативных функций регистрировалась кратковременная запись кардиоритмограммы (КРГ) с помощью компьютерной системы «ПОЛИ – СПЕКТР» (фирма «Нейрософт») не ранее, чем через 40–60 минут после еды, в спокойной обстановке при постоянной температуре 24–26 °С. Все электроды укреплялись на груди ребенка (отведения по Netchb) в следующей последовательности: красный, желтый, зеленый, черный. Регистрировались отведения I, II и aVF. Анализ variability сердечного ритма проводился временными и спектральными методами [5]. Оценивались следующие показатели: TP – суммарная активность регуляторных механизмов по среднеквадратичному отклонению, % VLF – относительное значение в процентах очень низкочастотных колебаний (0,04–0,015 Гц), % LF – относительное значение в процентах низкочастотных колебаний (0,15–0,04 Гц), % HF – относительное значение в процентах высокочастотных колебаний (0,4–0,15 Гц). S – площадь скатерограммы – вычисляли по формуле площади эллипса: $S = (L * W * \pi) / 4$; L – длина основного облака (длинная ось эллипса); W – ширина скатерограммы (перпендикуляр к длинной оси, проведенный через ее середину). Мода (Mo) – наиболее часто встречающиеся значения R-R, указывающие на доминирующий уровень функционирования синусового узла; вариационный размах (BP) – разница между максимальными и минимальными значениями интервалов R-R, амплитуда моды (AMo) – число кардиоинтервалов (в %), соответствующее диапазону моды. По данным вариационной пульсометрии вычисляется широко распространенный в России индекс напряжения регуляторных систем или стресс-индекс (ИН = $AMo / 2BP * Mo$), указывающий на степень централизации управления сердечным ритмом. Западноевропейские и американские исследователи используют аппроксимацию кривой распределения кардиоинтервалов треугольником и вычисляют так называемый триангулярный индекс – интеграл плотности распределения (общее количество кардиоинтервалов) отнесенный к максимуму плотности распределения (AMo). Этот показатель обозначается как TINN (triangular interpolation of NN intervals).

Двигательное развитие ребенка оценивалось по следующим показателям: основные движения – определялись минимально-оптимальной суммой баллов на возрастных этапах развития движений. Для каждого возраста характерен свой набор двигательных умений и навыков, который по мере развития ребенка должен изменяться количественно (от 9 до 12 баллов) и качественно. Моторный коэффициент вычислялся по формуле: $MK = N * 100 / N_n$, где МК – моторный коэффициент, N – количество баллов, полученное при тестировании общих движений у конкретного ребенка, N_n – количество баллов, которое необходимо набрать в соответствии с возрастом [2]. Зрительное и слуховое сосредоточение, скорость зрительно-моторной координации и слуховой ориентировочной реакции, вестибулярная устойчивость [2]. Рефлекторная деятельность [2].

Мышечный тонус [2].

Для статистических расчетов и построения графиков использовался пакет статистического анализа STATISTICA 6.0, модуль General Discriminant Analysis Models. Нормальность распределения признаков в вариационном ряду оценивали с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Данные, подчиняющиеся закону нормального распределения, представляли в виде средних значений и стандартного отклонения. Данные, не подчиняющиеся закону нормального распределения – в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (ИР) (25-й и 75-й перцентили). При сравнении количественных признаков двух совокупностей, не подчиняющихся закону нормального распределения (все показатели ВРС, основные движения, моторный коэффициент, показатели зрительного и слухового сосредоточения, скорости зрительно-моторной координации и слуховой ориентировочной реакции, вестибулярной устойчивости), использовали критерий Манна-Уитни. При сравнении качественных признаков (тонус мышц, безусловно-рефлекторная деятельность) использовался χ^2 . Различия считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Для выявления факторной структуры исследуемых данных, использовался метод главных факторов с последующим варимакс-вращением. Для определения формы распределения показателей использовались метод построения гистограмм и частотного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Предварительный анализ полученных данных позволил проследить особенности созревания регуляторных систем у детей в различные возрастные периоды. Показатели вегетативного гомеостаза у детей 1–2 месяцев жизни свидетельствовали о напряжении механизмов адаптации, высокой активности симпатoadренальной системы и центральных механизмов регуляции сердечного ритма. Нами были выявлены низкие значения площади облака скатерограммы (S), общей мощности спектра (TP) и высокие – индекса напряжения (ИН), амплитуды моды (AMo) (рис. 1, 3).

По данным научно-методической литературы, первые проявления тонического влияния парасимпатического отдела ВНС на деятельность сердца должны отмечаться в 3–4 месяца жизни, дальнейшее усиление вагусного влияния – в 7–9 месяцев. Полученные нами результаты показали, что первое, статистически значимое ($p < 0,05$) урежение ЧСС наблюдалось у обследованных нами детей в возрасте 3–4 месяцев. В 7–9 и 10–12 месяцев выявлены первые гендерные особенности нейрогуморальной регуляции сердечного ритма. У мальчиков значения ЧСС соответствовали возрастной физиологической норме и были достоверно ниже, чем у девочек.

Исследование показателей ВРС выявило, что переход системы на новый, бо-

более качественный уровень, функционирования механизмов адаптации, связанный с включением вагусной активности и снижением симпатических влияний на ритм сердца, был отмечен у детей в возрасте

значимое ($p < 0,05$) снижение амплитуды моды (АМо) и индекса напряжения (ИН) (рис. 1, 3).

Исследование активности гуморального канала регуляции показало статистически

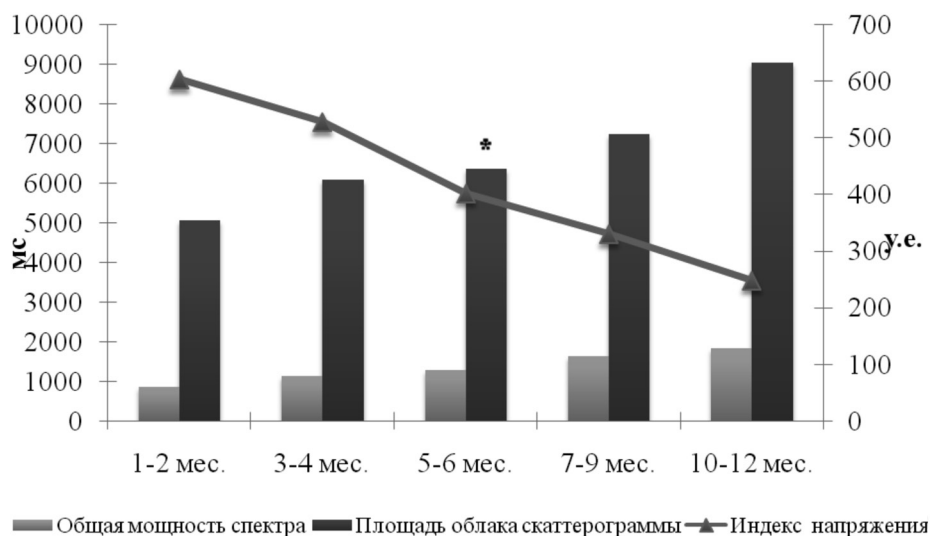


Рис. 1. Возрастная динамика показателей вариабельности сердечного ритма, отражающих суммарную активность регуляторных механизмов. Усл. обозн.: * – достоверные ($p < 0,05$) изменения общей мощности спектра (ТР), площади скаттерограммы (S); ^ – достоверные ($p < 0,05$) изменения индекса напряжения

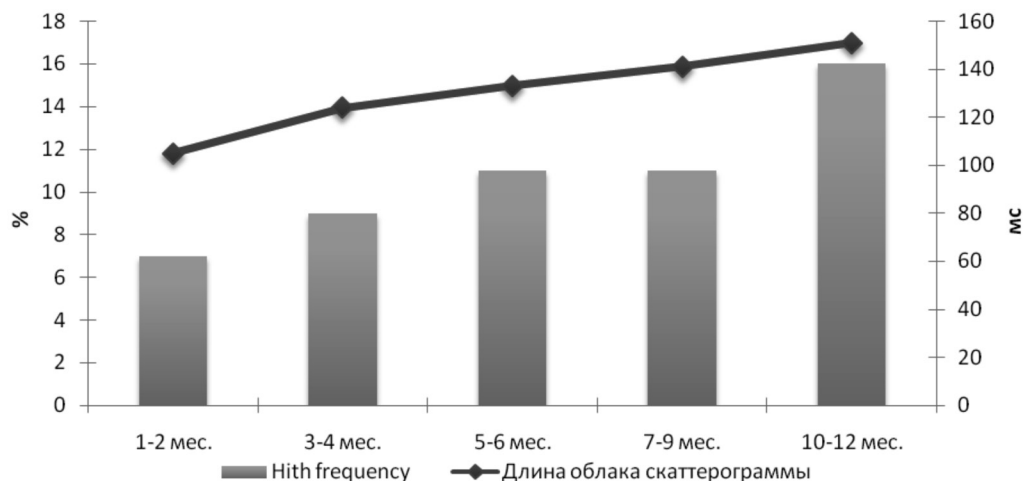


Рис. 2. Возрастная динамика показателей вариабельности сердечного ритма, отражающих активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Усл. обозн.: * – достоверность изменений показателей при $p < 0,05$

5–6 и 10–12 месяцев. Нами зарегистрировано статистически значимое ($p < 0,05–0,001$) увеличение длины (L) и площади облака скаттерограммы (S) (рис. 1), вариационного размаха (BP) (рис. 2), общей мощности спектра (ТР) и доли высокочастотных волн (HF) (рис. 1, 2), а также

значимое ($p < 0,01$) увеличение моды (Мо) у детей 3–4 месяцев. Дальнейшее его повышение наблюдалось в возрасте 5–6 месяцев. У мальчиков 7–12 месяцев по сравнению с девочками значения Мо были значимо ($p < 0,05$) выше (0,474 (0,455;0,5) сек. и 0,435 (0,405;0,475) сек. соответствен-

но), чем у девочек. Высокая активность гуморального канала регуляции у мальчиков свидетельствовала о включении компенсаторных механизмов при недостаточности центральных. Относительно высокий уровень компенсаторно-приспособительных возможностей мальчиков подтверждается отсутствием достоверных различий в показателях двигательного развития.

Важное значение при оценке результатов исследований имеет сравнение полученных данных с показателями нормы. Представление о норме как о некоторой статистической совокупности значений, полученных при обследовании референтной группы специально отобранных здоровых людей, требует уточнения применительно к анализу ВСР [7]. В данном случае более приемлемым является представление о норме, как об оптимальном функционировании регуляторных систем сердечного ритма.

Проведенный корреляционный анализ выявил большое количество достоверных сильных и средних связей показателей двигательного развития детей и ВСР. Таким образом, результаты корреляционного анализа послужили поводом к проведению сравнительного анализа показателей двигательного развития и показателей нейрогуморальной регуляции сердечного ритма. Поскольку, адаптационные реакции индивидуальны и реализуются у разных лиц с различной степенью участия функциональных систем [4, 6], а характер индивидуальной адаптации, предопределяющий высокий уровень эффективной

реализации физического потенциала, выражается в совершенстве регуляторных механизмов управления двигательными актами [4], можно предположить, что исследование двигательного развития позволит выявить оптимальные комплексно-количественные характеристики показателей ВСР у детей первого года жизни, что сделает возможным подход к оценке здоровья на представлениях теории адаптации. С помощью метода построения гистограммы и частотного анализа выделялись интервалы показателей ВСР с наибольшим распределением детей. Сравнительный анализ показателей двигательного развития, состояния тонуса мышц, безусловно-рефлекторной деятельности и сенсорных функций в выделенных интервалах позволил определить значения некоторых показателей ВСР для каждого возрастного периода, отражающих оптимальное функционирование регуляторных систем (ОФРС) детей первого года жизни (табл. 1).

У детей в возрасте 1–2 месяца значения ЧСС, соответствующие оптимальному функционированию регуляторных систем, статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) подтверждены показателями безусловно-рефлекторной деятельности; L и S облака скатерограммы, АМо – высокими показателями основных движений, моторным коэффициентом, показателями крупной моторики; ТР – показателями крупной моторики и вестибулярной устойчивости; ВР – основными движениями, моторным коэффициентом и зрительным сосредоточением.

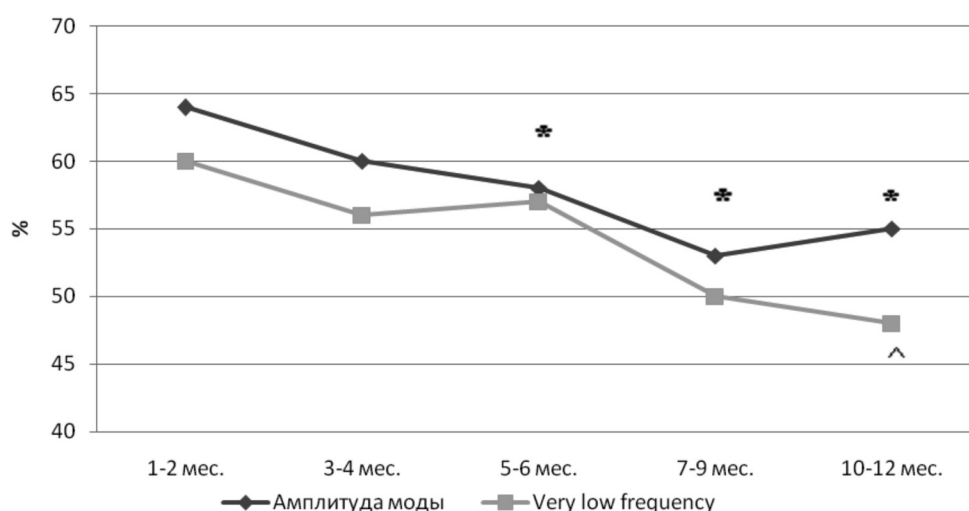


Рис. 3. Возрастная динамика показателей ВСР, отражающих активность симпатического отдела ВНС. Усл. обозн.: * – достоверные ($p < 0,05$) изменения амплитуды моды; ^ – достоверные ($p < 0,05$) изменения very low frequency

Таблица 1

Оптимальные показатели variability сердечного ритма
здоровых детей первого года жизни

Возраст	1–2 мес. n = 52	3–4 мес. n = 43	5–6 мес. n = 43	7–9 мес. n = 46	10–12 мес. n = 28
Показатели					
ЧСС (уд/мин)	130–140	120–130	110–130	–	100–120
L (мс)	50–150	–	85–100	–	–
S (мс ²)	2000–6000		8001–15000	–	–
TP (мс ²)	1001–2000	2000–4000	1001–3000	2000 – 6000	
Амо (%)	51–70	51–60	51–70	30–60	30–50
ВР (сек.)	0,1–0,2	0,2–0,3	0,1–0,2	–	0,3–0,4
ИН (у.ед.)	500–1000		401–600	100–200	

У детей в возрасте 3–4 месяца значения ЧСС и TP, соответствующие оптимальному функционированию регуляторных систем, статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) подтверждены результатами оценки безусловно-рефлекторной деятельности, высокими показателями мелкой моторики и зрительной сенсорной системы; АМо – высокими показателями зрительной сенсорной системой и динамической составляющей крупной моторики; ВР – высокими показателями зрительной и вестибулярной сенсорными системами, показателями мелкой моторики, тонусом мышц и безусловно-рефлекторной деятельностью.

Значения ИН и S, соответствующие оптимальному функционированию регуляторных систем, были одинаковы у детей в возрасте от 1 до 4 месяцев, что статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) подтверждено высокими показателями основных движений, крупной моторикой и ее статической составляющей, моторным коэффициентом, зрительным сосредоточением, вестибулярной устойчивостью и состоянием мышечного тонуса.

У детей в возрасте 5–6 месяцев значения ЧСС, соответствующие оптимальному функционированию регуляторных систем, статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) подтверждены состоянием тонуса мышц и показателями моторного коэффициента; L облака – высокими показателями вестибулярной устойчивости, показателями крупной и мелкой моторики; TP – состоянием тонуса мышц; ВР – основными движениями, моторным коэффициентом и зрительным сосредоточением; ИН, ВР, АМо и S облака – результатами оценки безусловно-рефлекторной деятельности.

У детей в возрасте 7–9 месяцев значения АМо, соответствующие оптимальному функционированию регуляторных систем, статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) подтверждены состоянием тонуса мышц; TP – состоянием тонуса мышц и безусловно-

рефлекторной деятельности, высокими показателями слуховой сенсорной системы, статической составляющей крупной моторики.

У детей в возрасте 10–12 месяцев значения ЧСС, соответствующие оптимальному функционированию регуляторных систем, статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) подтверждены высокими показателями основных движений, состоянием безусловно-рефлекторной деятельности; ВР, TP, Амо, ИН – высокими показателями основных движений, моторного коэффициента, крупной моторики, ее статической и динамической составляющих.

Обращает на себя внимание, что не для всех показателей и не во все возрастные периоды удалось определить оптимальные значения функционирования регуляторных систем. Во всех возрастных группах нами были выявлены 3 показателя (амплитуда моды, общая мощность спектра и индекс напряжения), которые позволяли судить об особенностях нейрогуморальной регуляции. Результаты факторного анализа показали, что у детей первого года жизни наиболее значимыми показателями ВСР, отражающими состояние регуляторных систем, являлись TP и ИН. Нами получен патент на изобретение № 2491884 «Способ оценки вегетативного статуса у детей первого года жизни».

В зависимости от количественно-качественных соотношений автономной и центральной регуляции, используя метод гистограммы, все обследуемые дети были разделены на три группы. К первой группе были отнесены дети с показателями TP и ИН, отражающими оптимальное функционирование регуляторных систем – умеренная симпатикотония (УСТ). Вторую группу составили дети, имеющие нижний интервал TP и верхний – ИН (гиперсимпатикотония (ГСТ)), третью – дети с верхним интервалом TP и нижним интервалом (относительная ваготония (ОВТ)) (табл. 2).

Дети с гиперсимпатикотоническим типом вегетативной регуляции сердечного ритма имели значимо ($p < 0,05-0,001$) высокие показатели ЧСС, АМо, и низкие – L, W, S облака скаттерограммы, Мо, ВР. У детей с относительной ваготонией наблюдались статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) высокие показатели L/W, ВР, и низкие – Амо (табл. 3).

Сравнительный анализ показателей двигательного развития выявил, что дети с умеренной симпатикотонией имели статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) высокие показатели основных движений, моторного коэффициента, крупной моторики, ее статической и динамической составляющей. У детей с относительной ваготонией выявлены самые низкие показатели двигательного развития (табл. 4).

Таблица 2

Механизмы регуляции вегетативного тонуса у детей первого года жизни

ТВР	Показатели	1–2 мес.	3–4 мес.	5–6 мес.	7–9 мес.	10–12 мес.
УСТ	ТР, мс	1001–2000	2000–4000	1000–3000	2000–6000	
	ИН, у.е	501–1000		400–600	100–200	
ГСТ	ТР, мс	300–1000	300–2000	300–1000	300–2000	
	ИН, у.е	1000–2500		600–2000	200–1500	
ОВТ	ТР, мс	2000–9000	4000–6000	3000–6000	6000–9000	
	ИН, у.е	100–500		100–400	60–99	

П р и м е ч а н и е . Усл. обоз.: ТВР – тип вегетативной регуляции сердечного ритма, УСТ – умеренная симпатикотония, ГСТ – гиперсимпатикотония, ОВТ – относительная ваготония.

Таблица 3

Показатели вариабельности сердечного ритма в зависимости от состояния вегетативного тонуса (Ме (Q25;Q75))

Показатели	Умеренная симпатикотония	Гиперсимпатикотония	Относительная ваготония
ЧСС, уд/мин	135 (125;142)	143 (135;152)*	135 (131;150)
L, мс	148 (125;142)	108 (93;127)*	195 (169;227)*
W, мс	40 (33;46)	30 (24;36)*	38 (30;42)
L/W, у.ед.	3,75 (3,26;4,92)	3,58 (2,99;4,32)	5,53 (4,79;6,81)*
S, мс ²	8886 (6219;13359)	5245 (3497;6685)*	12138 (7944;14081)
Мо, сек.	0,44 (0,41;0,48)	0,41 (0,39;4,32)*	0,45 (0,4;0,48)
АМо, %	52 (47;60)	63 (56;77)*	38,4 (35,4;44,8)*
ВР, сек.	0,2 (0,15;0,29)	0,13 (0,1;0,16)*	0,25 (0,21;0,28)*

П р и м е ч а н и е . * – достоверность значений $p < 0,05$ по отношению к показателям вариабельности сердечного ритма у детей с умеренной симпатикотонией.

Таблица 4

Показатели сенсомоторного развития детей первого года жизни в зависимости от состояния вегетативного тонуса (Ме (Q25;Q75))

Показатели	УСТ	ГСТ	ОВТ
Основные движения, балл	10 (6;12)	8 (5;11)*	6 (4;8)*
Моторный коэффициент, %	89 (58;111)	77 (44;100)*	67 (44;83)*
Динамическая составляющая крупной моторики, балл	2 (1;3)	1 (1;3)	1 (1;3)*
Статическая составляющая крупной моторики, балл	2 (1;3)	1 (1;3)*	0 (0;1)*
Крупная моторика, балл	4 (2;6)	3 (2;5)*	2 (1;3)*

П р и м е ч а н и е . Усл. обоз.: УСТ – умеренная симпатикотония, ГСТ – гиперсимпатикотония, ОВТ – относительная ваготония, * – достоверность значений $p < 0,05$ по отношению к показателям двигательного развития детей с умеренной симпатикотонией.

Выводы

1. Повышение активности гуморально-го канала регуляции сердечного ритма происходит в 3–4 месяца жизни ребенка, а усиление тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы выявлено в 5–6 месяцев.

2. Во втором полугодии жизни у детей выявлены гендерные особенности созревания регуляторных систем. У мальчиков 7–12 месяцев наблюдался более высокий уровень компенсаторно-приспособительных возможностей, выражающийся в большей активности гуморального канала регуляции сердечного ритма при сниженном влиянии центрального, чем у девочек.

3. Оценка вегетативных функций у детей первого года жизни по частоте сердечных сокращений не всегда объективно отражает ее состояние. Основными показателями, отражающими состояние регуляторных систем, являлись ТР и ИН.

4. Умеренное преобладание симпатической регуляции сердечного ритма (умеренная симпатикотония) у детей первого года жизни соответствует оптимальному функционированию регуляторных систем.

5. Чрезмерное усиление активности симпатического отдела ВНС (гиперсимпатикотония) таит в себе опасность перенапряжения симпатoadреналовых механизмов, с развитием срыва механизмов адаптации.

6. Усиление активности автономного контура регуляции (относительная ваготония) у детей первого года жизни является отклонением от нормального онтогенетического созревания центральной нервной системы и свидетельствует о низких адаптационных возможностях.

Список литературы

1. Кравцова Л.А. Нормативные параметры циркадной variability ритма сердца у детей первого года жизни / Л.А. Кравцова, Л.М. Макаров, М.А. Школьников. Вестник аритмологии. – 2000. – № 18. – С. 43–44.
2. Налобина А.Н. Технология формирования комплексов лечебной гимнастики у детей первого года жизни / А.Н. Налобина, Е.С. Стоцкая, Е.А. Потрохова. – Омск, 2013. – 108 с.

3. Патент на изобретение № 2491884 «Способ оценки вегетативного статуса у детей первого года жизни».

4. Устюгов Е.Д., Ендропов О.В. Индивидуальное психофизическое развитие человека / Е.Д. Устюгов, О.В. Ендропов, – Новосибирск: НГПУ, – 1999, – 190 с.

5. Ушаков И.Б. Новые технологии оценки здоровья у практически здоровых людей / И.Б. Ушаков, О.И. Орлов, Р.М. Баевский // Российский физиологический журнал имени И.М. Сеченова. – 2013. – Т. 99, № 3. – С. 313–319.

6. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): руководство для врачей: в 2 т. / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Т. 2. – 464 с.

7. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.

References

1. Kravcova L.A. Normativnye parametry cirkadnoy variabelnosti ritma serdca u detey pervogo goda zhizni / L.A. Kravcova, L.M. Makarov, M.A. Shkol'nikova. Vestnik aritmologii. 2000. no. 18. pp. 43–44.
2. Nalobina A.N. Tehnologija formirovaniya kompleksov lechebnoy gimnastiki u detey pervogo goda zhizni / A.N. Nalobina, E.S. Stockaja, E.A. Potroхова. Omsk, 2013. 108 p.
3. Patent na izobretenie no. 2491884 «Sposob ocenki vegetativnogo statusa u detey pervogo goda zhizni».
4. Ustjugov E.D., Endropov O.V. Individual'noe psiho-fizicheskoe razvitie cheloveka / E.D. Ustjugov, O.V. Endropov, Novosibirsk: NGPU, 1999, 190 p.
5. Ushakov I.B. Novye tehnologii ocenki zdorov'ja u prakticheski zdorovykh ljudej / I.B. Ushakov, O.I. Orlov, R.M. Baevskij // Rossijskij fiziologicheskij zhurnal imeni I.M. Sechenova. 2013. T. 99, no. 3. pp. 313–319.
6. Fiziologija rosta i razvitiya detej i podrostkov (teoricheskie i klinicheskie voprosy): rukovodstvo dlja vrachej: v 2 t. / Pod red. A.A. Baranova, L.A. Shhepljaginoj. M.: GJeOTAR-Media, 2006. T. 2. 464 p.
7. Shlyk N.I. Serdechnyj ritma i tip reguljacji u detej, podrostkov i sportsmenov: monografija / N.I. Shlyk. – Izhevsk: Izd-vo «Udmurtskij universitet», 2009. 255 p.

Рецензенты:

Ляпин В.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и спортивной медицины, ФГБУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск;

Горская И.Ю., д.п.н., профессор кафедры медико-биологических основ физической культуры и спорта, ФГБУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск.

Работа поступила в редакцию 30.12.2014.