

К неоспоримым достоинствам метода относится возможность его безопасного использования у лиц с напряженным и ответственным характером труда, в том числе — без отрыва от выполнения профессиональных обязанностей, учебного процесса. При назначении метода легко реализуется требование индивидуального выбора и текущей корректировки режима терапии в зависимости от исходного характера и выраженности дизадаптивных проявлений, холодовой резистентности [2, 5].

Выводы

Полученные нами результаты позволили, в целом, подтвердить приведенные выше положения. Общим итогом работы можно считать вывод о выраженном и длительном позитивном влиянии циклических криотермических воздействий в разработанном нами режиме на состояние физической работоспособности лиц, имевших признаки ее снижения в связи с трудностями адаптации к новым условиям деятельности. В связи с этим использование циклических криотермических воздействий может рассматриваться как эффективное и безопасное средство экстренного и стойкого повышения функциональных возможностей человека, что позволяет рекомендовать широкое применение метода в системе мероприятий физиологической оптимизации процесса учебно-профессиональной адаптации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Ю. Н. Семенов. — Владимир: ВГУ, 2009. — 168 с.
2. Формирование устойчивости организма здоровых мужчин к гравитационным и статическим нагрузкам путем использования тренировок к респирации / С. М. Грошилин [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2012. — Т. 333, № 2. — С. 67–68.
3. Коррекция ожирения и нарушений липидного обмена у больных артериальной гипертензией путём использования криотерапии / С. Э. Бугаян [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2010. — Т. 331, № 8. — С. 55–56.
4. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М.: Физкультура и спорт, 1988. — 208 с.
5. Polliman, B. Preacclimatization of man to cold by training / B. Polliman // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. — 2014. — Vol. 109. — P. 6540–6547.

УДК 612.017.2:[612.17]:796.81.091.2

ОСОБЕННОСТИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ БОРЦОВ ПРИ ОРТОСТАТИЧЕСКОМ ТЕСТИРОВАНИИ

Фащенко Я. И.

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

Введение

Адаптация к различным видам деятельности одно из фундаментальных свойств организма человека. Сердечно-сосудистая система является индикатором адаптационно-приспособительных реакций организма к воздействию факторов внешней среды, в том числе и к физическим нагрузкам [1]. Как известно, основное модулирующее влияние на работу сердечно-сосудистой системы оказывает вегетативная нервная система (ВНС) [2]. Литературные данные позволяют считать, что свойства вегетативной нервной системы генетически детерминированы и влияют на характер протекания адаптационных процессов [4]. Однако в литературе встречаются работы, отражающие характер ответной реакции организма на физическую нагрузку в зависимости от исходного состояния вегетативной нервной системы. В частности, у спортсменов с различным исходным вегетативным тонусом выявлена разнонаправленная реакция сердечно-сосудистой системы на ортостатическое воздействие. В связи с этим определенный интерес представляет исследование вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы в возрастном аспекте у спортсменов с учетом исходного вегетативного тонуса.

Цель

Изучить особенности срочной адаптации сердечно-сосудистой системы борцов при ортостатическом тестировании.

Материал и методы исследования

Обследование проведено на базе Научно-практического центра спортивной медицины. Выполнено тестирование 12 спортсменок, занимающихся вольной борьбой, в возрасте 13–22 года.

В условиях относительного покоя проводили запись кардиоритмограммы с использованием аппаратно-программного комплекса Поли-Спектр-8Е/8В, который позволяет проводить автоматическую обработку данных на персональном компьютере и оценить состояние нейрогуморальной регуляции сердца, активность сегментарных и надсегментарных отделов ВНС. Для оценки механизмов вегетативной реактивности проводили активную ортостатическую пробу, в ходе которой испытуемому после 3-минутной записи ритмограммы в положении лежа предлагалось встать и стоять, при этом запись не прерывалась и производилась еще в течение 1 мин.

Анализировались показатели спектрального анализа ВРС: общая мощность спектра (Total Power, TP), мощность высокочастотного (High Frequency, HF), низкочастотного (Low Frequency, LF) и очень низкочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентов, вклад указанных компонентов в общую мощность спектра в процентах. Высокочастотные колебания (HF-волны) сопряжены с дыханием и отражают преимущественно влияние парасимпатической системы на сердечную мышцу. Низкочастотные колебания (LF-волны) связаны с активностью постганглионарных симпатических волокон и отражают модуляцию сердечного ритма симпатической нервной системой. Очень медленные волны VLF отражают работу самого медленного уровня системы регуляции — надсегментарного (гипоталамического, центра вегетативной регуляции) или энергометаболического. Согласно литературным данным, повышение волн VLF характеризуется включением дополнительных ресурсов организма за счет гуморальной регуляции [4].

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ «Statistica» 6.0. Проверку на нормальность распределения проводили с использованием критерия Колмогорова — Смирнова. Для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента (для параметров с нормальным распределением) и U-критерий Манна — Уитни (для параметров, которые не подчиняются закону нормального распределения).

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования было обследовано 11 девушек, которых разделили на 3 возрастные группы: 1) 13–16 лет ($n = 3$), 2) 17–20 лет ($n = 4$), 3) 21–22 года ($n = 4$). Показатели спектрального анализа борцов в покое и при ортостатической нагрузке, представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Показатели спектрального анализа борцов в покое и при ортостазе

Девушки	Tp, мс ²		HF, %		LF, %		VLF, %	
	лежа M ± δ	стоя M ± δ	лежа M ± δ	стоя M ± δ	лежа M ± δ	стоя M ± δ	лежа M ± δ	стоя M ± δ
n 1	12498 ± 123	13340 ± 54	50 ± 2	44 ± 5	26 ± 1	37 ± 1	24 ± 2	19 ± 1
n 2	38208 ± 46	26267 ± 155	49 ± 3	14 ± 1	35 ± 2	29 ± 2	16 ± 3	56 ± 2
n 3	14486 ± 75	16039 ± 45	45 ± 4	19 ± 2	30 ± 1	35 ± 1	25 ± 1	45 ± 1

Суммарная мощность спектра сердечного ритма (Tp), является одним из наиболее информативных показателей при анализе функциональной адаптации сердечно-сосудистой системы в ответ на физическую нагрузку. Согласно литературным данным, прогностически благоприятным признаком для достижения высоких результатов являются высокие значения общей мощности спектра (Tp), HF компоненты и более низкие значения LF и VLF. Нами оценивался вклад указанных компонентов в общую мощность спектра (Tp) в процентах (таблица 1). Исследуемые группы спортсменок в покое имеют высокие значения общей мощности спектра (Tp) и HF компоненты, что отражает хорошую физическую форму и высокий восстановительный потенциал.

Анализируя показатели спектрального анализа в состоянии покоя, можно утверждать, что у всех 3-х групп спортсменок наибольший вклад в регуляцию сердечного ритма вносит парасимпатическая вегетативная нервная система (фоновая ваготония покоя) HF > LF > VLF. Данный вариант регуляции ритма сердца, вероятнее всего, отражает хорошее физическое состояние. Показатели HF и LF находятся в пределах нормы.

При выполнении ортостатической пробы 3-х групп спортсменок была выявлена различная реактивность вегетативной нервной системы. У спортсменок 1-й группы Тр увеличивается с 12498 до 13340 мс² преимущественно за счет увеличения мощности LF с 26 до 37 % и снижения VLF с 24 до 19 %. При этом волновая структура ВРС не изменяется — HF > LF > VLF. Это может свидетельствовать о том, что реактивность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы при проведении ортостатической пробы — в пределах нормы. Реактивность ВНС характеризуется адекватной активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы, что соответствует норме.

У 2-й группы спортсменок при выполнении ортостатической пробы отмечается значительное снижение Тр с 38208 мс² в покое до 26267 мс² при ортостатическом тестировании, HF и LF также снижается с 45 до 14 % и с 35 до 29 % соответственно.

Показатель VLF увеличивается с 16 до 56 %. При этом волновая структура ВРС изменяется — VLF > LF > HF. Дефицит высокочастотных волн компенсируется высоким уровнем гормональной модуляции регуляторных механизмов. Вероятно, имеет место ригидность барорефлекторных механизмов и вегетативное обеспечение ортостатической пробы осуществляется преимущественно за счет церебральных эрготропных и (или) гуморально-метаболических влияний.

3-я группа спортсменов имеет также выраженное снижение показателей HF (с 45 до 19 %), увеличение VLF (с 25 до 45 %), но в отличие от 2-й группы LF не снижается, а увеличивается при ортостазе (с 30 до 35 %). Волновая структура ВРС выглядит следующим образом — VLF > LF > HF. Реактивность парасимпатической системы при проведении ортостатической пробы — в пределах условной нормы. Вегетативное обеспечение характеризуется адекватной активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Высокие показатели VLF у 2-й и 3-й возрастных групп при сниженном значении HF при ортостатическом тестировании могут свидетельствовать о снижении влияния автономной регуляции на сердечную деятельность и переходе на церебральное эрготропное обеспечение, проявляющееся мобилизацией защитных механизмов.

Заключение

В ходе проведенного исследования был определен исходный вегетативный тонус спортсменок 3-х возрастных групп, занимающихся вольной борьбой. Наибольший вклад в регуляцию сердечного ритма исходного вегетативного тонуса данных спортсменок вносит парасимпатическая вегетативная нервная система (фоновая ваготония покоя). При ортостатическом тестировании было выявлено, что для 1-й возрастной группы характерно повышение активности рефлекторных систем регуляции (повышается LF), наряду с этим отмечается снижение уровня очень медленных волн, что может свидетельствовать не только об энергодефицитном состоянии, но и низком уровне гормональной модуляции регуляторных механизмов.

Для 2-й возрастной группы при адаптации снижение симпатической активности компенсировалось увеличением гормонального компонента регуляции сердечной деятельности, что может говорить о небольшом снижении адаптационных механизмов ССС.

В 3-й группе наряду с повышением низкочастотного (LF) компонента сердечно-сосудистой деятельности наблюдается повышение самого медленного уровня системы регуляции (VLF), что по мнению авторов [2] является уровнем гипоталамической активности или энерго-метаболического влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян, Н. А. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям variability сердечного ритма / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Ю. Н. Семенов // Теория и практика физической культуры. — 2006. — № 1. — С. 2–5.
2. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография. — СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2014. — 164 с.
3. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. — 259 с.
4. Шлык, Н. И. Анализ variability сердечного ритма при ортостатической пробе у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Variability сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применение: материалы V Всероссийского симпозиума с международным участием, Ижевск, 26–28 октября 2011 г. — Ижевск, 2011. — С. 348–369.