

УДК 615.825-053

DOI: 10.17816/pmj385106-114

ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: АНАЛИЗ 20-ЛЕТНЕГО ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ В ПЕДИАТРИИ

Н.Н. Нежкина^{1,2*}, Е.Н. Кузина¹, М.С. Есаян³, Л.В. Тимофеева¹

¹Ярославский государственный медицинский университет,

²Ивановская государственная медицинская академия,

³Ярославская областная детская клиническая больница, Россия

PSYCHOPHYSICAL TRAINING IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: ANALYSIS OF 20 YEARS OF EXPERIENCE IN PEDIATRICS

N.N. Nezhkina^{1,2*}, E.N. Kuzina¹, M.S. Yesayan³, L.V. Timofeeva¹

¹Yaroslavl State Medical University,

²Ivanovo State Medical Academy,

³Yaroslavl Regional Children's Clinical Hospital, Russian Federation

Настоящий обзор посвящен анализу 20-летнего применения психофизической тренировки в педиатрии. Раскрыты механизмы ее положительного влияния на функциональное состояние организма детей и подростков. Освещается роль данной здоровьесберегающей технологии в процессе дошкольной подготовки выпускников подготовительных групп детских садов и при адаптации первоклассников к школьной образовательной среде. Анализируется эффективность психофизической тренировки при синдроме вегетативной дистонии, нарушениях осанки, артериальной гипертензии, избыточной массе тела и табакокурении у детей и подростков.

Ключевые слова. Психофизическая тренировка, дети, подростки.

This review analyzes the 20-year application of psychophysical training in pediatrics. The mechanisms of its positive influence on the functional state of the body in children and adolescents are revealed. The role of this health-strengthening technology in the process of pre-school training of graduates of kindergarten preparatory groups and in the adaptation of first-graders to school educational environment is highlighted. The effec-

© Нежкина Н.Н., Кузина Е.Н., Есаян М.С., Тимофеева Л.В., 2021

тел. +7 915 831 03 36

e-mail: natanezh@mail.ru

[Нежкина Н.Н. (*контактное лицо) – доктор медицинских наук, профессор кафедры физической культуры; Кузина Е.Н. – профессор кафедры педиатрии ИПДО; Есаян М.С. – врач-педиатр; Тимофеева Л.В. – кандидат медицинских наук, доцент кафедры педиатрии № 1].

© Nezhkina N.N., Kuzina E.N., Yesayan M.S., Timofeeva L.V., 2021

tel. +7 915 831 03 36

e-mail: natanezh@mail.ru

[Nezhkina N.N. (*contact person) – MD, PhD, Professor of Department of Physical Culture, Professor of Department of Medical Rehabilitation and Sports Medicine; Kuzina E.N. – Professor, Department of Pediatrics; Yesayan M.S. – pediatrician; Timofeeva L.V. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatrics № 1].

tiveness of psychophysical training in vegetative dystonia syndrome, postural disorders, arterial hypertension, overweight and tobacco smoking in children and adolescents is analyzed.

Keywords. Psychophysical training, children, adolescents.

Физическая реабилитация – неотъемлемая составляющая медицинской реабилитации. Назначение специальных физических упражнений требует персонифицированного подхода, который, кроме учета характера и тяжести заболевания, предполагает обязательную оценку системообразующих параметров деятельности организма [1, 2]. Одним из них является функциональное состояние вегетативной нервной системы, которое оказывает существенное влияние на характер двигательной активности, уровень моторного развития и физические качества детей [3]. Психофизическая тренировка (ПФТ), являясь технологией физической реабилитации, в полной мере учитывает индивидуальные особенности вегетативного гомеостатического каждого пациента.

Основу ПФТ составляет особым образом построенное сочетание динамических и статических упражнений, а также психофизической регуляции в состоянии релаксации. Путем изменения продолжительности и содержания каждого из этих компонентов занятия создается возможность целенаправленного воздействия на функциональное состояние симпатoadренальной или холинергической систем, активность определенных мышечных групп, эмоционально-психологическую сферу пациента. Первоначально ПФТ создавалась как метод немедикаментозной коррекции синдрома вегетативной дистонии (СВД) у школьников. Однако дальнейшие исследования позволили научно обосновать возможность ее использования при целом ряде патологических состояний у детей различного возраста, в том числе дошкольников и студен-

тов-подростков. В данном обзоре представлен двадцатилетний опыт применения ПФТ в педиатрии.

Роль ПФТ в системе подготовки дошкольников к началу обучения. Показано, что у половины выпускников подготовительных групп дошкольных образовательных учреждений обнаруживаются разнообразные функциональные отклонения, в структуре которых доминирует СВД [3]. Программа «ПФТ в системе преддошкольного образования» создает основу для успешной адаптации детей к началу школьного обучения. После курса ПФТ наблюдается уменьшение выраженности или исчезновение признаков СВД: повышенной утомляемости, нарушений сна, вестибулопатий, цефалгий, кардиалгий и др. Регистрируется положительная динамика показателей вариабельности сердечного ритма: увеличивается общая мощность спектра нейрогуморальной регуляции за счет высоко- (HF) и низкочастотных (LF) волн при одновременном снижении доли очень медленных колебаний (VLF), что отражает рост функциональных резервов автономной нервной системы. Позитивные изменения эмоционально-психологической сферы проявляются улучшением настроения, снижением тревожности и эмоциональной лабильности, повышением устойчивости сердечно-сосудистой системы к нагрузкам динамического характера. Таким образом, использование ПФТ значительно улучшает состояние здоровья дошкольников, что создает предпосылки для их лучшей адаптации к условиям школьной образовательной среды [3, 4].

ПФТ в системе физического воспитания первоклассников. Начало школьного обучения рассматривается в качестве одного из переломных периодов детства, и у значительной доли первоклассников возникает комплекс функциональных расстройств, создающих основу для формирования хронической соматической патологии в будущем.

Существующая система физического воспитания младших школьников не способна в полной мере обеспечить профилактику негативных сдвигов состояния их здоровья. У детей, прошедших курс ПФТ, по сравнению с их сверстниками, занимающимися по традиционной программе «Школы России», к окончанию обучения в 1-м классе наблюдается улучшение физического развития (31,6 %), практически вдвое снижается среднее число острых респираторных инфекций, регистрируются достоверно более высокие значения функциональных показателей мышечной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем, физической и умственной работоспособности, уровня физического здоровья. Применение ПФТ у первоклассников улучшает вегетативную регуляцию, снижает тревожность, облегчает их социально-психологическую адаптацию [4, 5].

ПФТ как метод немедикаментозной коррекции вегетативных нарушений у детей и подростков. Известно, что исходный вегетативный тонус, отражающий баланс симпатoadреналовых и холинергических влияний на физиологические системы, является одним из системообразующих параметров, определяющих важнейшие морфофункциональные характеристики организма ребенка. Это послужило основанием для разработки дифференцированных программ ПФТ для коррекции СВД. При сохра-

нении общей структуры занятия (динамические, статические упражнения, релаксационный сеанс) они направлены на снижение избыточной активности одной из систем вегетативной регуляции при одновременном увеличении тонуса альтернативной. Симпатико- или вагомиметические эффекты достигаются различным построением структуры занятия ПФТ, изменениями времени динамической или статической его частей, видов упражнений, темпа их выполнения, продолжительности пауз между ними. В сеансе релаксации для ваготоников и симпатикотоников используются разные мысленные образы и формулы внушения.

Установлено, что ПФТ, дифференцированная по типу исходного вегетативного тонуса, способствует нормализации параметров вегетативного гомеостатизма (реактивности и обеспечения деятельности), улучшает функционирование сердечно-сосудистой системы, гармонизирует психологическую сферу, обеспечивая снижение эмоциональной лабильности, тревожности, повышение самооценки, психической активности и работоспособности. Опыт включения ПФТ в программу школьного физического воспитания показал, что кроме вышеперечисленных здоровьесохраняющих эффектов у этой категории детей формируется высокая мотивация к занятиям физической культурой [5, 6].

ПФТ при нарушениях осанки у подростков. Нарушения осанки (НО) доминируют в структуре ортопедической патологии у подростков. Они являются значимым фактором возникновения дистрофических изменений в межпозвонковых дисках, связках и суставах позвоночника, что приводит к формированию его структурных деформаций уже в детском и юношеском воз-

расте [7, 8]. При НО уменьшаются подвижность диафрагмы, колебания внутригрудного и внутрибрюшного давления, происходит дислокация внутренних органов, что отрицательно сказывается на их деятельности [9, 10, 11]. Важным патогенетическим механизмом НО считается наличие дисплазии соединительной ткани, при которой изменяется структура коллагеновых и эластических волокон, снижается минеральная плотность костной ткани позвоночника, возникает нестабильность его суставов и слабость связочного аппарата [12, 13].

У 75 % подростков с НО диагностируется СВД, тип которого коррелирует с вариантом отклонения дорсальной поверхности туловища. Так, при НО во фронтальной плоскости преобладают симпатические влияния, тогда как у подростков с НО в сагиттальной плоскости доминирует тонус парасимпатической системы.

Общепризнано, что основным методом коррекции НО являются физические упражнения. Однако существующие традиционные комплексы ЛФК ориентированы, в первую очередь, на формирование мышечного корсета и, как правило, не учитывают сопутствующей патологии. Абсолютное большинство детей и подростков с НО – участников образовательного процесса занимаются по тем же стандартным программам физического воспитания, что и их сверстники с нормальной осанкой. Это не только не способствует коррекции последней, но, напротив, усугубляет уже имеющиеся нарушения.

При разработке ПФТ для коррекции осанки учитывали вышеперечисленные особенности этой категории пациентов. В динамической части занятия используются отягощения с помощью гантелей небольшого веса (0,5–1 кг), что стимулирует увеличе-

ние мышечной массы и укрепляет мышечный корсет. В статическую часть включаются специальные упражнения на фитболах и степ-платформах. Это создает условия для активного включения в работу крупных мышц спины, брюшного пресса, боковых мышц туловища, эффективно тренирует координацию, равновесие, удержание правильной позы, улучшает крово- и лимфообращение позвоночного столба.

Применение дифференцированных курсов ПФТ при НО во фронтальной плоскости приводит к увеличению общей выносливости, снижению асимметрии статической выносливости боковых мышц туловища, надплечий, лопаток и задних верхних остей подвздошных костей. У подростков с НО в сагиттальной плоскости повышаются показатели силы, координации, статической выносливости крупных мышц туловища, увеличивается плечевой индекс. Кроме благоприятных изменений опорно-двигательного аппарата наблюдается положительная динамика состояния здоровья. Это проявляется улучшением вегетативной регуляции (по данным клинического и функционального исследования автономной нервной системы), снижением частоты острых респираторных инфекций, эмоциональной нестабильности, тревожности, повышением самооценки и качества жизни [4].

ПФТ в лечении первичной артериальной гипертензии у детей и подростков. Не вызывает сомнения тот факт, что истоки первичной артериальной гипертензии (ПАГ) лежат в детском возрасте, когда регистрируются первые эпизоды повышения АД. В патогенезе этого заболевания, особенно на ранних фазах его развития, большую роль играет вегетативная дисфункция, сопровождающаяся гиперсимпатикотонией [14, 15].

Оптимизации двигательного режима отводится центральная роль в немедикаментозной коррекции ПАГ. Одновременно нерациональное использование физических тренировок может способствовать усилению активности симпатoadреналовой системы, что сопровождается энергозатратным гиперкинетическим режимом функционирования центральной гемодинамики, повышением периферического сосудистого сопротивления и поддерживает артериальную гипертензию, в том числе у юных спортсменов [16,17]. У большинства подростков с ПАГ регистрируется гиперсимпатико-тоническая вегетативная реактивность и избыточное обеспечение деятельности, а компенсаторное увеличение парасимпатического тонуса рассматривается в качестве саногенетического фактора [18].

Учитывая особенности функционирования автономной нервной системы при ПАГ, считаем целесообразным использование ПФТ, разработанной для подростков с СВД по симпатико-тоническому типу. Ее применение у данной категории пациентов сопровождается достоверным снижением АД, положительной динамикой показателей variability сердечного ритма. Это выражается значительным увеличением общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции, представленности высокочастотных колебаний (HF), отражающих усиление активности холинергических аппаратов при одновременном снижении доли низкочастотных волн (LF), что свидетельствует об ослаблении симпатических влияний. Улучшение симпатико-парасимпатического баланса проявляется уменьшением коэффициента LF/HF [4,19,20].

ПФТ у подростков с поведенческими факторами риска. Одним из значимых

причин нарушений здоровья подростков являются так называемые поведенческие факторы риска. Два из них – низкая двигательная активность и нерациональное питание – лежат в основе избыточной массы тела, которая впоследствии может привести к развитию ряда социально-значимых заболеваний.

Разработанные нами программы ПФТ для подростков с указанными поведенческими факторами риска реализовывались в процессе физического воспитания первого курса вуза. Их дифференциация базируется на особенностях нарушения здоровья, характерных для каждой из этих групп подростков. При избыточной массе тела отмечается высокая доля жировой ткани в компонентном составе тела, исходная ваготония, повышенный уровень личностной тревожности, снижение физической работоспособности. У курящих подростков достоверно чаще регистрируются дефицит массы тела, исходная симпатикотония, снижение вагусных влияний, высокий уровень как личностной, так и ситуативной тревожности, заниженная самооценка, недостаточная физическая выносливость.

Исходя из этих данных, в динамической части занятия ПФТ у подростков с избыточной массой тела делается акцент на уменьшение гиподинамии и увеличение расходования жировой ткани. Это достигается аэробным характером динамических упражнений с включением трех коротких интервалов высокоинтенсивной нагрузки. В статической части добавляются специальные упражнения на фитболах для укрепления мышечного корсета и повышения мышечного тонуса, а в релаксационном сеансе – словесные формулы для создания мысленного образа стройной фигуры [4].

Методические особенности практического занятия ПФТ для курящих подростков в динамической части также ориентированы на уменьшение степени выраженности гиподинамии, повышение аэробных возможностей и мышечного тонуса. С этой целью применяются динамические упражнения аэробного характера с включением двух коротких интервалов высокоинтенсивной нагрузки, упражнений на степ-платформах с использованием легких гантелей. В статической части необходимо интенсифицировать вагусные влияния, формировать медленное дыхание для «разрушения» патологического гипервентиляционного паттерна. С этой целью пациента следует обучить медленному, контролируемому выполнению всех фаз дыхания с постепенным его углублением, статическим дыхательным упражнениям с удлинением выдоха. В релаксационном сеансе уделяется внимание снижению тревожности, нервно-психического напряжения, достижению адекватной самооценки, а также мотивации к отказу от вредной привычки.

По окончании курса ПФТ у подростков с избыточной массой тела по данным биомпедансного исследования выявлено достоверное снижение доли жировой массы и внеклеточной жидкости. Следовательно, снижение массы у этих пациентов происходит за счет уменьшения жирового компонента и гидрофильности тканей, на что и направлена динамическая часть оздоровительной программы. Наблюдается статистически значимое увеличение доли активной клеточной массы, что можно объяснить повышением двигательной активности [21].

Среди курящих подростков зафиксированы изменения, свидетельствующие о снижении приверженности к этой вредной привычке. Подтверждением данного факта служит достоверное уменьшение индекса курения, а также доли студентов, относящихся к категории «постоянный курильщик», с параллельным

переходом их в разряд эпизодически курящих. Кроме того, большая часть подростков по результатам анкетирования демонстрируют явную мотивацию к отказу от курения [22].

Наблюдается также позитивная динамика показателей вариабельности ритма сердца. У подростков с избыточной массой тела отмечено увеличение общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции в состоянии покоя, снижение реактивности симпатического отдела автономной нервной системы. У курящих студентов-первокурсников в фоновой пробе зарегистрировано уменьшение доли гуморально-метаболических влияний на сердечный ритм. При проведении активной ортостатической пробы имеет место двукратное увеличение общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции и коэффициента 30/15. Это отражает рост функционального резерва, повышение экономичности работы и адаптационных возможностей организма.

Эффективность оздоровительных программ проявляется улучшением показателей психической сферы. У курящих подростков отмечено снижение уровня ситуативной тревожности. В обеих группах зарегистрировано значимое уменьшение интегрального показателя психической напряженности. Это свидетельствует о формировании более комфортного психологического состояния и повышении стрессоустойчивости. Позитивные изменения в эмоциональном статусе сопровождаются достоверным увеличением числа подростков с адекватной самооценкой [4, 21, 22].

Выводы

Двадцатилетний опыт использования ПФТ в педиатрии свидетельствует о ее высокой эффективности при различной патологии у детей и подростков. Основу здоровьесберегающего действия этой технологии составляет корригирующее влияние на веге-

тативную регуляцию органов и систем организма, следствием чего является улучшение их функционального состояния. ПФТ целесообразно применять для профилактики неблагоприятной адаптации к условиям образовательной среды, что касается детей – выпускников дошкольных учреждений, учащихся первого класса школы и подростков – студентов младших курсов вузов. ПФТ можно рассматривать как важное дополнение, а в ряде случаев, как альтернативу традиционным программам физического воспитания детей и подростков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузина Е.Н., Спивак Е.М., Генге Н.А., Мозжухина Л.И., Ачкасов Е.Е. Алгоритм выбора персонализированных реабилитационных программ у детей с атопической бронхиальной астмой. Вопросы практической педиатрии 2018; 2 (13): 19–23.
2. Кузина Е.Н., Спивак Е.М. Скандинавская ходьба в реабилитации детей с хроническими аллергическими заболеваниями органов дыхания. Лечебная физкультура и спортивная медицина 2015; 6 (132): 22–25.
3. Нежкина Н.Н., Спивак Е.М. Теория и практика психофизической тренировки у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Ярославль: Филигрань 2020; 134.
4. Нежкина Н.Н., Спивак Е.М. Психофизическая тренировка в педиатрии. Ярославль: Филигрань 2021; 162.
5. Гаврилов Д.В., Спивак Е.М., Нежкина Н.Н., Майден И.В. Психофизическая тренировка как здоровьесберегающая технология в младшем школьном возрасте. Вопросы практической педиатрии 2011; 5 (6): 66–68.
6. Нежкина Н.Н., Жданова Л.А., Бобошко И.Е., Ширстов А.М. Психофизическая тренировка в коррекции вегетативных дисфункций у детей. Иваново 2003; 164.
7. Спивак Е.М., Стирин Н.Н. Ювенильный шейный остеохондроз. Ярославль: Александр Рутман 2007; 120.
8. Спивак Е.М., Стирин Н.Н. Основы формирования и особенности проявлений ювенильного шейного остеохондроза. Смоленский медицинский альманах 2020; 2: 153–156.
9. Спивак Е.М., Ермолина Е.А., Складнева А.Л. Состояние кардиореспираторной системы при нарушениях осанки у детей. Вопросы практической педиатрии 2009; 2 (54): 107–108.
10. Спивак Е.М., Нежкина Н.Н., Кулигин О.В., Насонова О.Л. Состояние здоровья школьников с нарушениями осанки. Вестник Ивановской медицинской академии 2020; 2 (25): 29–33.
11. Исаева О.В., Нежкина Н.Н., Чистякова Ю.В. Характеристика физических, психологических показателей и состояния вегетативной регуляции у подростков 16–17 лет с нарушениями осанки. Вестник Ивановской медицинской академии 2013; 4 (18): 35–39.
12. Спивак Е.М., Комракова С.А. Минеральная плотность кости при синдроме гипермобильности суставов в детском возрасте. Вопросы практической педиатрии 2008; 6 (3): 28–32.
13. Спивак Е.М., Комракова С.А. Минеральная плотность кости и особенности ее метаболизма при синдроме недифференцированной дисплазии соединительной ткани у детей. Вестник Ивановской медицинской академии 2010; 1 (15): 36–38.
14. Спивак Е.М., Печникова Н.В. Особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы при первичной артериальной гипертензии у подростков. Ярославский педагогический вестник 2012; 3 (3): 155–158.
15. Спивак Е.М., Печникова Н.В., Гуцин А.Г., Головин Н.Л. Показатели вариабельности

сердечного ритма и психофизиологического состояния организма подростков с нормальным и повышенным артериальным давлением. Ярославский педагогический вестник 2012; 3 (3): 159–161.

16. *Спивак Е.М., Курбанова И.М.* Особенности вегетативной регуляции и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов. Вопросы практической педиатрии 2008; 3 (3): 20–23.

17. *Спивак Е.М., Нежкина Н.Н.* Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузке у юных спортсменов с различными типами вегетативной регуляции. Спортивная медицина: наука и практика 2014; 1: 32–36.

18. *Спивак Е.М.* Характер нарушений функционального состояния вегетативной нервной системы при первичной артериальной гипертензии у подростков. Артериальная гипертензия 2014; 2 (20): 120–124.

19. *Нежкина Н.Н., Жданова Л.А., Воробьева Е.В., Бобошко И.Е.* Роль психофизической тренировки в коррекции нейроциркуляторной дистонии по гипертоническому типу у подростков 15–17 лет. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2004; 6: 26–30.

20. *Нежкина Н.Н., Кулигин О.В., Чистякова Ю.В., Фомин Ф.Ю., Андреев А.В., Исаева О.В.* Показатели временного и спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у здоровых подростков 16–17 лет. Вестник Ивановской медицинской академии 2013; 2 (18): 66–67.

21. *Голубева А.М., Нежкина Н.Н., Спивак Е.М., Кулигин О.В.* Психофизическая тренировка как здоровьесберегающая технология у подростков с избыточной массой тела. Курортная медицина 2018; 2: 80–84.

22. *Голубева А.М., Нежкина Н.Н., Спивак Е.М., Кулигин О.В.* Коррекция функционального состояния вегетативной нервной

системы курящих подростков на основе средств психофизической тренировки. Научный поиск 2018; 3: 56–57.

REFERENCES

1. *Kuzina E.N., Spivak E.M., Geppe N.A., Mozzhubina L.I., Achkasov E.E.* An algorithm for selecting personalized rehabilitation programs for children with atopic bronchial asthma. *Voprosy prakticheskoy pediatrii* 2018; 2 (13): 19–23 (in Russian).

2. *Kuzina E.N., Spivak E.M.* Nordic walking in the rehabilitation of children with chronic allergic respiratory diseases. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya medicina* 2015; 6 (132): 22–25 (in Russian).

3. *Nezhkina N.N., Spivak E.M.* Theory and practice of psychophysical training in children of preschool and primary school age. *Jaroslavl': Filigran'* 2020; 134 (in Russian).

4. *Nezhkina N.N., Spivak E.M.* Psychophysical training in pediatrics. *Jaroslavl': Filigran'* 2021; 162 (in Russian).

5. *Gavrilov D.V., Spivak E.M., Nezhkina N.N., Majden I.V.* Psychophysical training as a health-saving technology in primary school age. *Voprosy prakticheskoy pediatrii* 2011; 5(6): 66–68 (in Russian).

6. *Nezhkina N.N., Zhdanova L.A., Boboshko I.E., Shirstov A.M.* Psychophysical training in the correction of vegetative dystonia in children. *Ivanovo* 2003; 164 (in Russian).

7. *Spivak E.M., Spirin N.N.* Juvenile cervical osteochondrosis. *Jaroslavl': Aleksandr Rutman* 2007; 120 (in Russian).

8. *Spivak E.M., Spirin N.N.* Fundamentals of the formation and features of the manifestations of juvenile cervical osteochondrosis. *Smolenskiy medicinskiy al'manah* 2020; 2: 153–156 (in Russian).

9. *Spivak E.M., Ermolina E.A., Skladneva A.L.* The state of the cardiorespiratory system in

children with postural disorders. *Voprosy prakticheskoy pediatrii* 2009; 2 (54): 107–108 (in Russian).

10. *Spivak E.M., Nezhkina N.N., Kuligin O.V., Nasonova O.L.* The state of health of school-children with impaired posture. *Vestnik Ivanovskoy medicinskoj akademii* 2020; 2 (25): 29–33 (in Russian).

11. *Isaeva O.V., Nezhkina N.N., Chistjakova Ju.V.* Characteristics of physical, psychological indicators and the state of vegetative regulation in adolescents aged 16–17 years with postural disorders. *Vestnik Ivanovskoy medicinskoj akademii* 2013; 4 (18): 35–39 (in Russian).

12. *Spivak E.M., Komrakova S.A.* Bone mineral density in children with joint hypermobility syndrome. *Voprosy prakticheskoy pediatrii* 2008; 6 (3): 28–32 (in Russian).

13. *Spivak E.M., Komrakova S.A.* Bone mineral density and features of its metabolism in the syndrome of undifferentiated connective tissue dysplasia in children. *Vestnik Ivanovskoy medicinskoj akademii* 2010; 1 (15): 36–38 (in Russian).

14. *Spivak E.M., Pechnikova N.V.* Features of the autonomic regulation of the cardiovascular system in primary arterial hypertension in adolescents. *Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik* 2012; 3 (3): 155–158 (in Russian).

15. *Spivak E.M., Pechnikova N.V., Gushhin A.G., Golovin N.L.* Indicators of heart rate variability and psychophysiological state of the body of adolescents with normal and high blood pressure. *Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik* 2012; 3 (3): 159–161 (in Russian).

16. *Spivak E.M., Kurbanova I.M.* Features of vegetative regulation and functional state of the cardiovascular system in young athletes. *Voprosy prakticheskoy pediatrii* 2008; 3 (3): 20–23 (in Russian).

17. *Spivak E.M., Nezhkina N.N.* Features of adaptation of the cardiovascular system to the load in young athletes with different types of autonomic regulation. *Sportivnaja medicina: nauka i praktika* 2014; 1: 32–36 (in Russian).

18. *Spivak E.M.* The nature of disorders of the functional state of the autonomic nervous system in primary arterial hypertension in adolescents. *Arterial'naja gipertenzija* 2014; 2 (20): 120–124 (in Russian).

19. *Nezhkina N.N., Zhdanova L.A., Vorob'eva E.V., Boboshko I.E.* The role of psychophysical training in the correction of neurocirculatory dystonia of the hypertensive type in adolescents aged 15–17 years. *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika* 2004; 6: 26–30 (in Russian).

20. *Nezhkina N.N., Kuligin O.V., Chistjakova Ju.V., Fomin F.Ju., Andreev A.V., Isaeva O.V.* Indicators of temporal and spectral analysis of heart rate variability in healthy adolescents aged 16–17 years. *Vestnik Ivanovskoy medicinskoj akademii* 2013; 2 (18): 66–67 (in Russian).

21. *Golubeva A.M., Nezhkina N.N., Spivak E.M., Kuligin O.V.* Psychophysical training as a health-strengthening technology in overweight adolescents. *Kurortnaja medicina* 2018; 2: 80–84 (in Russian).

22. *Golubeva A.M., Nezhkina N.N., Spivak E.M., Kuligin O.V.* Correction of the functional state of the autonomic nervous system of smoking adolescents on the basis of means of psychophysical training. *Nauchnyj poisk* 2018; 3: 56–57 (in Russian).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Материал поступил в редакцию 31.05.2021