Дата публикации: 1.03.2021
DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_14

УДК 612.172.2

ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЕТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КАРАТЭ

Ю.П. Салова
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск, Россия

Ключевые слова: юные спортсмены, вегетативная регуляция, сердечный ритм, каратэ

Аннотация. Изучены вопросы адаптации организма юных спортсменов к физическим нагрузкам в каратэ. Отражена реакция сердечно-сосудистой системы на тренировки скоростной и технико-тактической направленности, по развитию выносливости. Тренировочные нагрузки скоростного характера вызывают удовлетворительную адаптацию у всех групп с учетом исходного тонуса. Тренировочные нагрузки, связанные с развитием точности технических действий, вызывает у юных спортсменов асимпатикотонический характер реакций в качестве ответа. Тренировочные нагрузки, направленные на развитие выносливости, отмечались удовлетворительной ответной реакцией у «ваготоников» и «нормотоников», признаки напряжения выявлены у «сипатикотоников».

VEGETATIVE REGULATION OF THE HEART RATE OF CHILDREN LEARNING KARATE

Yu.P. Salova
FSBEI of HE "Siberian State University of Physical Culture and Sports", Omsk, Russia

Key terms: young athletes, vegetative regulation, heart rhythm, karate

Annotation. The problems of adaptation of young athletes to physical loads in karate have been studied. The reaction of the cardiovascular system is reflected to different types of training: speed, technical-tactical, endurance development. Speed training loads cause satisfactory adaptation in all groups, taking into account the initial tone. Training loads associated with the development of the accuracy of technical actions in young athletes cause the asymptotic manner of reactions as a response. Training loads aimed at the development of special endurance were noted

with a satisfactory response among "vagotonics" and "normotonics", signs of tension were found among “sympathicotonics”.

Введение. Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) сохраняет свою актуальность для спортивной медицины и спортивной физиологии, несмотря на многочисленные исследования и публикации по этой теме [2, 6, 7]. Это связано с тем, что определение особенностей ВСР рассматривается как проявление адаптации спортсменов к физическим нагрузкам в различных видах спорта [2, 3, 5]. Возраст с 12 до 16 лет является одним из критических периодов онтогенеза. Критические периоды являются переломными в ходе онтогенеза, началом нового этапа развития, характеризующимся существенными, качественными преобразованиями, одновременно происходящими в разных физиологических системах. В данном возрастном периоде уровень функционирования автономной регуляции сердца становятся более совершенным, но проявляется неравномерность в особенностях формирования и степени напряжения регуляторных механизмов [4, 5, 7]. Оценка ответных реакций организма юного спортсмена на тренировочные нагрузки имеет значение для предотвращения риска развития перенапряжения, истощения механизмов адаптации и развития патологических отклонений у подростков [7].

Цель исследования: изучить вегетативную регуляцию ритма сердца мальчиков 12 лет, занимающихся каратэ.

Методы и организация исследования. Оценка вариабельности сердечного ритма (ВРС) производилась с использованием АПК «Нейролаб» (производство Нейрософт). Оценивались показатели вариационной пульсометрии: мода (Мо); амплитуда моды (Амо); вариационный размах (ВР); индекс напряжения (ИН). Оценка исходного вегетативного тонуса (ИВТ), регуляции и степени напряжения адаптационных механизмов, вегетативная реактивность (ВР) проводилась по методике Р.М. Баевского [1]. В исследовании принимали участие группа спортсменов-каратистов начальной подготовки третьего года обучения, в количестве 16 человек, возраст занимающихся на момент исследования составил 12 лет. Анализировались три тренировки длительностью 90 минут каждая. Каждая тренировка состояла из подготовительной части (разминка включала ходьбу, бег равномерный, бег из различных исходных положений, ускорения, ОРУ, суставную гимнастику); основной (упражнения и задания для решения задач тренировки); заключительной части (упражнения на восстановление, стрейтчинг). Задачей первого тренировочного занятия являлось развитие быстроты. Основная часть

занятия включала упражнения с партнером, с «лапами»; действия руками на скорость; бег на месте в максимальном темпе; эстафеты с элементами технических действий каратиста. Вторая тренировка была направлена на развитие технико-тактических действий каратиста (ТТД). Основная часть включала упражнения из разделов «Ката» и «Кумитэ» в полной экипировке каратиста. Отрабатывалась техника выполнения стоек, ударов, блоков, атак отдельно верхними и нижними конечностями; техника бросковых, защитных действий, синхронность движений спортсменов, устойчивость в одноопорных положениях; проводился тренировочный контактный бой. Следующее занятие (третье) – развитие общей выносливости. В основную часть занятия были включены упражнения ОФП, спортивная игра с элементами «Регби». Анализ текущего состояния юных каратистов в ответ на тренировочную нагрузку производился с учетом исходного вегетативного тонуса спортсменов. Оценка ВРС производилась перед тренировкой (в состоянии относительного покоя) и после тренировки (в период срочного восстановления). Математическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы «Statistica»: использовался непараметрический критерий Манна-Уитни для сравнения независимых переменных.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ исходного вегетативного тонуса юных спортсменов проводился в состоянии относительного покоя. В группе юных каратистов выявлены дети с исходным типом регуляции ваготония, нормотония, сипатикотония. Преобладающим типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы являлся ваготонический. Показатели ИВТ спортсменов-ваготоников имеют достоверные отличия от спортсменов с симатотоническим и нормотоническим типами регуляции (табл. 1).

Таблица 1

Исходный вегетативный тонус юных каратистов 12 лет

Показатели ВСР	Симпатикотоники (С), n=4	Нормотоники (Н) n=4	Ваготоники (В) n=8	Р
ЧСС, уд.мин.	99,1± 1,1	82,9±3,9	66,0±2,7	p<0,05*
Вариац. размах, мс	222,0±3,0	347,5±78,5	873,2±123	p<0,05*
Мода, мс	625,0±0,1	725,0±0,1	791,7±81,3	p>0,05
Амплитуда моды, %	46,8±2,7	23,45±1,35	18,3±1,88	p<0,05*
Индекс напряжения (ИН)	169,0±12,1	68,0±12	13,2±2,19	p<0,05*

Примечание: *****-достоверность различий между группами (С-Н; Н-В; С-В)

В результате исследования определен разнонаправленный характер изменений отделов вегетативной нервной системы спортсменов на тренировочные нагрузки (табл. 2).

Таблица 2

Показатели кардиоинтервалографии до и после физической нагрузки (с учетом исходного вегетативного тонуса юных каратистов)

Тренировка		ЧСС, уд.мин.	Вариац. Размах, мс	Мода, мс	Амплитуда моды, %	Индекс напряжения, усл.ед.	ВР
симпатикотоники							
Тренировка 1 развитие быстроты	до	99,1± 3,0	222,0±3,0	625,0±0,1	46,8±2,7	169,0±12,1	0,6
	после	103,2 ±0,9	644±368	575,0	51,8±2,3	106,4±63,9	
	нормотоники						
	до	82,9±3,9	347,5±78,5	725,0±0,1	23,5±1,35	68,0±12	1,5
	после	92,1 ±1,8	328± 22	691±34	27,95±3,45	100,5±1,3	
	ваготоники						
	до	66,0±2,7	873,2±123	791,7±81,3	18,3±1,88	13,2±2,19	10,6
	после	87±8,1	458,7 ±97,7	708,3 ±84,3	44,1 ± 12,2	140 ± 69,2	
Тренировка 2 развитие ТТД	симпатикотоники						
	до	77,8±9,1	409,5±198,5	775±100	57,4±20,7	108±93,2	0,2
	после	71,1±3,9	898±135	616±41	23±0,1	20,8±1,4	
	нормотоники						
	до	92,1±23,5	284,5±87,5	725±200	50,1±14,4	182±130,1	0,1
	после	70,1±8,0	801,5±356,5	825	19,8±2,3	20±10,5	
	ваготоники						
	до	79,7±2,9	496,2±98	783,3±32,8	26,7±0,8	44,1±6,7	0,1
	после	83,9±4,9	547,3±102	733,3±37,5	23,2±3,0	37,7±12,6	
Тренировка 3 развитие выносливости	симпатикотоники						
	до	106±0,4	242,5±62,5	575	56,6±1	216±51,9	0,9
	после	108±1,4	277,5±27,2	550±17,7	61,6±2,3	209,7±34,5	
	нормотоники						
	до	89,6±9,6	426,5±99,5	725±200	34,1±17	72,4±53	1,0
	после	89,1±12,1	488,5±164,5	650±75	32,3±16,3	73,6±56,7	
	ваготоники						
	до	89,8±4	340,2±32,9	688±38,4	31,1±2,1	72,4±12,5	1,0
	после	89,5±5,4	524,8±118	641,7±22,6	23,4±6,3	75,8±28,4	

Тренировка, направленная на развитие быстроты, в группе «спортсменов-симпатикотоников», «нормотоников» вызвала ответные реакции организма спортсменов, соответствующие оптимальной работе

функциональных систем (ВР – 0,6 и 1 усл.ед. соответственно). В группе каратистов-«ваготоников» отмечались значительные изменения в сторону увеличения показателей ЧСС; АМо, ИН. Индекс ВР спортсменов составил 10,6 усл.ед, что характеризовалось гиперсимпатикотонической реакцией отделов вегетативной системы на тренировочную нагрузку (табл. 2).

Вторая тренировка, направленная на развитие ТТД юного каратиста, вызвала в группе «ваготоников» увеличение ЧСС, ВР АМо и снижение ИН. Каратисты с нормотоническим исходным тонусом отличались снижением ЧСС, АМо, ИН после окончания тренировки. Юные каратисты с симпатикотоническим тонусом регуляции аналогично предыдущим спортсменам характеризовались значительным снижением показателей ЧСС, АМо, ИН. ИН в данной группе спортсменов по сравнению с сходным снизился и составил 20,8 усл.ед. Стоит отметить, что анализ ВР во всех группах спортсменов не превысил 0,2 усл. ед., что соответствовало асимпатикотонической реактивности процессов вегетативной регуляции ритма сердца.

Третья тренировка была организована спустя два дня отдыха и направлена была на развитие выносливости. Изменения регистрируемых показателей отмечалось незначительным увеличением или снижением по сравнению с предшествующими тренировками в микроцикле. Одновременное увеличение показателей АМо и ИН в ответ на физическую нагрузку отмечено в группе ваготонического типа регуляции. Индекс ВР во всех анализируемых группах каратистов отмечался в пределах 0,9-1,0 усл.ед, что характеризуется симпатикотонической реакцией организма на тренировочную нагрузку. Однако признаки напряжения адаптивных реакций были отмечены в группе юных каратисты с симпатикотоническим типом вегетативной регуляции: снижены значения показателей АМо и вариационного размаха.

Заключение. Тренировки, использующиеся в процессе подготовки юных каратистов, имели особенности проявления ответных реакций организма в ответ на стрессовый фактор (нагрузка). Особенности ответных реакций связаны с исходным вегетативным тонусом, с гетерохронным формированием структур автономной вегетативной системы. Тренировочные нагрузки скоростного характера вызывают удовлетворительную адаптацию у всех представителей групп. Большие сдвиги отмечены у представителей ваготонического тонуса, меньшие – у каратистов с сипатикотоническим типом регуляции. Тренировочные нагрузки, связанные с развитием тактики и техники действий, вызывает у юных спортсменов асимпатикотонический характер реакций в качестве ответа. Тренировочные нагрузки, направленные

на развитие выносливости, характеризовались удовлетворительной ответной реакцией у «ваготоников» и «нормотоников» и признаками напряжения механизмов адаптации у спортсменов-«сипатикотоников».

Список литературы

1. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение / Р.М. Баевский, Н.И. Шлык. // Тез. докл. IV всерос. симп. – УдГУ. Ижевск. – 2008. – 344 с.

2. Быков Е.В. Особенности регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы юных спортсменов с различными типа кровообращения / Быков Е.В. // Вестник ЮУрГУ. сер. образование, здравоохранение, физическая культура – Челябинск: ЮУрГУ – 2010. – Вып. 22. – № 6. – С. 25-27.

3. Горбанёва Е.П. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов / Е.П. Горбанёва, В.В. Чёмов, А.А. Шамардин. // Волгоград. – 2011. – 346 с.

4. Зинурова Н.Г. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса: дис. канд. биол. наук. / Н.Г. Зинурова // Челябинск. – 2015 – С. 10-11.

5. Кудря, О.Н. Вегетативное обеспечение мышечной деятельности у спортсменов: монография / О.Н. Кудря // Омск: Изд-во СибГУФК. – 2018. – 200 с.

6. Салова Ю.П. Срочная адаптация сердечно-сосудистой системы юных спортсменов к тренировочным нагрузкам скоростной направленности / Ю.П. Салова // Педагогический журнал. – 2018 – Т. 8. – № 5А. – С. 13-19.

7. Шлык Н.И. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализа вариабельности сердечного ритма). / Н.И. Шлык // Наука и спорт: современные тенденции. – Казань. – 2015. – Т.9. – № 4 – С. 5-15

References

1. Baevsky R.M. Heart rate variability: Theoretical aspects and practical application / R.M. Baevsky, N.I. Shlyk. // Abstracts of theses of the IV National Symposium. – UdSU, Izhevsk. – 2008. – 344 p.

2. Bykov Ye.V. Features of the regulation of the cardiovascular system of young athletes with different types of blood circulation / Ye.V. Bykov // – Bulletin of the SUSU, education, health, physical culture series – Chelyabinsk: SUSU. –

2010. – Issue. 22. – № 6. – P. 25-27.

3. Gorbanyova E.P. Physiological fundamentals of the functional training of athletes / E.P. Gorbanyova, V.V. Chyomov, A.A. Shamardin // Volgograd. – 2011. – 346 p.

4. Zinurova N.G. Features of the functional state of the cardiovascular system of athletes with different orientation of the training process: Dissertation of Cand. Of Biol. Sciences / N.G. Zinurova // Chelyabinsk. – 2015. – P. 10-11.

5. Kudrya O.N. Vegetative support of muscle activity in athletes: the monograph / O.N. Kudrya // Omsk: Publishing House of the SibSUPC. – 2018. – 200 c.

6. Salova Yu.P. Urgent adaptation of cardiovascular system of young athletes to training loads of speed direction / Yu.P. Salova // Pedagogical Journal – 2018 – № 8 (5A) – P. 13-19.

7. Shlyk N.I. Express evaluation of the functional readiness of the body of athletes for training and competitive activity (according to the analysis of heart rate variability) / Shlyk N.I. // Science and Sports: Modern Tendencies – Kazan' – 2015 – Vol. 9 – №. 4 – P. 5-15.

Spisok literatury

1. Baevskij R.M. Variabel'nost' serdechnogo ritma: Teoreticheskie aspekty i prakticheskoe primenenie / R.M. Baevskij, N.I. Shlyk. // Tez. dokl. IV vseros. simp. – UdGU. Izhevsk. – 2008. – 344 s.

2. Bykov E.V. Osobennosti regulyatsii deyatel'nosti serdechno-sosudistoj sistemy yunykh sportsmenov s razlichnymi tipa krovoobrashcheniya / Bykov E.V. // Vestnik YUUrGU. ser. obrazovanie, zdravookhranenie, fizicheskaya kul'tura – Chelyabinsk: YUUrGU – 2010. – Vyp. 22. – № 6. – S. 25-27.

3. Gorbanyova E.P. Fiziologicheskie osnovy funktsional'noj podgotovki sportsmenov / E.P. Gorbanyova, V.V. CHyomov, A.A. SHamardin. // Volgograd. – 2011. – 346 s.

4. Zinurova N.G. Osobennosti funktsional'nogo sostoyaniya serdechno-sosudistoj sistemy sportsmenov s razlichnoj napravlennost'yu trenirovochnogo protsessa: dis. kand. biol. nauk. / N.G. Zinurova // Chelyabinsk. – 2015 – S. 10-11.

5. Kudrya, O.N. Vegetativnoe obespechenie myshechnoj deyatel'nosti u sportsmenov: monografiya / O. N. Kudrya // Omsk: Izd-vo SibGUFK. – 2018. – 200 s.

6. Salova Yu.P. Srochnaya adaptatsiya serdechno-sosudistoj sistemy yunykh sportsmenov k trenirovochnym nagruzkam skorostnoj napravlennosti / Yu.P. Salova // Pedagogicheskij zhurnal. – 2018 – T.8. – № 5A. – S. 13-19

7. Shlyk N.I. Ekspress-otsenka funktsional'noj gotovnosti organizma sportsmenov k trenirovochnoj i sorevnovatel'noj deyatel'nosti (po dannym analiza variabel'nosti serdechnogo ritma). / N.I. Shlyk // Nauka i sport: sovremennye tendentsii. – Kazan'. – 2015. – T.9. – № 4. – S. 5-15.

Сведения об авторе: Юлия Павловна Салова – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет физической культуры, Омск, e-mail: gtxbotdf@mail.ru.

Information about the author: Yulia Pavlovna Salova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy, Physiology, Sports Medicine and Hygiene of the FSBEI of HE “Siberian State University of Physical Culture and Sports”, Омск, e-mail: gtxbotdf@mail.ru.