

МОДЕЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ 13–16 ЛЕТ С ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ СРЕДСТВАМИ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В.В. Андреев¹, andreev2010-62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2119-0718>

А.В. Фоминых¹, fomnih2005@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4684-0315>

О.С. Михеева¹, ksmiheeva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8358-3840>

И.Е. Коновалов², igko2006@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2953-1975>

А.И. Морозов³, sonofgod89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1373-0075>

¹Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия

²Поволжская академия физической культуры, спорта и туризма, Казань, Россия

³Набережночелнинский государственный педагогический университет, Набережные Челны, Россия

Аннотация. Цель исследования: разработать отдельную модель по организации занятий лечебной физической культурой в условиях инклюзивной общеобразовательной организации с учащимися, имеющими хронические заболевания органов дыхания. Произвести экспериментальное обоснование эффективности воздействия методики на кардиореспираторную систему школьников. **Материалы и методы.** Экспериментальное исследование реализовано на базе МБОУ «СОШ № 50» г. Абазы и МБОУ «СОШ № 10» г. Абакана Республики Хакасия в условиях инклюзивного образовательного процесса. На основе констатирующих показателей были сформированы экспериментальная (8 мальчиков и 5 девочек) и контрольная (9 мальчиков и 4 девочки) группы, состоящие из школьников 13–16 лет с хроническими заболеваниями органов дыхания, обучающихся в 6–9-х классах. Обе исследуемые группы являлись смешанными: участвовали дети отдельных нозологических групп, обучающиеся в инклюзивных классах. В экспериментальной группе организация и проведение занятий происходили по предложенному нами варианту, в контрольной группе – по стандартной традиционной программе для работы со специальными медицинскими группами смешанного состава, с наличием разного рода заболеваний и отклонений. Занятия лечебно-развивающей направленности проводились в рамках современных требований ФГОС во внеурочное время 3 раза за недельный цикл продолжительностью 40 мин. Для определения показателей деятельности кардиореспираторной системы применялись функциональные пробы, обработка полученных результатов производилась на основе общепринятых методов математической статистики в программе Microsoft Excel 2007. **Результаты.** Экспериментальная методика, направленная на устранение проявлений патологического характера в органах дыхания школьников, включенных в специальную медицинскую группу, основанная на использовании специальных средств лечебной физической культуры, оказала позитивное воздействие комплексного характера на деятельность кардиореспираторной системы занимающихся. Предложенная методика представляет собой апробированный и внедренный в систему инклюзивного образовательного процесса специфический вариант организации занятий. Рассматриваемая форма занятий определяет системный подход при реализации направлений адаптивного физического воспитания и может корректировать последовательность педагогического воздействия на организм обучающихся. **Заключение.** После окончания экспериментального исследования было определено, что предложенный вариант организации занятий лечебной физической культурой в рамках ФГОС, имеющий задачи устранения негативных патологических проявлений в дыхательной системе, является эффективным направлением в условиях внедрения инклюзивного образования, достигнуты показатели, соответствующие возрастному уровню детей, не имеющих отклонений в состоянии здоровья.

Ключевые слова: хронические заболевания органов дыхания, специальная медицинская группа, кардиореспираторная система, лечебная физическая культура

Для цитирования: Модель физической реабилитации школьников 13–16 лет с хроническими заболеваниями органов дыхания средствами лечебной физической культуры в условиях инклюзивного образования / В.В. Андреев, А.В. Фоминых, О.С. Михеева и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № S2. С. 166–174. DOI: 10.14529/hsm22s221

Original article

DOI: 10.14529/hsm22s221

PHYSICAL REHABILITATION OF SCHOOLCHILDREN WITH CHRONIC RESPIRATORY DISEASES AGED 13–16 YEARS THROUGH PHYSICAL THERAPY LESSONS WITHIN INCLUSIVE EDUCATION

V.V. Andreev¹, andreev2010-62@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2119-0718>

A.V. Fominykh¹, fominih2005@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4684-0315>

O.S. Mikheeva¹, ksmiheeva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8358-3840>

I.E. Konovalov², igko2006@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2953-1975>

A.I. Morozov³, sonofgod89@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1373-0075>

¹N.F. Katanov Khakas State University, Abakan, Russia

²Volga Region State Academy of Physical Education, Sport and Tourism, Kazan, Russia

³Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia

Abstract. Aim. The paper aims to develop a model of physical therapy lessons for an inclusive school for people with chronic respiratory diseases and to justify the effect of the proposed method on the cardiorespiratory system. **Materials and methods.** The study was performed within inclusive education at schools No 50 (Abazy, Russia) and No 10 (Abakan, Russia). The experimental (8 boys and 5 girls) and control (9 boys and 4 girls) groups were formed that involved children with chronic respiratory diseases aged from 13 to 16 years (Grades 6–9). Both groups were of a mixed nature in terms of different nosological groups within inclusive education. Lessons in the experimental group were designed with respect to the proposed method, while those in the control group were planned according to the standard program for schoolchildren with health conditions. Physical therapy extracurricular activities were conducted with respect to modern educational state standards 3 times per week for 40 minutes. Cardiorespiratory data was obtained during functional tests. The results obtained were processed using Excel 2007. **Results.** Our experimental program aimed at the reduction of respiratory diseases in schoolchildren with health conditions by means of physical therapy lessons had a positive effect of a complex nature on the cardiorespiratory system of schoolchildren. The proposed method is a verified plan of physical therapy lessons introduced within inclusive education. This method represents a system approach to adaptive physical education and allows for adjusting pedagogical influence on students. **Conclusion.** As a result of the study, it was found that the proposed physical therapy lessons aimed at the reduction of respiratory diseases were effective within inclusive education. The results obtained in the experimental group corresponded to the age norms of healthy children.

Keywords: chronic respiratory diseases, special medical group, cardiorespiratory system, physical therapy

For citation: Andreev V.V., Fominykh A.V., Mikheeva O.S., Konovalov I.E., Morozov A.I. Physical rehabilitation of schoolchildren with chronic respiratory diseases aged 13–16 years through physical therapy lessons within inclusive education. *Human. Sport. Medicine.* 2022;22(S2):166–174. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm22s221

Введение. В течение последних текущих лет статистические данные констатируют значительный количественный прирост детей школьного возраста с разного рода хроническими заболеваниями, которые сопровождаются сниженным уровнем физического и функционального состояния, нарушениями психической сферы. Наука рассматривает указанное положение в виде наличия специфических причин в форме социального, экономического и экологического направлений. Так, в европейской части России хроническим

заболеваниям подвержены школьники всех возрастных категорий, это более 25–30 %, а в регионах Сибири, в нашем случае Республики Хакасия, – от 40 до 45 %. Из рассматриваемого контингента детей более 50 % следует отнести к имеющим хронические заболевания органов дыхания [3, 6, 11, 12].

Современные учебные учреждения различного типа до настоящего времени находятся в стадии внедрения инклюзивного образования в процесс обучения детей с отклонениями в состоянии здоровья и особыми

образовательными потребностями, поэтому наиболее важной задачей по решению данной проблемы может быть представление гарантий государственного уровня для доступности получения качественного образования на высоком уровне. К рассматриваемым условиям можно отнести реализацию требований ФГОС, однако при этом существует ряд аспектов, препятствующих качественной организации учебного процесса по физическому воспитанию в условиях инклюзивных общеобразовательных организаций в отношении школьников с отклонениями в состоянии здоровья, отнесенных к специальной медицинской группе. Рассматриваемый инновационный процесс обеспечивает условия, необходимые каждому обучающемуся для полной реализации имеющегося потенциала с целью занять место полноправного члена сообщества [1, 4, 7, 8, 13].

Современная методология содержит в себе значительное количество методических разработок лечебно-физкультурной направленности, которые способны решать задачи по повышению уровня деятельности дыхательной системы или отдельных её органов. Однако она не располагает наличием аспектов, отведенных организации занятий в условиях инклюзивных учебных организаций в отношении контингента школьников, имеющих отклонения в состоянии здоровья или отнесенных к категории «особые образовательные потребности». Причиной этому может служить отсутствие четкой аргументации по реализации средств лечебной физической культуры в условиях инклюзивного образовательного процесса с участием квалифицированного специалиста по направлению «физическая реабилитация и ЛФК». В качестве специальных средств, направленных на повышение функций в работе органов дыхания и деятельности непосредственно дыхательных мышц, являются специальные физические упражнения, включенные в структурную часть одного из направлений адаптивного физического воспитания [2, 5, 9, 10, 14, 15].

Существующее положение привело к возникновению острой необходимости приступить к разработке отдельной модели по организации занятий на основе применения средств лечебной физической культуры для целенаправленного воздействия на функции дыхательной и сердечно-сосудистой системы школьников с хроническими заболеваниями

органов дыхания, обучающихся в инклюзивной общеобразовательной организации.

Материалы и методы. Педагогический эксперимент проводился на базе инклюзивных образовательных организаций МБОУ «СОШ № 50» г. Абазы и МБОУ «СОШ № 10» г. Абакана Республики Хакасия, при которых были созданы специальные медицинские группы школьников с отклонениями в состоянии здоровья, в том числе с хроническими заболеваниями органов дыхания. На основе исходных показателей произведено формирование экспериментальной (8 мальчиков и 5 девочек) и контрольной (9 мальчиков и 4 девочки) групп, состоящих из школьников 13–16 лет с хроническими заболеваниями органов дыхания, обучающихся в 6–9 классах. Обе исследуемые группы являлись смешанными и состояли из школьников, обучающихся в инклюзивных классах. Для определения показателей деятельности кардиореспираторной системы школьников применялись функциональные пробы, обработка полученных результатов производилась на основе общепринятых методов математической статистики в программе Microsoft Excel 2013.

Реализация практических занятий в экспериментальной группе производилась по предложенной нами методике, в контрольной группе занятия были основаны на стандартной традиционной программе для работы со специальными медицинскими группами смешанного состава с наличием разного рода заболеваний и отклонений. Занятия проводились во внеурочное время в рамках современных требований ФГОС, специальный двигательный режим соответствовал трем занятиям недельного цикла продолжительностью 40 минут, структурная часть соответствовала урочной форме с применением индивидуально-дифференцированного подхода.

При решении общих задач в процессе занятий внимание было акцентировано на следующих направлениях:

- стабилизация, частичное или полное устранение в легких негативных проявлений;
- полное или частичное восстановление дыхательного акта и работы сердечно-сосудистой системы. Указанные задачи могут подлежать реализации в зависимости от особенностей протекания хронического заболевания и уровня поражения конкретного органа дыхания.

К решению частных задач в индивидуальном порядке относились следующие на-

правления: повышение уровня проходимости воздуха через бронхи в легкие; повышение уровня вентилирования легких воздухом; проведение работы в отношении равномерного вентилирования воздухом легких с поступающим кровотоком; усиление функции дренажа легких; проведение работы в направлении повышения тренированности мышц, принимающих участие в дыхательном акте.

Подбор физических упражнений производился с учетом ограниченной работы аппарата дыхания с включением в деятельность отдельных мышечных групп, поэтому внимание было посвящено в основном динамическим упражнениям циклического характера, выполняемым в разной интенсивности, дозирование двигательной работы было основано на индивидуальном подходе с постоянным контролем работы сердечно-сосудистой и дыхательной системы. В процесс занятий были включены динамические дыхательные упражнения с одновременным выполнением физических упражнений, несущих в себе функции усиления вдоха и выдоха в процессе дыхательного акта.

Структура занятий содержала в себе следующие разделы:

– легкая разминка, состоящая из медленной ходьбы с выполнением упражнений на профилактику осанки и быстрой ходьбы с переходом в медленный бег и выполнением несложных заданий;

– основная часть занятий была посвящена выполнению специальных упражнений направленного характера для решения изложенных выше задач. На основе повторного метода производилась двигательная работа общего характера с включением разнообразных упражнений, в период проведения восстановительных перерывов применялись статические дыхательные упражнения;

– заключительная часть занятий состояла исключительно из совокупности общеразвивающих и дыхательных упражнений циклического характера в едином механизме исполнения.

Для повышения уровня проходимости воздуха через бронхи в легкие и повышение уровня вентилирования применялись упражнения в основной и заключительной части занятий, направленные на быстрое устранение влаги и мокроты из бронхов и легких. Выполнялись двигательные действия, усиливающие дыхательный акт и направленные на развитие

силовых способностей с посильным отягощением в виде гантелей или резинового амортизатора.

Для равномерного вентилирования воздухом легких с поступающим кровотоком применялись упражнения, выполняемые с повышенным уровнем интенсивности, с заданным или произвольным дыханием. Нагрузка определялась на основе индивидуального подхода, с учетом степени заболевания и физического состояния школьника. Указанная нагрузка включалась в основную часть занятий и содержала в себе специфические виды упражнений:

1. Упражнения скоростного характера: пробегание коротких отрезков с максимальной или околорекордной скоростью с задержкой дыхания на полном выдохе и на полном вдохе поочередно; специальные беговые упражнения на отрезке 10 метров с полным вдохом и задержкой, то же – на выдохе; прыжки через скакалку с максимальным количеством повторений и произвольным дыханием.

2. Упражнения силовой направленности: разнообразные упражнения с гантелями и соблюдением принципа двигательной работы: двигательное действие с выполнением напряжения – выдох, с расслаблением – вдох; упражнения с собственным весом – подтягивание в висе и висе лежа, сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу или гимнастической скамейке, принцип выполнения дыхательного акта аналогичен первому пункту.

3. Упражнения координационной направленности: элементы игры в баскетбол – передачи мяча в парах (ловля мяча – вдох, передача мяча с полным выдохом), броски в кольцо на выдохе, ведение мяча с задержкой дыхания на вдохе максимальное количество времени, то же на выдохе; выбрасывание мяча вверх – на выдохе, ловля – на вдохе; элементы игры в волейбол – передачи в парах с максимальным временем задержки дыхания на вдохе, затем то же – на выдохе; верхняя передача над собой с максимальным временем задержки дыхания на вдохе, затем – на выдохе.

Для усиления функции дренажа легких и повышения тренированности мышц, принимающих участие в дыхательном акте, применялись циклические упражнения в длительном выполнении, к которым следует отнести медленный бег, по мере наступления одышки или удушья производился переход на быструю и медленную ходьбу (дыхание про-

извольное). Уровень адаптации организма к нагрузке соответствовал выполнению указанного упражнения без перехода на ходьбу в течение 5 минут.

Перед началом и в процессе реализации экспериментальной методики была произведена мотивационная работа, направленная на регулярные посещения лечебно-восстановительных занятий, в связи с тем, что применяемые средства могут вызывать неприятные ощущения в начальном периоде занятий с возникновением негативного отношения к ним, однако занятия следует продолжать.

Результаты. После окончания педагогического исследования были проведены контрольные измерительные мероприятия, на-

правленные на проверку эффективности подобранных методов, методических приемов и средств, воздействующих на повышение мощности дыхательного акта и укрепления мышц, участвующих в указанном действии. Полученные показатели были систематизированы и прошли математическую обработку, по результатам которой было выявлено, что в ряде направлений произошли кардинальные различия между значениями контрольной и экспериментальной группы с достоверностью $p < 0,05$ (табл. 1, 2).

Анализ полученных показателей у мальчиков исследуемых групп позволил констатировать, что значительных изменений в артериальном давлении не произошло. После воз-

Таблица 1
Table 1

Показатели состояния кардиореспираторной системы мальчиков 13–16 лет
после окончания педагогического эксперимента
Cardiorespiratory parameters of boys aged from 13 to 16 years after the pedagogical experiment

Пробы Parameter		X ± δ				
		13 лет 13 years	14 лет 14 years	15 лет 15 years	16 лет 16 years	
Артериальное давление Arterial pressure	СД SD	1	101,7 ± 3,7	106,8 ± 6,3	112,3 ± 11,0	108,1 ± 9,3
		2	98,7 ± 3,1	100,3 ± 1,5	107,4 ± 2,8	107,0 ± 2,5
	ДД DD	1	61,1 ± 10,1	62,3 ± 4,5 *	60,5 ± 5,8	62,0 ± 10,6*
		2	55,1 ± 4,3	52,1 ± 3,3	54,0 ± 1,4	55,1 ± 2,8
ЧСС до нагрузки Heart rate before exercise	1	80,1 ± 1,9 *	80,3 ± 2,7*	79,8 ± 2,4 *	80,0 ± 2,4	
	2	76,1 ± 3,5	74,4 ± 2,6	70,1 ± 4,0	71,4 ± 2,2	
ЧСС после нагрузки Heart rate after exercise	1	125,4 ± 4,0 *	128,5 ± 8,1*	123,8 ± 8,1*	124,6 ± 5,6 *	
	2	110,1 ± 7,2	114,3 ± 6,5	109,3 ± 4,0	109,3 ± 5,0	
ЧСС после 1 мин восстановления Heart rate after 1 min of recovery	1	91,3 ± 3,3 *	92,0 ± 3,7 *	86,4 ± 2,6 *	89,4 ± 3,8 *	
	2	82,4 ± 3,3	82,3 ± 6,0	81,2 ± 7,3	80,1 ± 6,0	
Частота дыхания Respiratory rate	1	19,0 ± 1,5 *	16,4 ± 6,0	19,0 ± 1,2 *	19,1 ± 2,9 *	
	2	16,9 ± 0,7	14,9 ± 3,4	15,1 ± 2,3	15,0 ± 2,0	
Проба Штанге Stange test	1	46,4 ± 8,4 *	51,1 ± 9,8 *	51,0 ± 9,1 *	57,4 ± 6,5 *	
	2	57,3 ± 5,4	60,5 ± 5,0	61,3 ± 8,2	69,1 ± 4,1	
Проба Генча Genchi test	1	27,0 ± 9,5 *	27,8 ± 10,5 *	29,4 ± 12,5 *	39,6 ± 7,8 *	
	2	38,4 ± 12,9	40,0 ± 7,9	42,3 ± 9,9	48,7 ± 9,3	
Индекс Руффье Ruffier index	1	9,7 ± 0,7 *	10,1 ± 1,3 *	9,0 ± 1,0	9,4 ± 1,1 *	
	2	7,9 ± 3,0	8,1 ± 1,9	8,0 ± 0,7	7,9 ± 2,0	
Окружность грудной клетки, см Chest circumference, cm	1	55,8 ± 12,9	54,9 ± 4,6	68,1 ± 5,2	79,2 ± 11,5	
	2	59,6 ± 7,7	61,6 ± 4,9	75,0 ± 9,3	79,9 ± 8,7	
Жизненная емкость легких, л/мл Vital capacity, l/ml	1	2,0 ± 1,0 *	2,1 ± 0,4 *	2,2 ± 0,3 *	2,5 ± 0,3 *	
	2	2,4 ± 0,3	2,9 ± 0,8	3,0 ± 0,7	3,3 ± 0,5	
Функциональное состояние Functional state	1	0,6 ± 0,1 *	0,6 ± 0,0 *	0,6 ± 0,0 *	0,6 ± 0,0 *	
	2	0,7 ± 0,1	0,7 ± 0,0	0,7 ± 0,0	0,7 ± 0,0	

Примечание. 1 – показатели контрольной группы; 2 – показатели экспериментальной группы; * – достоверность различий при $p < 0,05$.

Note. 1 – data of the control group; 2 – data of the experimental group; * – differences are significant at $p < 0.05$.

Таблица 2
Table 2

Показатели состояния кардиореспираторной системы девочек 13–16 лет
после окончания педагогического эксперимента
Cardiorespiratory parameters of girls aged from 13 to 16 years after the pedagogical experiment

Пробы Parameter			X ± δ			
			13 лет 13 years	14 лет 14 years	15 лет 15 years	16 лет 16 years
Артериальное давление Arterial pressure	СД SD	1	103,7 ± 3,1	98,0 ± 5,8	104,4 ± 11,2	109,8 ± 8,9
		2	99,3 ± 3,9	95,5 ± 4,0	100,7 ± 3,2	103,5 ± 2,9
	ДД DD	1	58,6 ± 5,9	53,2 ± 7,4	55,9 ± 9,3	59,8 ± 5,9
		2	50,3 ± 3,2	50,0 ± 3,2	52,3 ± 4,7	55,4 ± 4,6
ЧСС до нагрузки Heart rate before exercise		1	84,3 ± 13,0*	81,3 ± 4,3*	75,8 ± 7,1*	80,3 ± 2,7*
		2	73,2 ± 3,3	76,2 ± 3,8	70,3 ± 3,4	75,2 ± 5,7
ЧСС после нагрузки Heart rate after exercise		1	132,9 ± 8,0 *	125,0 ± 3,7*	121,0 ± 5,7*	122,7 ± 6,8*
		2	120,8 ± 6,9	118,8 ± 4,9	114,8 ± 5,3	112,2 ± 4,1
ЧСС после 1 мин восстановления Heart rate after 1 min of recovery		1	107,1 ± 12,6 *	95,3 ± 5,3 *	89,5 ± 7,2 *	89,3 ± 4,5*
		2	97,2 ± 3,3	87,0 ± 5,1	79,9 ± 5,6	80,6 ± 4,1
Частота дыхания Respiratory rate		1	19,7 ± 3,3 *	19,2 ± 1,3 *	17,4 ± 1,9	18,3 ± 1,2 *
		2	16,3 ± 0,9	16,0 ± 1,2	15,1 ± 0,8	16,2 ± 1,0
Проба Штанге Stange test		1	35,6 ± 6,0 *	43,0 ± 10,8 *	48,3 ± 8,1 *	50,3 ± 6,1
		2	45,2 ± 4,7	55,5 ± 6,0	55,0 ± 4,6	56,9 ± 6,2
Проба Генча Genchi test		1	22,4 ± 5,0*	27,5 ± 6,1 *	29,4 ± 10,4 *	25,5 ± 3,6 *
		2	27,8 ± 4,9	37,7 ± 9,0	40,0 ± 8,0	40,9 ± 9,7
Индекс Руффье Ruffier index		1	5,2 ± 1,6	10,2 ± 1,1*	8,6 ± 1,7 *	9,2 ± 1,3*
		2	4,1 ± 1,0	9,0 ± 0,9	7,0 ± 0,9	8,1 ± 1,1
Окружность грудной клетки, см Chest circumference, com		1	58,9 ± 4,4	67,0 ± 8,4	67,0 ± 4,3	67,1 ± 6,8
		2	61,6 ± 9,4	70,3 ± 5,0	62,1 ± 7,1	68,0 ± 9,5
Жизненная емкость легких, л/мл Vital capacity, l/ml		1	1,3 ± 0,3 *	1,3 ± 0,3 *	1,8 ± 0,4 *	1,9 ± 0,6 *
		2	2,0 ± 0,4	2,2 ± 0,4	2,6 ± 0,3	2,8 ± 0,6
Функциональное состояние Functional state		1	0,8 ± 0,5*	0,6 ± 0,0*	0,7 ± 0,1*	0,6 ± 0,1*
		2	0,9 ± 0,6	0,7 ± 0,0	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,1

Примечание. 1 – показатели контрольной группы; 2 – показатели экспериментальной группы; * – достоверность различий при $p < 0,05$.

Note. 1 – data of the control group; 2 – data of the experimental group; * – differences are significant at $p < 0.05$.

действия установленных нагрузок частота сердечных сокращений снизилась в экспериментальной группе мальчиков в среднем на 15,1 уд./мин, в контрольной группе улучшение показателя произошло на 4,2 уд./мин. В показателе «ЧСС после 1 мин восстановительного отдыха» более высокий результат оказался в экспериментальной группе, ЧСС соответствовала уровню 82,3 уд./мин, это соответствует возрастной норме. В контрольной группе динамика восстановления деятельности сердечной мышцы была более медленной, изменение ЧСС за 1 мин восстановления оказалось незначительным.

В процессе контрольных измерений в

экспериментальной группе были выявлены кардинальные позитивные изменения с достоверностью $p < 0,05$, в показателе «частота дыхательных актов за 1 мин» снижение произошло на 2,1, в контрольной группе указанный показатель остался на прежнем уровне.

В показателе «проба Штанге» в экспериментальной группе улучшение произошло на 13,2 %, в контрольной группе – на 5,1 %. В показателе «проба Генча» в экспериментальной группе улучшение произошло на 15,0 %, в контрольной – на 4,7 %.

В экспериментальной группе после применения специальных средств, направленных на дренаж легких, увеличение мощности ды-

хательного акта, рассматриваемый нами показателем существенно повысился, это выражено в увеличении на 12,8 %, а в численном эквиваленте – на 0,72 литра. В контрольной группе менее значительное увеличение – 2,8 %, в численном эквиваленте – на 0,11 литра.

При расчетах индекса Руффье достоверность различий в показателях экспериментальной и контрольной групп составляет $p < 0,05$ в пользу первых. При расчетах функционального состояния в экспериментальной группе показатели оказались выше в сравнении с контрольной группой с достоверностью различий $p < 0,05$.

Анализ полученных данных у девочек позволил констатировать, что произошедшие изменения аналогичны результатам мальчиков с достоверностью различий $p < 0,05$. Изменений в показателях артериального давления и окружности грудной клетки не произошло, однако в показателях, определяющих деятельность сердечно-сосудистой системы, выявлены кардинальные изменения. ЧСС в покое у девочек экспериментальной группы оказалась ниже, чем у сверстниц контрольной группы, на 6,3 уд./мин, а после принятия нагрузки на 9,1 уд./мин. После 1 мин восстановительного отдыха показатель ЧСС оказался ниже у школьников из ЭГ на 8,8 уд./мин. При определении функциональной деятельности дыхательной системы произошли положительные измене-

ния в обеих исследуемых группах, показатель «частота дыхательных актов за 1 мин» у девочек ЭГ оказался ниже, чем у сверстниц из контрольной группы, на 2,2 акта, положительный прирост составил 11,6 %, у девочек КГ прирост произошел на 3,7 %.

В пробах Штанге и Генча у девочек ЭГ увеличение временного диапазона произошло на 8,9 с, прирост составил 11,0 %, у девочек КГ –4,2 %. Во второй пробе результаты оказались аналогичными, в ЭГ увеличение показателя произошло на 12,4 %, в КГ – на 4,6 %. Жизненная емкость легких в экспериментальной группе повысилась на 10,7 %, у сверстниц контрольной группы – на 3,2 %. При расчетах индекса Руффье и адаптационных возможностей организма достоверность различий в показателях ЭГ и КГ составляет $p < 0,05$ в пользу первых.

Выводы. Воздействие экспериментальной методики на школьников экспериментальной группы оказалось эффективным направлением при решении задач физической реабилитации в условиях инклюзивной общеобразовательной организации. Средства и методы оказали положительное влияние на функциональное состояние школьников с хроническими заболеваниями органов дыхания; повысилась мощность дыхательных актов; произошло очищение дыхательных путей от отложений и мокроты.

Список литературы

1. Алексеенко, Т.И. Возрастные показатели функционального состояния кардиореспираторной системы современных подростков / Т.И. Алексеенко // Теория и практика физ. культуры. – 2007. – № 2. – С. 64–66.
2. Воробьева, Т.Г. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальным медицинским группам / Т.Г. Воробьева, Л.В. Харченко, Е.Ф. Шамигулаева // Адаптивная физ. культура. – 2019. – № 4 (80). – С. 50–52.
3. Криволапчук, И.А. Влияние систематических занятий физическими упражнениями различной интенсивности на функциональное состояние детей 5–6 и 6–7 лет / И.А. Криволапчук, М.Б. Чернова, А.А. Герасимова // Человек, спорт, медицина. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 71–79.
4. Логинов, С.И. Возрастные и гендерные особенности кардиореспираторной выносливости человека в условиях урбанизированного сибирского Севера / С.И. Логинов, А.С. Кинтюхин, С.Г. Логвинова // Человек, спорт, медицина. – 2017. – Т. 17, S. – С. 12–24.
5. Сравнительный анализ функционального состояния кардиореспираторной системы и физической подготовленности школьников 13–16 лет с хроническими заболеваниями органов дыхания и их здоровых сверстников / В.В. Андреев, А.В. Фоминых, И.Е. Коновалов и др. // Наука и спорт: современные тенденции. – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 33–39. DOI: 10.36028/2308-8826-2020-8-4-33-39
6. Effects of exercise training on pulmonary hemodynamics, functional capacity and inflammation in pulmonary hypertension. / M.J. Richter, J. Grimminger, B. Krüger et al. // Pulmonary Circulation. – 2017. – Vol. 7. – P. 20–37.
7. Exercise training in children with asthma: a systematic review / V.H. Wanrooij, M. Willeboordse, E. Dompeling et al. // British Journal of Sports Medicine. – 2014. – Vol. 48 – P. 1024–1031.

8. *Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors* / M.R. Carnethon, S.S. Gidding, R. Nehgme et al. // *Journal of the American Medical Association*. – 2003. – Vol. 290 (23). – P. 3092–3100.

9. *Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students* / D.M. Castelli, C.H. Hillman, S.M. Buck, H.E. Erwin // *Journal of Sport and Exercise Psychology*. – 2007. – Vol. 29. – P. 239–252.

10. *Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children* / J.E. Donnelly, J.L. Greene, C.A. Gibson et al. // *Preventive Medicine*. – 2009. – Vol. 49. – P. 336–341.

11. *Physical fitness and academic achievement in elementary school children* / B.M. Eveland-Sayers, R.S. Farley, D.K. Fuller et al. // *Journal of Physical Activity and Health*. – 2009. – Vol. 6. – P. 99–104.

12. *The efficacy of aerobic training in improving the inflammatory component of asthmatic children. Randomized trial* / L.B. Andrade, M.C. Britto, N. Lucena-Silva et al. // *Respiratory Medicine*. – 2014. – Vol. 108 (10). – P. 1438–1445.

13. *The effectiveness of an indoor intermittent training program for improving lung function, physical capacity, body composition and quality of life in children with asthma* / P.Á. Latorre-Román, A.V. Navarro-Martínez, F. García-Pinillos // *Journal of Asthma*. – 2014. – Vol. 51. – P. 544–551.

References

1. Alekseenko T.I. [Age Indicators of the Functional State of the Cardiorespiratory System of Modern Adolescents]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2007, no. 2, pp. 64–66. (in Russ.)

2. Vorob'eva T.G., Harchenko L.V., Shamshualeeva E.F. [Functional Features of the Cardiovascular System of Students Assigned to Special Medical Groups for Health Reasons]. *Adaptivnaya fizicheskaya kul'tura* [Adaptive Physical Education], 2019, no. 4, pp. 50–52. (in Russ.)

3. Krivolapchuk I.A., Chernova M.B., Gerasimova A.A. Effect of Regular Physical Activity of Various Intensity on the Functional Status of 5–6 and 6–7-Year-Old Children. *Human. Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 2, pp. 71–79. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200209

4. Loginov S.I., Kintyukhin A.S., Logvinova S.G. Age and Gender Patterns of Human Cardiorespiratory Fitness in the Conditions of the Urbanized Siberian North. *Human. Sport. Medicine*, 2017, vol. 17, no. 5, pp. 12–24. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm17s02

5. Andreev V.V., Fominikh A.V., Konovalov I.E. et al. [Comparative Study of the Functional State of Cardiorespiratory System and Physical Fitness of Schoolchildren Aged 13 to 16 Years with Chronic Respiratory Disorders and Their Healthy Peers]. *Nauka i sport: sovremennyye tendentsii* [Science and Sport. Current Trends], 2020, vol. 8, no. 4, pp. 33–39. (in Russ.) DOI: 10.36028/2308-8826-2020-8-4-33-39

6. Richter M.J., Grimminger J., Krüger B. et al. Effects of Exercise Training on Pulmonary Hemodynamics, Functional Capacity and Inflammation in Pulmonary Hypertension. *Pulmonary Circulation*, 2017, vol. 7, pp. 20–37. DOI: 10.1086/690553

7. Wanrooij V.H., Willeboordse M., Dompeling E. et al. Exercise Training in Children with Asthma: a Systematic Review. *British Journal of Sports Medicine*, 2014, vol. 48, pp. 1024–1031. DOI: 10.1136/bjsports-2012-09134

8. Carnethon M.R., Gidding S.S., Nehgme R. et al. Cardiorespiratory Fitness in Young Adulthood and the Development of Cardiovascular Disease Risk Factors. *Journal of the American Medical Association*, 2003, vol. 290, no. 23, pp. 3092–3100. DOI: 10.1001/jama.290.23.3092

9. Castelli D.M., Hillman C.H., Buck S.M., Erwin H.E. Physical Fitness and Academic Achievement in Third- and Fifth-Grade Students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2007, vol. 29, pp. 239–252. DOI: 10.1123/jsep.29.2.239

10. Donnelly J.E., Greene J.L., Gibson C.A. et al. Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a Randomized Controlled Trial to Promote Physical Activity and Diminish Overweight and Obesity in Elementary School Children. *Preventive Medicine*, 2009, vol. 49, pp. 336–341. DOI: 10.1016/j.ypmed.2009.07.022

11. Eveland-Sayers B.M., Farley R.S., Fuller D.K. et al. Physical Fitness and Academic Achievement in Elementary School Children. *Journal of Physical Activity and Health*, 2009, vol. 6, pp. 99–104. DOI: 10.1123/jpah.6.1.99

12. Andrade L.B., Britto M.C., Lucena-Silva N. et al. The Efficacy of Aerobic Training in Improving the Inflammatory Component of Asthmatic Children. Randomized Trial. *Respiratory Medicine*, 2014, vol. 108, no. 10, pp. 1438–1445. DOI: 10.1016/j.rmed.2014.07.009

13. Latorre-Román P.Á., Navarro-Martínez A.V., García-Pinillos F. The Effectiveness of an Indoor Intermittent Training Program for Improving Lung Function, Physical Capacity, Body Composition and Quality of Life in Children with Asthma. *Journal of Asthma*, 2014, vol. 51, pp. 544–551. DOI: 10.3109/02770903.2014.888573

Информация об авторах

Андреев Виктор Викторович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры и спорта, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. Россия, 655017, Абакан, пр. Ленина, д. 90.

Фоминых Александр Викторович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры и спорта, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. Россия, 655017, Абакан, пр. Ленина, д. 90.

Михеева Оксана Сергеевна, доцент кафедры физической культуры и спорта, Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. Россия, 655017, Абакан, пр. Ленина, д. 90.

Коновалов Игорь Евгеньевич, доктор педагогических наук, Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. Россия, 420010, Казань, Деревня Универсиады, д. 35.

Морозов Александр Игоревич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры и спорта, Набережночелнинский государственный педагогический университет. Россия, 423806, Набережные Челны, ул. им. Незаметдинова Р.М., д. 28.

Information about the authors

Viktor V. Andreev, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sport, N.F. Katanov Khakas State University, Abakan, Russia.

Alexander V. Fominykh, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sport, N.F. Katanov Khakas State University, Abakan, Russia.

Oksana S. Mikheeva, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sport, N.F. Katanov Khakas State University, Abakan, Russia.

Igor E. Konovalov, Doctor of Pedagogical Sciences, Volga Region State Academy of Physical Education, Sport and Tourism, Kazan, Russia.

Alexander I. Morozov, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Sport, Naberezhnye Chelny State Pedagogical University, Naberezhnye Chelny, Russia.

Статья поступила в редакцию 16.06.2022

The article was submitted 16.06.2022