

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Чернышева Е.А., Асанбекова Ж.А., Бектурсунов Т.М.,
Маматова К.Т., Сабыр А.С. кызы, Русаков Л.А., Чиркина М.А.

*Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Бишкек,
e-mail: chernysheva.doctor@mail.ru*

Целью исследования было изучение вегетативной устойчивости (ВУ) и показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) детей разного возраста, проживающих в г. Бишкеке. Вегетативная устойчивость и вариабельность сердечного ритма позволяет оценить функциональные возможности организма, своевременно определить отклонения в работе регуляторных систем организма и провести профилактические мероприятия, направленные на сохранение здоровья ребенка. Целевая группа исследования – школьники двух возрастных групп: младшего школьного возраста 7–11 лет и старшего школьного возраста 12–16 лет. Исследование проведено по методике Р.М. Баевского. У детей исследуемых групп в 60% случаев отмечалась высокая вегетативная устойчивость. В группе детей старшего школьного возраста ВУ оказалась несколько ниже, чем у детей младшего школьного возраста. По оценке вариабельности сердечного ритма выявлено, что нормотонический тип регуляции сердечно-сосудистой системы отмечался в 26–33% случаев у детей исследуемых групп. Индекс напряженности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки у более чем 90% был в диапазоне компенсации, но у 7,3% детей старшего школьного возраста было отмечено состояние декомпенсации. Удовлетворительное функциональное состояние сердечно-сосудистой системы отмечалось у 88–90%. Срыв адаптационных возможностей организма выявлен в 10–12% случаев и превалировал у детей старшего школьного возраста.

Ключевые слова: вегетативная устойчивость, школьники, вариабельность сердечного ритма, индекс напряженности, регуляторные механизмы, адаптационный потенциал

FEATURES OF AUTONOMIC STABILITY AND HEART RATE VARIABILITY IN SCHOOLCHILDREN

Chernysheva E.A., Asanbekova Zh.A., Bektursunov T.M.,
Mamatova K.T., Sabyr A.S. kыzy, Rusakov L.A., Chirkina M.A.

*Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek,
e-mail: chernysheva.doctor@mail.ru*

The purpose of the study was to study autonomic stability in children of different ages living in Bishkek. Vegetative stability and heart rate variability allows you to evaluate the functional capabilities of the body, timely determine the deviation in the work of the regulatory systems of the body and take preventive measures aimed at maintaining the health of the child. The target group of the study is schoolchildren of two age 7-11 years old and senior school age 12-16 years old. The study was carried out according to the method of R.M. Baevsky. Results received: In children of the studied groups, high vegetative resistance was noted in 60% of cases. In the group of children of senior school age, vegetative resistance of primary school age. According to the assessment of heart rate variability, it was revealed that the normotonic type of regulation of the cardiovascular system was observed in 23-33% of cases in children of the studied groups. The index of tension of the cardiovascular system to the performance of physical activity in more than 90% was in the range of compensation but 7.3% of children of senior school age had a state of decompensation. A satisfactory functional state of the cardiovascular system was observed in 88%-90%. Disruption of the bodys adaptive capabilities was detected in 10-12% of cases and prevailed in children of senior school age.

Keywords: vegetative resistance, pupils, heart rate variability, tension index, regulatory mechanisms, adaptive potential

Оценка сердечного ритма (ВСР) – это один из методов исследования, позволяющий оценить состояние регуляторных систем человека, адаптационных возможностей и тренированности сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке. Регуляторные системы, в частности симпатическая и парасимпатическая нервная система, работают в балансе, как бы поддерживая друг друга. Тем самым они обеспечивают высокую устойчивость и защищенность организма человека. Вариабель-

ность сердечного ритма – это неинвазивный метод исследования регуляторных систем человека в физиологических условиях. Этот метод позволяет оценить состояние механизмов регуляции функций организма и оценить соотношение влияния симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Известно, что вегетативная дисфункция приводит к снижению качества жизни детей, приводит к формированию различных заболеваний у взрослых [1; 2]. Распространенность

данного состояния увеличивается с возрастом и в подростковой популяции достигает 65–72% [3]. Впоследствии нарушение регуляторных процессов организма может привести к развитию преневротических и психосоматических расстройств, требующих лечения. Качество регуляции – индикатор качества жизни и средство контроля здоровья ребенка.

Впервые в условиях Кыргызстана проведено сравнительное исследование ВСР у учеников младшего и старшего школьного возраста. Выявлена зависимость показателей ВСР от возраста. Изучение показателей ВСР позволяет выявить отклонения в деятельности регуляторных систем организма, определить адаптационные возможности организма школьника и разработать профилактические мероприятия в разделе школьной медицины для укрепления регуляторных систем организма [4]. Результаты исследования представляют практическую значимость и могут быть использованы в педиатрической службе и школьной практике для своевременного проведения лечебно-профилактических мероприятий.

Цель исследования – изучить вегетативную устойчивость и вариабельность сердечного ритма у детей младшего и старшего школьного возраста, проживающих в г. Бишкеке Кыргызской Республики, для оценки функциональных возможностей организма и оценки отклонений в работе регуляторных систем.

Задачи:

1. Провести сравнительное исследование вегетативной устойчивости у детей младшего и старшего школьного возраста.

2. Провести сравнительное исследование показателей вариабельности сердечного ритма у детей младшего и старшего школьного возраста.

Материалы и методы исследования

Целевая группа исследования – здоровые дети в возрасте 7–16 лет школы «Талант» г. Бишкека. Общее количество детей, принявших участие в исследовании, 109 чел. (детей 7–11 лет – 68, детей 12–16 лет – 41).

Для оценки уровня вегетативной устойчивости использовался адаптированный чешский личностный двухфакторный опросник М. Гавлиновой «Социум – вегетатика», утвержденный Европейским союзом школьной и университетской гигиены и медицины [5]. Для исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы и регуляторных систем организма использовали анализ вариабельности сердечного ритма «ВСР» методом математического подсчета интервалокардиографии (методика Р.М. Баевского), а также оценка функциональных проб сердечно-сосудистой системы. Оценивалось: ЭКГ, ЧСС, АД, вес, рост. Подсчитывались: индекс Кердо, коэффициент выносливости, индекс напряженности, адаптационный потенциал. Перед исследованием было получено информированное согласие родителей на проведение исследования. Статистическое исследование проведено методом статистического наблюдения. Подсчет данных проводился программой Spss.

Результаты исследования и их обсуждение

Обследование проведено у 109 школьников. В исследовании принимали участие здоровые дети, которые были распределены на 2 группы: 68 детей младшего школьного возраста (7–11 лет), 41 ребенок старшего школьного возраста (12–16 лет).

Хороший и высокий уровень ВУ у детей 7–11 лет составляет 63,2%, у детей 12–16 лет 58,6%. Низкий уровень ВУ у детей 7–11 лет составляет 23,5%, у детей 12–16 лет 22%.

Выраженная вегетативная неустойчивость у детей 7–11 лет составляет 13,2%, у детей 12–16 лет 19,4%. (табл. 1)

Анализ вариабельности сердечного ритма ВСР (методика Р.М. Баевского)

Нормотонический тип регуляции ССС у детей 7–11 лет 33,8%, у детей 12–16 лет 26,8%.

Ваготонический тип регуляции ССС у детей 7–11 лет 1,5%, у детей 12–16 лет 14,6%.

Таблица 1

Оценка уровня вегетативной устойчивости у детей

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Высокий уровень вегетативной устойчивости	31	45,6	17	41,5
	Хороший уровень вегетативной устойчивости	12	17,6	7	17,1
	Низкий уровень вегетативной устойчивости	16	23,5	9	22,0
	Выраженная вегетативная неустойчивость	9	13,2	8	19,4
	Всего	68	100,0	41	

Таблица 2

Показатель Мода (Мо) – наиболее часто встречаемый интервал RR.
Основной уровень функционирования синусового узла

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Нормотонический тип	23*	33,8	11	26,8
	Ваготонический тип	1	1,5	6	14,6
	Симпатикотонический тип	44*	64,7	24	58,6
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,049.

Таблица 3

Показатель амплитуда мода (АМо) – % содержания
часто встречаемых кардиоциклов в разряде гистограммы

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Нормотонический тип	40	58,8	32	78,0
	Ваготонический тип	23*	33,8	5	12,2
	Симпатикотонический тип	5	7,4	4	9,8
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,036.

Таблица 4

Показатель вариационного размаха (ARR)

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Нормотонический тип	36	52,9	19	46,3
	Ваготонический тип	4	5,9	4	9,8
	Симпатикотонический тип	28	41,2	18	43,9
	Всего	68	100,0	41	100

Таблица 5

Показатель индекс напряженности (ИН)

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Удовлетворительный уровень	42	61,8	27	65,8
	Компенсированный дистресс	25*	36,8	11	26,8
	Некомпенсированный дистресс	1	1,5	3	7,3
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,04.

Симпатикотонический тип регуляции CCC у детей 7–11 лет 64,7%, у детей 12–16 лет 58,6%.

Состояние перенапряжения механизмов адаптации, превалирование симпатикотонического типа регуляции сердечно-сосудистой системы наблюдалось чаще у детей 7–11 лет (64,7% против 58,6%) (табл. 2).

По показателю амплитуды моды АМо

Нормотонический тип регуляции CCC у детей 7–11 лет 58,8%, у детей 12–16 лет 78%.

Ваготонический тип регуляции CCC у детей 7–11 лет 33,8%, у детей 12–16 лет – 12,2%;

Симпатикотонический тип регуляции CCC у детей 7–11 лет 7,4%, у детей 12–16 лет 9,8%. Состояние напряжения механизмов адаптации – симпатикотонический тип регуляции CCC, наблюдалось чаще у детей 12–16 лет (9,8% против 7,4%) (табл. 3).

Нормотонический тип регуляции CCC у детей 7–11 лет 52,9%, у детей 12–16 лет 46,3%. Ваготонический тип регуляции CCC

у детей 7–11 лет 5,9%, у детей 12–16 лет 9,8%. Симпатикотонический тип регуляции ССС у детей 7–11 лет 36,8%, у детей 12–16 лет 43,9%. Состояние напряжения механизмов адаптации наблюдалось чаще у детей 12–16 лет (43,9% против 41,2%) (табл. 4).

Индекс напряженности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки, показывающий степень вовлеченности организма в стресс, у исследуемых групп школьников составил:

Удовлетворительный уровень ИН у детей 7–11 лет 61,8%, у детей 12–16 лет 65,8%. Состояние компенсированного дистресса у детей 7–11 лет 36,8%, у детей 12–16 лет 26,8%. Состояние некомпенсированного дистресса у детей 7–11 лет 1,5%, у детей 12–16 лет 7,3%. Некомпенсированный дистресс наблюдался чаще у детей 12–16 лет (7,3% против 1,5%) (табл. 5).

Коэффициент выносливости (КВ) характеризует функциональное состояние тренированности сердечно-сосудистой системы. Нормальный уровень тренированности ССС выявлен у детей 7–11 лет 7,4%, у детей 12–16 лет у 9,8%. Детренированность ССС у детей 7–11 лет 86,8%, у детей 12–16 лет 70,7%. Выраженное утомление ССС выявлено у детей 7–11 лет 5,9%, у детей 12–16 лет 19,6% (табл. 6).

Индекс Кердо дает информацию о вегетативном статусе. Нормотоническое состояние у детей 7–11 лет 27,9%, у детей 12–16 лет 46,3%. Парасимпатическое влияние у детей 7–11 лет 16,2%, у детей 12–16 лет 9,8%. Симпатическое влияние у детей 7–11 лет – 55,6%, у детей 12–16 лет 43,9% (табл. 7)

Глазо-сердечная проба дает представление о возбудимости парасимпатических центров регуляции сердечного ритма. Нормальная возбудимость парасимпатических центров регуляции сердечного ритма у детей 7–11 лет 14,7%, у детей 12–16 лет 9,8%. Резко усиленная возбудимость у детей 7–11 лет 1,5%, у детей 12–16 лет 2,4%. Ареактивная реакция у детей 7–11 лет 83,8%, у детей 12–16 лет 87,8% (табл. 8).

Таблица 6

Показатель коэффициента выносливости (КВ)

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Нормальный уровень	5	7,4	4	9,8
	Детренированность	59*	86,8	29	70,7
	Выраженное утомление	4	5,9	8	19,6
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,031.

Таблица 7

Индекс Кердо

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Нормотоническое состояние	19	27,9	19	46,3
	Преобладание парасимпатических влияний	11	16,2	4	9,8
	Преобладание симпатических влияний	38*	55,9	18	43,9
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,042.

Таблица 8

Глазо-сердечная проба

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Нормальная возбудимость	10	14,7	4	9,8
	Резко усиленная возбудимость	1	1,5	1	2,4
	Ареактивная реакция	57	83,8	36	87,8
	Всего	68	100,0	41	100

Таблица 9

Тип саморегуляции кровообращения (ТСК)

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Сердечно-сосудистый	19	27,9	13	31,7
	сердечный	42*	61,8	19	46,4
	сосудистый	7	10,3	9	21,9
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,034.

Таблица 10

Индекс адаптационного потенциала (АП)

		7–11 лет		12–16 лет	
Валидные	Удовлетворительное функциональное состояние	55*	80,9	29	70,7
	Компенсаторный дистресс	5	7,4	4	9,8
	Некомпенсаторный дистресс	2	2,9	3	7,3
	Срыв процессов адаптации	6	8,8	5	12,2
	Всего	68	100,0	41	100

Примечание: P = 0,047.

ТСК оценивает уровень напряжения в регуляции сердечно-сосудистой системы.

Наиболее сбалансированный (сердечно-сосудистый) тип саморегуляции системы кровообращения у детей 7–11 лет составил 27,9%, у детей 12–16 лет 31,7%. Сосудистый тип саморегуляции кровообращения, свидетельствующий об экономичности и наличии функциональных резервов ССС для продолжительной долговременной адаптации кровообращения у детей 7–11 лет 10,3%, у детей 12–16 лет 21,9%. Сердечный тип – перенапряжение регуляторных процессов у детей 7–11 лет 61,8%, у детей 12–16 лет 46,4% (табл. 9).

Индекс адаптационного потенциала ССС позволяет дать интегральную информацию о состоянии организма в целом и быть своеобразным индикатором для оценки функционального состояния регуляторных систем.

Удовлетворительный АП у детей 7–11 лет 80,9%, у детей 12–16 лет – 70,7%, Компенсаторный дистресс у детей 7–11 лет составил 7,4% у детей 12–16 лет – 9,8%. Некомпенсаторный дистресс у детей 7–11 лет составляет 2,9%, у детей 12–16 лет 7,3%. Срыв процессов адаптации наблюдается у детей 7–11 лет в 8,8% и у детей 12–16 лет в 12,2% (табл. 10).

По изучению variability сердечного ритма: нормотонический тип влияния нервной системы отмечался в половине случаев у детей исследуемых групп (табл. 3, 4).

Однако по показателям Mo (табл. 2), ARR (табл. 4), Индекс Кердо (табл. 7) у 40–60% детей отмечалось усиление функции симпатикотонического отдела регуляции, и эти влияния преобладали в группе детей младшего школьного возраста.

При анализе показателя индекса напряженности (ИН) (табл. 5) сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки, у более чем 90% школьников сердечно-сосудистая система удовлетворительно реагировала на физическую нагрузку, и состояние декомпенсации прослеживалось у 1,5% детей 7–11 лет и у 7,3% 12–16 лет. Индекс адаптационного потенциала ССС (табл. 10) в 88–90% случаев имел удовлетворительное функциональное состояние, срыв адаптационных возможностей организма выявлен в 10–12% случаев и преобладал у детей старшего школьного возраста.

По типу саморегуляции кровообращения (ТСК) (табл. 9) у 61% детей младшего школьного возраста и 46% детей старшего школьного возраста отмечалось перенапряжение регуляторных процессов в организме, и эти изменения преобладали в группе детей младшего школьного возраста и были на 15% выше, чем у детей старшего школьного возраста.

При анализе коэффициента выносливости (КВ) (табл. 6) выявлена детренированность сердечно-сосудистой системы у детей более чем в 80% случаев. Преобладала детренированность в группе детей младше-

го школьного возраста в 86,8% случаев против 70% случаев детей старшего школьного возраста

Выводы

1 Уровень вегетативной устойчивости был достоверно выше в группе детей младшего школьного возраста.

2. У детей младшего школьного возраста преобладали процессы симпатикотонического типа регуляции ССС и отмечались признаки перенапряжения регуляторных систем и выраженная детренированность сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам в отличие от детей старшего школьного возраста.

Список литературы

1. Артамонова С.Ю., Аммосова А.М., Захарова Н.М., Маркова С.В., Степанова Л.А., Ханды М.В. Состояние ве-

гетативной нервной системы у подростков города Якутска // Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. 2018. № 4 (13). URL: <http://smnsvf.ru/wp-content/uploads/2018/12/%D0%A1.%D0%AE.%D0%90%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf> (дата обращения: 28.06.2023). DOI: 10.25587/SVFU.2018.4(13).20742.

2. Багнетова Е.А., Кавеева И.А., Сафонова В.Р. Анализ социально-психологической адаптированности и вегетативной устойчивости учащихся среднего Приобья и Зауралья // Фундаментальные исследования. 2014. № 1. С. 51–54.

3. Полкова К.А., Прокопенко Л.А. Оценка социальной адаптированности и вегетативной устойчивости студентов технического института // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. Нерюнгри. 2018. № 5. С. 383–387.

4. Киселева Е.В., Киселев Н.Н. Адаптация студентов в высшем учебном заведении: анализ затруднений, поиск ресурсов // Сибирский педагогический журнал. 2019. № 2. С. 57–63.

5. Бабаджанов Н.Н., Жусупбекова А.Ж., Сасаза К.Р., Ясынова А.М. Сравнительная оценка социальной адаптации у школьников города Бишкека // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2021. № 19. С. 55–61.