

УДК 612.172.2:613.73

Срочная адаптация сердечно-сосудистой системы юных спортсменов к тренировочным нагрузкам скоростной направленности

Салова Юлия ПавловнаКандидат биологических наук,
доцент;Сибирский государственный университет физической культуры и спорта,
644009, Российская Федерация, Омск, ул. Масленникова, 144;

e-mail: gtxbotdf@mail.ru

Аннотация

Изучены вопросы адаптации организма юных спортсменов к физическим нагрузкам в каратэ. Проанализированы критерии срочной и долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы юных каратистов 12 лет. Показано, что регулярные занятия каратэ способствуют изменению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в сторону преобладания парасимпатических влияний. Тренировка скоростной направленности оказывает разнонаправленное влияние на юных спортсменов 12 лет, имеющих индивидуальные особенности исходного гомеостаза. Нормальной вегетативной реактивностью (0,6 усл.ед.) характеризовались симпатикотоники и нормотоники (1 усл.ед.), у ваготоников отмечалась гиперсимпатическая реактивность вегетативной обеспеченности тренировочной нагрузки (10,6 усл.ед.). Тренировочные нагрузки скоростного характера вызывают удовлетворительную срочную адаптацию у всех представителей групп с учетом исходного тонуса.

В настоящее время прогрессирование спортивных результатов все в большей степени зависит от разносторонней физической подготовленности спортсмена, на фоне которой осуществляется специальная тренировка. Многообразие изменений, происходящих в различных системах организма, обусловлено характером специализированных физических нагрузок, свойственных тому или иному виду спорта. Главная цель физической и функциональной подготовки спортсмена – добиться повышения его специальной работоспособности.

Для цитирования в научных исследованиях

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

Ключевые слова

Спортсмены, каратэ, дети 12 лет, тренировочный процесс, вегетативный тонус, сердечно-сосудистая система, юные спортсмены, ситуационный вид спорта.

Введение

Спортивными врачами и физиологами активно рассматриваются механизмы перестроек физиологических и функциональных систем спортсменов в учебно-тренировочном и соревновательном процессе [Быков, 2010, 25; Кудря, 2012, 162]. Интенсивный тренировочный процесс может ухудшать функциональное состояние и снижать работоспособность спортсменов. Адекватность нагрузок функциональному состоянию организма и медицинский контроль имеет значимость для спортсменов всех возрастных групп, но в предпубертатном и пубертатном периоде развития организма значимость медико-биологического контроля усиливается. Возраст 12-13 лет характеризуется вегетативной неустойчивостью, что может увеличивать ситуации возникновения патологических изменений. [Исаев, 2010, 10; Кипор, Юшков, Шпанов, 2002, 35; Кудря, 2012, 162; Кузнецова, 2016, 158; Шлык, 2015, 12].

Проблема оптимизации функционального состояния спортсмена к различным стрессорным влияниям продолжает оставаться одной из важнейших. Для ее решения необходимы знания о закономерностях адаптации организма к повышенному двигательному режиму.

Каратэ - являясь сегодня спортом, включенным в программу олимпийских игр 2020 года, актуализирует ряд вопросов, связанных с подготовкой юных спортсменов-каратистов [Исаев, 2010, 12; Ванюшин М, Ванюшин Ю, Колясов, 2012, 45; Горбанева, 2011, 346; Зинурова, 2015, 10; Черняев, 2016, 42].

В связи с этим задачей исследования являлось изучение критериев срочной и долговременной адаптации сердечно-сосудистой системы юных спортсменов 12 лет в ответ на физические нагрузки, использующиеся в каратэ [Романов, 2012, 34; Шлык, 2015, 7].

Материалы и методы исследования

Для оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме спортсменов, в частности, общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы мы использовали методику исследования variability сердечного ритма (ВРС). Variability ритма сердца анализировалось с использованием АПК «Нейролаб» (производство Нейрософт). Для исследования вегетативного тонуса проводился анализ фоновых показателей сердечного ритма (в условиях относительного покоя). По показателям вариационной пульсометрии (Р.М.Баевский, 1984): Мода (M_o) – это наиболее вероятный уровень функционирования сердечно-сосудистой системы (норма $0,9 \pm 0,03$ (мс)); амплитуда моды (A_{Mo}) – показатель, который отражает стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца, что обусловлено степенью активации симпатического отдела вегетативной нервной системы (норма $35 \pm 4,0$ (%)); вариационный размах (ВР) – физиологический смысл ВР связан с активностью парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (норма $0,38 \pm 0,07$ (мс)); индекс напряжения (ИН) – отражает степень централизации управления ритмом сердца (норма 30-90 (усл.ед.)).

Оценка регуляции и степени напряжения адаптационных механизмов проводилась по методике Р.М. Баевского (1981). Вегетативная реактивность оценивалась по ИН: отношение индекса напряжения после нагрузки (ИН2) к индексу напряжения в условиях относительного покоя (ИН1). Данный индекс вегетативной реактивности был предложен Баевским Р.М. для анализа пробы на вегетативную реактивность в ортопробе (переход из положения лежа в

положение стоя). Для исследования каратистов нами была предпринята экспериментальная попытка модификации данной пробы в естественные условия эксперимента. В научно-методической литературе представлены противоречивые данные о нормативных значениях исходного тонуса. Так, состояние нормотонии различными авторами характеризуется по индексу напряжения (диапазон от 30 до 199 усл. ед.). В настоящей работе для оценки исходного вегетативного тонуса мы руководствовались рекомендациями Р. М. Баевского [Бабунц, 2011, 109], значения вегетативного равновесия структур симпатического и парасимпатического влияния считали в диапазоне 30-90 усл. ед. Оценка производилась по рекомендованной Баевским Р.М. шкале для пробы на вегетативную реактивность. Педагогические наблюдения проводились в микроцикле подготовительного периода. Анализировалось тренировочное занятие скоростно-силовой направленности, длительностью 90 минут. В исследовании приняли участие 10 спортсменов-каратистов 12 лет, группа начальной подготовки третьего года обучения.

Результаты и обсуждение

Большинство авторов в своих исследованиях убедительно показали, что для оценки адаптационных реакций организма спортсменов на выполняемые физические нагрузки необходимо учитывать исходный вегетативный гомеостаз. Обосновывается это тем, что позволяет оценить реакцию на выполняемые физические нагрузки с учетом индивидуальных особенностей влияния отделов вегетативной нервной системы на сердечный ритм.

В ранее проведенных исследованиях, посвященных изучению показателей ВСР спортсменов – баскетболистов, гимнастов, футболистов, лыжников, пловцов, борцов, хоккеистов отмечалось, что специфичность выполняемых спортсменом тренировочных и соревновательных нагрузок формирует особенности типа вегетативных влияний на ритм сердца.

Анализ исходного вегетативного тонуса юных каратистов позволил выяснить, что среди 12-летних спортсменов преобладающим являлся ваготонический характер вегетативной регуляции ритма сердца. Выявленный характер вегетативных влияний не согласуется с представленными в литературных источниках результатами. Отмечается, что возраст 11-13 лет характеризуется вегетативным балансом регуляторных структур. Подобная регуляция ритма сердца характерна подросткам в 14-15 лет. По нашему мнению, это может являться проявлением адаптации к регулярным занятиям спортом. Регулярное выполнение направленной двигательной активности привело к ускорению формирования парасимпатических структур в регуляции сердечного ритма.

Таким образом, среди юных каратистов 12 лет преобладающим типом вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в 60% случаев является ваготония. Показатели «Вегетативного портрета» спортсменов-ваготоников имеют выраженные отличия от спортсменов с симпатотоническим и нормотоническим типами ($p < 0,05$).

Анализ текущего состояния юных каратистов в ответ на тренировочную нагрузку производился с учетом исходного вегетативного тонуса спортсменов. Анализируемому тренировочному занятию предшествовал день отдыха. Тренировка в микроцикле, основной направленностью которой было развитие скоростных качеств каратистов, имела длительность 90 минут. Тренировочное занятие имело следующую структуру: общую разминку; специальную разминку каратиста; работу с партнером и «лапами»: скоростные действия руками (5-7 серий по

15 сек); бег на месте в максимальном темпе (5-7 серий по 15 сек); технико-тактические действия каратиста; спортивные эстафеты с элементами технических действий каратиста, упражнениями на координацию и равновесие. Тренировка проводилась повторным методом. Отдых между повторениями до относительного восстановления (не более 4-5 минут). В конце занятия использовался комплекс упражнений на восстановление: стрейчинг, дыхательная гимнастика.

По результатам исследования (табл.) было выявлено, что скоростная (анаэробная) тренировка у юных каратистов вызывает разнонаправленные изменения в организме. Разнонаправленность срочной адаптации связана с исходным вегетативным тонусом.

Среди спортсменов - «симпатотоников» из всех анализируемых показателей (5 показателей) после окончания тренировочного занятия увеличились значения трех из них. Показатель ЧСС увеличился на 4% и составил $103,2 \pm 0,9$ уд/мин, что характеризуется положительным хронотропным эффектом; вариационный размах (ВР) после тренировки увеличился (\uparrow) на 65,5% и составил 644 ± 368 мс; показатель АМо – на 10% и составил $51,8 \pm 2,3\%$, что связано с уменьшением Мо – на 8% (составила 575мс). Индекс напряжения (ИН) снизился на 37% и составил после тренировки $106,4 \pm 63,9$ усл.ед. Анализ индекса вегетативной реактивности позволил сделать вывод о том, ответная реакция организма юных каратистов с исходным вегетативным тонусом «симпатикотония» характеризуются нормальной реакцией функциональных систем (ИВР = 0,6 усл.ед.). Изменения всех анализируемых показателей составили 25%.

Спортсмены, имеющие исходный вегетативный гомеостаз – «нормотония», отличались следующими вегетативными изменениями функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы (табл.). Изменения всех анализируемых показателей произошло на 11,7%. Увеличение отмечалось в значениях показателей ЧСС – на 10% ($92,1 \pm 1,8$ уд/мин); АМо – на 16% ($27,95 \pm 3,45\%$); ИН – на 32% ($100,5 \pm 1,3$ усл.ед.) Среднегрупповой показатель вегетативной реактивности среди каратистов – «нормотоников» составил 1 усл. ед.. Функциональные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы характеризовались оптимальными вегетативными сдвигами на выполненную нагрузку.

Иная картина была выявлена у юных каратистов – «ваготоников». После тренировки скоростной направленности каратисты – «ваготоники» характеризовались вегетативными сдвигами в сторону увеличения показателей как: ЧСС на 24% ($87 \pm 8,1$ уд/мин); АМо – на 58,5% ($44,1 \pm 12,2\%$); ИН – на 90,6% ($140 \pm 69,2$ усл.ед.). Индекс вегетативной реактивности спортсменов – «ваготоников» составил 10,6 усл. ед, что характеризовалось гиперсимпатикотонической реакцией отделов вегетативной системы на тренировочную нагрузку.

Заключение

Таким образом, юные каратисты в состоянии относительного покоя характеризуются преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Регулярные занятия каратэ характеризуются проявлением умеренной ваготонии.

Анализ вегетативной регуляции ритма сердца, показал, что тренировка скоростной направленности оказывает разнонаправленное влияние на юных спортсменов 12 лет, имеющих индивидуальные особенности исходного гомеостаза. Нормальной вегетативной реактивностью (0,6 усл.ед.) характеризовались симпатикотоники и нормотоники (1 усл.ед), у ваготоников отмечалась гиперсимпатическая реактивность вегетативной обеспеченности тренировочной нагрузки (10,6 усл.ед.) (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика вегетативных изменений регуляции сердечного ритма до и после физической нагрузки юных каратистов с учетом исходного вегетативного тонуса (тренировка скоростной направленности)

Показатели	Симпатикотоники		Величина изменений, %	Направленность ↑↓	Нормотоники		Величина изменений, %	Направленность ↑↓	Ваготоники		Величина изменений, %	Направленность, ↑↓
	до тренировки	после тренировки			до тренировки	после тренировки			до тренировки	после тренировки		
ЧСС, уд.мин.	99,1±3,0	103,2±0,9	4	↑	82,9±3,9	92,1±1,8	1	↑	66,0±2,7	87±8,1	24	↑
Вариат. Размах, мс	222,0±3,0	644±368	65,5	↑	347,5±78,5	328±22	5	↓	873,2±123	458,7±97,7	47,4	↓
Мода, мс	625,0±0,1	575	8	↓	725,0±0,1	691±34	4,6	↓	791,7±81,3	708,3±84,3	10,5	↓
Амплитуда моды, %	46,8±2,7	51,8±2,3	10	↑	23,45±1,35	27,95±3,45	16	↑	18,3±1,88	44,1±12,2	58,5	↑
Индекс напряжения (ИН)	169,0±12,1	106,4±63,9	37	↓	68,0±12	100,5±1,3	32,3	↑	23,2±2,19	140±69,2	90,6	↑
ИН 2/ ИН1	0,6				1,5				10,6			

Примечание: ИН2- индекс напряжения после тренировки; ИН1 – индекс напряжение в состоянии относительного покоя (перед тренировкой).

Библиография

1. Бабунц И.В. Азбука анализа variability сердечного ритма: метод. рекомендации / И.В. Бабунц, Мириджанян Э.М., Машаех Ю.А. – М., – 2011. – 109 с.
2. Быков Е. В. Особенности регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы юных спортсменов с различными типа кровообращения // Вестник ЮУрГУ. сер. образование, здравоохранение, физическая культура – Челябинск: ЮУрГУ – 2010. – Вып. 22. – №6. – 25–27 с.
3. Ванюшин М.Ю., Ванюшин Ю.С., Колясов Р.Р. Комплексная оценка кардиореспираторной системы спортсменов при нагрузке повышающейся мощности // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 9. – 43- 49 с.
4. Горбанёва Е.П. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов / Е.П. Горбанёва, В.В. Чёмов, А.А. Шамардин. – Волгоград. – 2011. – 346 с.
5. Зинурова Н.Г. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса: дис. канд. биол. наук. – Челябинск. – 2015 – 10-11 с.
6. Исаев А.П. Современные проблемы видов спорта, развивающих специальную выносливость / А.П. Исаев, Т.В. Потапова, Ю.Н. Романов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2010. – № 6 (182). – 6-14 с.
7. Кипор Г.В., Юшков Д.О., Шпанов В.И. Проблемы индивидуального подхода к оценке скоростно-силовой подготовленности в единоборствах (на примере сенсомоторных реакций) // Теория и практика физической культуры. – 2002. – №10. – 34–38 с.
8. Кудря О.Н. Адаптация сердечно-сосудистой системы спортсменов к нагрузкам разной направленности / О.Н. Кудря, Л.Е. Белова, Л.В. Капилевич // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2012. – № 3. – 162 с.
9. Кузнецова И.А. Вегетативное обеспечение деятельности сердечно-сосудистой системы и физическая работоспособность юных хоккеистов 14-16 лет // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения функциональной подготовленности спортсменов: материя лы VI всерос. симп. / Отв. ред. Н.И. Шлык., Р.М.Баевский – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет». – 2016. – 155- 159 с.
10. Романов Ю.Н. Оценка функционального состояния кардиореспираторной системы студентов-кикбоксеров в переходном периоде мезоцикла // Теория и практика физической культуры. – 2012. – №3. – 33–36 с.
11. Черняев В. В. Физическая подготовка юных каратистов к спортивным поединкам / В. В. Черняев // Вестник Тамбовского университета. Серия: гуманитарные науки. – 2016. – № 10. – 39 – 43 с.

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

Urgent adaptation of cardiovascular system of young athletes to training loads and velocity direction

Yuliya P. Salova

PhD in Biological Sciences, Associate Professor,
Siberian State University of Physical Education and Sport,
644009, 144, Maslennikova st., Omsk, Russian Federation;
e-mail: gtxbotdf@mail.ru

Abstract

Questions of adaptation of an organism of young athletes to physical loads in karate are studied. The criteria of urgent and long-term adaptation of the cardiovascular system of young karatekas of 12 years are analyzed. It is shown that regular karate classes contribute to changes in the autonomic regulation of the cardiovascular system in the direction of the predominance of parasympathetic effects. Training speed orientation has a multidirectional effect on young athletes 12 years old, with individual characteristics of the original homeostasis. Normal vegetative reactivity (0.6 CONV.units) was characterized by sympathicotonia and normotensive (1 CONV.ed), vagotonics noted giperkineticeski the reactivity of the autonomic provision of training load (10,6 CONV.ed.). Training loads of high-speed character cause a satisfactory urgent adaptation in all representatives of the groups, taking into account the initial tone.

Currently, the progression of sports results is increasingly dependent on the versatile physical fitness of the athlete, against which the special training. The variety of changes taking place in different systems of the body, due to the nature of specialized physical activity, characteristic of a particular sport. The main goal of physical and functional training of the athlete is to improve his special performance.

For citation

Salova Yu.P. (2018) Urgent adaptation of cardiovascular system of young athletes to training loads and velocity direction [Approaches to the assessment of damage from price discrimination in antimonopoly regulation]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 8 (5A), pp. 13-19.

Keywords

Athletes, karate, children 12 years, training process, vegetative tone, cardiovascular system, young athletes, situational sport.

References

1. Babunts I.V. Azbuka analiza variabel'nosti serdechnogo ritma: metod. rekomendatsii [ABC of heart rate variability analysis: method. recommendations]. I.V. Babunts, Miridzhanyan E.M., Mashayekh YU.A – I.V. Babunts, Mirijanyan E.M., Mashahah Yu.A., M., 2011, pp. 109.

2. Bykov Ye. V. Osobennosti regulyatsii deyatel'nosti serdechno-sosudistoy sistemy yunyx sportsmenov s razlichnymi tipa krovoobrashcheniya [Features of the regulation of the cardiovascular system of young athletes with different types of blood circulation]. *Vestnik YUUrGU. ser. obrazovaniye, zdravookhraneniye, fizicheskaya kul'tura – SUSU Bulletin. sir education, health, physical education*, Chelyabinsk: YUUrGU, 2010. Vyp. 22, no. 6, pp. 25–27.
3. Chernyayev V. V. Fizicheskaya podgotovka yunyx karatistov k sportivnym poyedinkam / V. V. Chernyayev [Physical training of young karatekas for sporting fights / V.V. Chernyayev]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: gumanitarnyye nauki – Bulletin of Tambov University. Series: Humanities*, 2016, no. 10, pp. 39 - 43.
4. Gorbaneva, E.P. (2011), *Physiological basis of the functional training of athletes / E.P. Gorbaneva, V.V. Chyomov, A.A. Shamardine [Fiziologicheskiye osnovy funktsional'noy podgotovki sportsmenov / Ye.P. Gorbanova, V.V. Chomov, A.A. Shamardin]*, Volgograd, 346 p.
5. Isayev A.P. Sovremennyye problemy vidov sporta, razvivayushchikh spetsial'nyu vynoslivost' / A.P. Isayev, T.V. Potapova, YU.N. Romanov [Modern problems of sports developing special endurance / A.P. Isayev, T.V. Potapova, Yu.N. Romanov]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta – Bulletin of the South Ural State University*, 2010, no. 6 (182), pp. 6-14.
6. Kipor G.V., Yushkov D.O., Shpanov V.I. Problemy individual'nogo podkhoda k otsenke skorostno-silovoy podgotovlennosti v yedinoborstvakh (na primere sensomotornykh reaktsiy) [Problems of an individual approach to the assessment of speed-strength readiness in martial arts (for example, sensorimotor reactions)]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and practice of physical culture*, 2002, no. 10, pp. 34-38.
7. Kudrya O.N. Adaptatsiya serdechno-sosudistoy sistemy sportsmenov k nagruzkam raznoy napravlenosti / O.N. Kudrya, L.Ye. Belova, L.V. Kapilevich [Adaptation of the cardiovascular system of athletes to loads of different directions / O.N. Kudrya, L.E. Belova, L.V. Kapilevich]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Bulletin. Economy*, 2012, no. 3, pp. 162.
8. Kuznetsova I.A. Vegetativnoye obespecheniye deyatel'nosti serdechno-sosudistoy sistemy i fizicheskaya rabotosposobnost' yunyx khokkeistov 14-16 let [The vegetative support of the cardiovascular system and the physical performance of young hockey players aged 14–16 years]. *Ritm serdtsa i tip vegetativnoy regulyatsii v otsenke urovnya zdorov'ya naseleniyai funktsional'noy podgotovlennosti sportsmenov: materia ly VI vseros.simp. / Otv. red. N.I. Shlyk., R.M.Bayevskiy – Izhevsk: Izda-tel'skiy tsentr«Udmurtskiy universitet» [Heart rhythm and type of vegetative regulation in assessing the level of public health and functional fitness of athletes: materials of the VI All-Russian Symp. / Ed. ed. N.I. Shlyk., R.M. Baevsky - Izhevsk: Udmurt University Publishing Center]. 2016, pp. 155- 159.*
9. Romanov YU.N. Otsenka funktsional'nogo sostoyaniya kardiorespiratornoy sistemy studentov-kickboksеров v perekhodnom periode mezotsikla [Evaluation of the functional state of the cardiorespiratory system of students-kickboxers in the transition period of the mesocycle]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and practice of physical culture*, 2012, no. 3, pp. 33–36.
10. Shlyk N.I. Ekspress-otsenka funktsional'noy gotovnosti organizma sportsmenov k trenirovochnoy i sorevnovatel'noy deyatel'nosti (po dannym analiza variabel'nosti serdechnogo ritma) [Rapid assessment of the functional readiness of the body of athletes for training and competitive activity (according to the analysis of heart rate variability)]. *Nauka i sport: sovremennyye tendentsii – Science and sport: current trends*, T. 9, no. 4, Kazan', 2015, pp. 5-15.
11. Vanyushin M.YU., Vanyushin YU.S., Kolyasov R.R. Kompleksnaya otsenka kardiorespiratornoy sistemy sportsmenov pri nagruzke povyshayushcheysya moshchnosti [Comprehensive assessment of the cardiorespiratory system of athletes with a load of increasing power]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and practice of physical culture*, 2012, no. 9, pp. 43- 49.
12. Zinurova N.G. (2015) *Osobennosti funktsional'nogo sostoyaniya serdechno-sosudistoy sistemy sportsmenov s razlichnoy napravlennost'yu trenirovochnogo protsessa: dis. kand. biol. nauk [Features of the functional state of the cardiovascular system of athletes with different orientation of the training process: dis. Cand. biol. sciences]*. Chelyabinsk, 10-11 p.