

нами изменениях в программе, а именно с введением дыхательных упражнений.

Проба Генче также увеличилась и у юношей и у девушек, это говорит о благотворном влиянии дыхательных упражнений на результат в данном показателе.

Индекс Руфье, увеличился в обеих группах. Это говорит о том, что в нашей программе все-таки не хватает деятельностного компонента, а именно учебно-тренировочных занятий направленных на развитие общей выносливости, вернее того компонента, который бы мотивировал студентов на работу в аэробном режиме в течении длительного времени.

ВЫВОДЫ

1. Показанные результаты свидетельствуют о том, что организовать дистанционный форма в практике обучения элективным дисциплинам по физической культуре и спорту возможно, но не всегда эффективно.

2. В практике необходимо шире использовать возможности разных платформ дистанционного образования для повышения его эффективности.

3. Дистанционные занятия могут способствовать повышению показателей соматического здоровья, и это необходимо использовать.

4. Дистанционные занятия не всегда способствуют активному участию студентов в деятельности связанной с проявлением аэробных способностей. Студенты не любят выполнять двигательную деятельность связанную с работой на выносливость, отчасти это связано с школьным образованием, когда детей по разным причинам ограничивают в выполнении таких упражнений.

5. Данная работа призвана показать недостатки, которые существуют в дистанционном образовании и направлена на решение возникающих проблем.

Контактная информация: maxim-zv@mail.ru

Статья поступила в редакцию 26.11.2020

УДК 796.42

КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕГКОАТЛЕТОВ РАЗЛИЧНЫХ НОЗОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Татьяна Витальевна Красноперова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Наталия Борисовна Котелевская, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры

Аннотация

С помощью методов ритмокардиографии и электромиографии изучено состояние кардиорегуляторных механизмов и нервно-мышечного аппарата у легкоатлетов различных нозологических групп на начальном этапе спортивной подготовки, выявлены «слабые звенья» подготовки спортсменов, сформированы предложения по совершенствованию тренировочного процесса. В обследовании приняли участие 16 спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата (ДЦП), 13 – с интеллектуальными нарушениями, 11 – с нарушением зрения. Установлено, что независимо от нозологии наиболее благоприятными для проведения тренировочного процесса являются умеренное преобладание парасимпатической активности и автономный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование. Неблагоприятным для проведения тренировочного процесса является высокое преобладание симпатической регуляции и автономный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование. Выявлены особенности нервно-мышечного аппарата у спортсменов различных нозологических групп: с поражением ОДА – высокий мышечный тонус и дисбаланс в покое, мышцы верхних конечностей имеют больше функциональных возможностей по сравнению с мышцами нижних конечностей; у спортсменов с

интеллектуальными нарушениями – оптимальный мышечный тонус и асимметрия в покое, мышцы-разгибатели имеют больше функциональных возможностей по сравнению с мышцами-сгибателями; у спортсменов с нарушением зрения – в покое тонус мышц в норме и выше нормы, асимметрия, мышечный дисбаланс в покое и при изометрической нагрузке, мышцы верхних конечностей имеют больше функциональных возможностей по сравнению с мышцами нижних конечностей. Рекомендовано на каждой тренировке проводить комплекс специальных упражнений на коррекцию проблемных зон нервно-мышечного аппарата.

Ключевые слова: ритмокардиография, электромиография, спортсмены с поражением опорно-двигательного аппарата, спортсмены с интеллектуальными нарушениями, спортсмены с нарушением зрения.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.11.p270-274

CONTROL OF THE FUNCTIONAL STATE OF ATHLETES OF VARIOUS NOSOLOGICAL GROUPS AT THE INITIAL STAGE OF SPORTS TRAINING

Tatyana Vitalievna Krasnoperova, the candidate of biological sciences, senior researcher, Natalia Borisovna Kotelevskaya, the candidate of pedagogical sciences, senior researcher, St. Petersburg Scientific Research Institute of Physical Culture

Abstract

Using the methods of rhythmocardiography and electromyography, the state of the cardioregulatory mechanisms and the neuromuscular apparatus was studied in athletes of various nosological groups at the initial stage of sports training, the "weak links" in the training of athletes were identified and proposals for improving the training process were formulated. The survey involved 16 athletes with musculoskeletal system lesion (cerebral palsy), 13 – with intellectual disabilities, 11 – with visual impairment. It was found that, regardless of nosology, the most favorable for the training process are a moderate predominance of parasympathetic activity and an autonomous variant of the reaction of the mechanisms of cardioregulation in response to orthostatic testing. High prevalence of sympathetic regulation and an autonomous variant of the reaction of the mechanisms of cardioregulation in response to orthostatic testing are unfavorable for the training process. The peculiarities of the neuromuscular apparatus in athletes of various nosological groups were revealed: with musculoskeletal system lesion – high muscle tone and imbalance at rest, the muscles of the upper extremities have more functional capabilities in comparison with the muscles of the lower extremities; in athletes with intellectual disabilities – optimal muscle tone and asymmetry at rest, extensor muscles have more functional capabilities in comparison with flexor muscles; in athletes with visual impairment – at rest the muscle tone is normal and above the norm, asymmetry, muscle imbalance at rest and with isometric load, the muscles of the upper extremities have more functionality than the muscles of the lower extremities. It is recommended to carry out a set of special exercises for problem areas of the neuromuscular system in each training.

Keywords: rhythmocardiography, electromyography, athletes with musculoskeletal disorders, athletes with intellectual disabilities, athletes with visual impairments.

Контроль функционального состояния спортсмена является важной частью спортивной подготовки и по своему содержанию является физиолого-педагогическим. Необходимо осуществлять контроль уровня функциональной готовности начинающего спортсмена к выполнению тренировочной и соревновательной нагрузки. Спортивный результат – одна из «внешних» характеристик выполненной спортсменом специфической работы, не несущая информацию о том, каким образом и за счет каких физиологических механизмов эта работа была выполнена. Поэтому исследование этих механизмов и особенностей функционирования организма спортсмена в условиях выполнения тренировочной и соревновательной деятельности и оценка уровня функциональной готовности спортсмена к этой деятельности наиболее актуальны. Функциональная подготовленность представляет собой результат систематической физической подготовки и характеризует уровень функционирования нервной, сердечно-сосудистой, костно-мышечной, дыхательной и других систем организма. Физическая подготовленность характеризуется функциональными возможностями систем организма спортсмена, а именно – развитием и совер-

шенствованием функций центральной нервной системы, нервно-мышечного аппарата и вегетативных систем [3]. Оценка функциональной подготовленности спортсмена – это анализ динамики физиологических процессов, обеспечивающих расширение границ функциональной адаптации [4]. Данный анализ возможен при контроле исходного функционального состояния и его динамики в процессе тренировочных занятий. В основе повышения функциональных возможностей спортсменов с сенсорными и ментальными нарушениями и поражением опорно-двигательного аппарата лежат процессы мобилизации функциональных резервов и развития адаптации организма к физическим нагрузкам [1, 4].

Задачи исследования: изучить состояние кардиорегуляторных механизмов и нервно-мышечного аппарата у легкоатлетов различных нозологических групп на начальном этапе спортивной подготовки; выявить «слабые звенья» подготовки спортсмена; сформировать предложения по совершенствованию тренировочного процесса.

Методы исследования. Ритмокардиография оценивает функциональный резерв спортсмена; позволяет выявлять на ранних этапах признаки истощения регуляторных систем, определять состояния физического перенапряжения и перетренированности, наблюдать скорость протекания восстановительных процессов. Электромиография позволяет определить тонус мышц в покое, выявить возможные нарушения (гипертонус, мышечный дисбаланс), объективно судить о реакции мышечной системы спортсмена на предъявляемую физическую нагрузку, установить степень утомляемости нервно-мышечного аппарата [2]. С помощью данного метода возможно определение динамики совершенствования двигательного аппарата спортсмена в процессе тренировок; выявление индивидуальных особенностей мышечной системы спортсмена, ее «слабых звеньев». На основании этих методик могут быть сделаны рекомендации, направленные на коррекцию тренировочного процесса. В обследовании приняли участие 16 начинающих спортсменов с поражением ОДА (ДЦП), 13 – с интеллектуальными нарушениями, 11 – с нарушением зрения на начальном этапе спортивной подготовки, занимающиеся бегом, прыжками, метанием.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение активности отделов (симпатического и парасимпатического) ВНС проводилось по ритму сердца. По анализу изменений ЧСС и показателей сердечного ритма, происходящих в ответ на переход тела из горизонтального положения в вертикальное, проводили оценку возбудимости симпатического отдела ВНС. Результаты различных функциональных состояний ВНС у спортсменов-легкоатлетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественные показатели спортсменов-легкоатлетов, характеризующие различное функциональное состояние вегетативной нервной системы

Функциональное состояние вегетативной нервной системы	Количественные показатели, чел. (%)		
	С поражением ОДА (n=16)	ЛИН (n=13)	С нарушением зрения (n=11)
Умеренная ПА, АВР	73,7	25,0	45,5
Выраженная ПА, А/ЦВР	-	33,3	-
Высокая (выраженная) СИ, АВР	26,3	-	54,5
Высокая СА, ЦВР	-	41,7	-

ПА – парасимпатическая активность, СА – симпатическая активность, АВР – автономный вариант реакции, ЦВР – центральный вариант реакции, А/ЦВР – автономно-центральный вариант реакции.

Установлено, что, независимо от нозологии, наиболее благоприятными для проведения тренировочного процесса являются оптимальное состояние кардиорегуляторных процессов в покое (умеренное преобладание парасимпатической активности) и автономный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование (выявлено у спортсменов всех нозологических групп). Данное состояние характе-

ризуется хорошими функциональными возможностями. Неблагоприятным для проведения тренировочного процесса является напряжение механизмов вегетативной регуляции – высокое преобладание симпатической регуляции и автономный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование. Данное состояние характерно для спортсменов с функциональными возможностями ниже среднего уровня. Время адаптации к физическим нагрузкам у таких спортсменов более длительное, следовательно, для них необходимо снизить объем тренировочной нагрузки. Ввиду неблагоприятного состояния механизмов кардиорегуляции спортсменам с выраженным преобладанием парасимпатического влияния на ритм сердца и автономно-центральный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование рекомендованы физические нагрузки низкой интенсивности со снижением объема. При данном варианте реакции происходит подключение центральных структур управления сердечным ритмом (коры и подкорки) ввиду невозможности автономным структурам (ВНС) справиться с предъявляемой тестовой (ортостатической) нагрузкой. Установлено, что такое состояние характерно для спортсменов с перенапряжением регуляторных систем организма и низкими функциональными возможностями.

Выявлены особенности нервно-мышечного аппарата у спортсменов различных нозологических групп, занимающихся легкой атлетикой: с поражением ОДА – высокий мышечный тонус и дисбаланс в покое, мышцы верхних конечностей имеют больше функциональных возможностей по сравнению с мышцами нижних конечностей; у спортсменов с интеллектуальными нарушениями – оптимальный мышечный тонус и асимметрия в покое, мышцы-разгибатели имеют больше функциональных возможностей по сравнению с мышцами-сгибателями; у спортсменов с нарушением зрения – в покое тонус мышц в норме и выше нормы, асимметрия, мышечный дисбаланс в покое и при изометрической нагрузке, мышцы верхних конечностей имеют больше функциональных возможностей по сравнению с мышцами нижних конечностей.

Исходя из вышеизложенного, определены научно-методические предложения по совершенствованию учебно-тренировочного процесса в паралимпийских скоростно-силовых дисциплинах легкой атлетики. Рекомендовано выполнять специальные упражнения, направленные на устранение «слабых звеньев» функциональной подготовленности, спортсменам с высокой симпатической регуляцией и автономным вариантом реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование. Спортсменам с выраженным преобладанием парасимпатического влияния на ритм сердца и автономно-центральный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование рекомендовано увеличить паузы отдыха между упражнениями и применять упражнения на релаксацию в заключительной части занятия. Рекомендовано на каждом тренировочном занятии проводить комплекс специальных упражнений на коррекцию проблемных зон нервно-мышечного аппарата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог проведенных исследований на основании использования неинвазивных методов функционального контроля – ритмокардиографии и электромиографии – у легкоатлетов различных нозологических групп на начальном этапе спортивной подготовки, можно сделать следующее краткое заключение:

У спортсменов различных нозологических групп в подготовительном периоде выявлено оптимальное функциональное состояние: умеренное преобладание парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, автономный вариант реакции на ортостатическое тестирование, мышечный тонус в пределах нормы. Если подобные характеристики сохраняются перед соревнованиями, то есть большая вероятность показать высокие спортивные результаты. Если в переходный период характеристики функциональной подготовленности приходят в норму, значит, отдых и нагрузки подобраны

правильно. Данное функциональное состояние позволяет тренеру применять различные средства для развития скоростно-силовых качеств спортсмена.

Спортсменам с высокой симпатической регуляцией и автономным вариантом реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование требуется больше времени для адаптации к физическим нагрузкам. Наряду с этим, важно обращать внимание на вероятность высокого мышечного тонуса в покое, наличие асимметрии и дисбаланса, различные функциональные возможности мышц-сгибателей и разгибателей, мышц верхних и нижних конечностей. Для таких спортсменов нагрузка планируется с учетом коррекции «слабых звеньев» нервно-мышечного аппарата. Если в состоянии покоя выявлено выраженное преобладание парасимпатического влияния на ритм сердца и автономно-центральный вариант реакции механизмов кардиорегуляции в ответ на ортостатическое тестирование, то спортсмену рекомендовано применять физические нагрузки низкой интенсивности со снижением объема. В основной части занятия рекомендованы физические нагрузки в чередовании с активным отдыхом и увеличение пауз отдыха между упражнениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошин И.Н. Современные научные исследования сектора развития адаптивной физической культуры и спорта инвалидов в ФГБУ СПбНИИФК / И.Н. Ворошин, Т.В. Красноперова, Е.А. Киселева // *Адаптивная физическая культура*. – 2018. – №3 (75). – С. 6–7.
2. Красноперова Т.В. Результаты применения электромиографических измерений мышечного тонуса у легкоатлетов-паралимпийцев с поражением ОДА. / Т.В. Красноперова, И.Н. Ворошин, Е.А. Киселева // «Инновационные технологии в системе спортивной подготовки, массовой физической культуры и спорта». Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры, 2019. – С. 79–82.
3. Матвеев Л.П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты / Л.П. Матвеев. – Москва : Советский спорт, 2010. – 340 с.
4. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – Москва : Медицина, 1988. – 256 с.

REFERENCES

1. Voroshin, I.N., Krasnoperova, T.V. and Kiseleva, E.A. (2018), “Modern scientific research of the sector for the development of adaptive physical culture and sports for disabled people in the FGBU SPbNIIFK”, *Adaptive physical culture*, No. 3 (75), pp. 6–7.
2. Krasnoperova, T.V., Voroshin, I.N. and Kiseleva, E.A. (2019), “The results of using electromyographic measurements of muscle tone in Paralympic athletes with lesions of the musculoskeletal system”, *Innovative technologies in the system of sports training, mass physical culture and sports, Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation*, St. Petersburg Scientific Research Institute of Physical Culture, St. Petersburg, pp. 79–82.
3. Matveev, L.P. (2010), *General theory of sports and its applied aspects*, Soviet sport, Moscow.
4. Meerson, F.Z. and Pshennikova, M.G. (1988), *Adaptation to stressful situations and physical activity*, Medicine, Moscow.

Контактная информация: tvkbox@gmail.com

Статья поступила в редакцию 21.11.2020

УДК 612+796+373

ФАКТОР «ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ» В СТРУКТУРЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА И ЕГО СОСТАВ У ШКОЛЬНИКОВ 15-16 ЛЕТ

*Игорь Альерович Криволапчук, доктор биологических наук, заведующий лабораторией,
Институт возрастной физиологии Российской академии образования, Москва, Государ-*