

ВОПРОСЫ ШКОЛЬНОЙ И УНИВЕРСИТЕТСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ЗДОРОВЬЯ

16+

3-2017

*Научно-практический рецензируемый журнал
Выходит 4 раза в год*

УЧРЕДИТЕЛЬ

Всероссийское общество развития школьной и университетской медицины и здоровья
*при поддержке НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков
ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей»
Министерства здравоохранения Российской Федерации и участия Российской сети школ здоровья*

**Главный редактор В.Р. Кучма,
д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А.А. Баранов, д.м.н., профессор, академик РАН (Москва)
Е.Н. Байбарина, д.м.н., профессор (Москва)
Н.К. Барсукова, к.м.н. (Москва)
М.М. Безруких, д.б.н., профессор, академик РАО (Москва)
И.В. Брагина, д.м.н. (Москва)
Н.Е. Веракса, д.псих.н., профессор (Москва)
Т.С. Иванова, к.п.н., профессор (Москва)
А.М. Кондаков, д.п.н., профессор, академик РАО (Москва)
О.Ю. Милушкина, д.м.н. (Москва)
Л.С. Намазова-Баранова, д.м.н., профессор,
академик РАН (Москва)
И.К. Рапопорт, д.м.н., профессор (Москва)
Н.П. Сетко, д.м.н., профессор (Оренбург)
Н.А. Скоблина, д.м.н., профессор (Москва)
М.И. Степанова, д.м.н., профессор (Москва)
А.Г. Сухарев, д.м.н., профессор, академик РАН (Москва)
Л.М. Сухарева, д.м.н., профессор (Москва)

заместитель главного редактора

П.И. Храпцов, д.м.н., профессор (Москва)

исполнительный директор

Ю.Г. Мовшин (Москва)

ответственный секретарь

А.С. Седова, к.м.н. (Москва)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

G. Vuijs (Амстердам, Нидерланды)
К. Vukachev, M.Sc., B.Sc. (Куопио, Финляндия)
Е.С. Богомолова, д.м.н. (Нижний Новгород)
А.Р. Вирабова, д.м.н. (Москва)
М.Ю. Галактионова, д.м.н., профессор (Красноярск)
Е.О. Гузик, к.м.н. (Минск, Республика Беларусь)
М.П. Гурьянова, д.п.н., профессор (Москва)
Г.Н. Дегтева, д.м.н., профессор (Архангельск)
Н.В. Ефимова, д.м.н., профессор (Иркутск)
Н.Х. Жамлиханов, д.м.н., профессор (Чебоксары)
Л.А. Жданова, д.м.н., профессор (Иваново)
Е.П. Ильчинская, к.п.н. (Москва)
Э.Н. Мингазова, д.м.н., профессор (Казань)
Т.Ш. Миннибаев, д.м.н., профессор (Москва)
Л.Н. Нагирная, к.м.н. (Владивосток)
А.Г. Платонова, д.м.н. (Киев, Украина)
Н.С. Полька, д.м.н., профессор, член-корреспондент НАМНУ
(Киев, Украина)
Е.Б. Романцова, д.м.н., профессор (Благовещенск)
А.Г. Сетко, д.м.н., профессор (Оренбург)
С.А. Токарев, д.м.н. (Надым)
С.А. Уланова, к.б.н. (Сыктывкар)
V. Hazinskaya (Таллинн, Эстония)
Н.Л. Чёрная, д.м.н., профессор (Ярославль)
В.Н. Шестакова, д.м.н., профессор (Смоленск)
О.И. Янушанец, д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)

Журнал «Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья»
является преемником журнала «Школа здоровья» (издавался с 1994 года)

Воспроизведение или использование другим способом любой части издания без согласия редакции является
незаконным и влечет за собой ответственность, установленную действующим законодательством РФ

Подписной индекс в агентстве «Роспечать» 70084

Свидетельство о регистрации средства массовой информации: ПИ № ФС77-53561,

выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 4 апреля 2013 г.

Издатель «ВСЕРОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОЙ И УНИВЕРСИТЕТСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ЗДОРОВЬЯ»:

105064, Москва, Малый Казенный пер., д. 5, стр. 5, тел.: (495) 917-48-31, факс: (499) 764-95-96, e-mail: vor_health@mail.ru

Отпечатано в типографии «Artique Print». Адрес: 117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 9, стр. 1Б, тел.: (495)609-52-72, www.ar4.ru. Тираж: 1000 экз.

PROBLEMS OF SCHOOL AND UNIVERSITY MEDICINE AND HEALTH

3-2017

Scientific and practical peer-reviewed journal
4 issues per year

FOUNDER

Russian society of school and university health and medicine

with the support of the Research institute of hygiene and health care of children and adolescents of National Medical Research Center of Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation with the participation of the Russian network of Schools for health

**Editor-in-chief V.R. Kuchma,
MD, professor, corresponding member of RAS**

EDITORIAL BOARD:

A.A. Baranov, MD, professor, academician of RAS (Moscow)
E.N. Baibarina, MD, professor (Moscow)
N.K. Barsukova, MD (Moscow)
M.M. Bezrukikh, PD, professor, academician of RAE (Moscow)
I.V. Bragina, MD (Moscow)
N.E. Veraxa, PsD, professor (Moscow)
T.S. Ivanova, PD (Moscow)
A.M. Kondakov, PD, professor,
academician of RAE (Moscow)
O.Yu. Milushkina, MD (Moscow)
L.S. Namazova-Baranova, MD, professor,
academician of RAS (Moscow)
I.K. Rapoport, MD, professor (Moscow)
N.P. Setko, MD, professor (Orenburg)
N.A. Skoblina, MD, professor (Moscow)
M.I. Stepanova, MD, professor (Moscow)
A.G. Sukharev, MD, professor, academician of RAS (Moscow)
L.M. Sukhareva, MD, professor (Moscow)

deputy editor-in-chief

P.I. Khramtsov, MD, professor (Moscow)

executive director

Yu.G. Movshin (Moscow)

responsible secretary

A.S. Sedova, MD (Moscow)

EDITORIAL BOARD:

G. Buijs (Amsterdam, Netherlands)
K. Bykachev, M.Sc., B.Sc. (Kuopio, Finland)
E.S. Bogomolova, MD, professor (Nizhnij Novgorod)
A.R. Virabova, MD (Moscow)
M.Y. Galaktionova, MD, professor (Krasnoyarsk)
E.O. Guzik, MD (Minsk, Republic of Belarus)
M.P. Guryanova, PD, professor (Moscow)
G.N. Degteva, MD, professor (Arkhangelsk)
N.V. Efimova, MD, professor (Irkutsk)
N.H. Zhamlikhanov, MD, professor (Cheboksary)
L.A. Zhdanova, MD, professor (Ivanovo)
E.P. Ilchinskaya, PD (Moscow)
E.N. Mingazova, MD, professor (Kazan)
T.S. Minnibaev, MD, professor (Moscow)
L.N. Nagirnaya, MD (Vladivostok)
A.G. Platonova, MD (Kiev, Ukraine)
N.S. Polka, MD, professor,
corresponding member of NAMSU (Kiev, Ukraine)
E.B. Romantsova, MD, professor (Blagoveschensk)
A.G. Setko, MD, professor (Orenburg)
S.A. Tokarev, MD (Nadym)
S.A. Ulanova, BD (Syktyvkar)
V. Hazinskaya (Tallinn, Estonia)
N.L. Chernaya, MD, professor (Yaroslavl)
V.N. Shestakova, MD, professor (Smolensk)
O.I. Yanushanets, MD, professor (St. Petersburg)

Journal "Problems of school and university medicine and health"
is the successor of the journal "School health" (published in 1994)

No part of this issue may be reproduced without permission from the publisher

Subscription index in the catalogue "Rospechat" 70084

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

<i>Кучма В.Р.</i> 2018–2027 годы – десятилетие детства в России: цели, задачи и ожидаемые результаты в сфере здоровьесбережения обучающихся 4	<i>V.R. Kuchma</i> 2018–2027 years – a decade of childhood in Russia: goals, objectives and expected results in the sphere of health saving of students . 4
<i>Сухарева Л.М., Поленова М.А.</i> Достижения и перспективы научных исследований по гигиене и охране здоровья детей и подростков. 14	<i>L.M. Sukhareva, M.A. Polenova</i> Achievements and prospects of scientific researches in hygiene and health of children and adolescents. 14
<i>Кучма В.Р.</i> Научные основы разработки и внедрения современных моделей охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях 19	<i>V.R. Kuchma</i> Scientific bases of development and introduction of modern models of health of students in educational institutions 19
<i>Панкова Н.Б., Романов С.В., Петренко Н.В., Карганов М.Ю.</i> Показатели физического развития, результаты тестирования физических качеств и функционального состояния сердечно-сосудистой системы у учащихся пятых классов столичного региона . . . 30	<i>N.B. Pankova, S.V. Romanov, N.V. Petrenko, M.Yu. Karganov</i> Evaluation of physical development, physical qualities and functional state of the cardiovascular system in pupils in the fifth grades of the Moscow region. 30
<i>Кардангушева А.М., Шугушева З.А., Бекулова И.Х., Сантикова Л.В., Бекалдиева Н.М.</i> Мониторинг отдельных показателей физического развития студентов кабардино-балкарского государственного университета (2011 г. и 2017 г.). . 36	<i>A.M. Kardangusheva, Z.A. Shugusheva, I.Kh. Bekulova, L.V. Santikova, N.M. Bekaldieva</i> Monitoring of indicators of physical development of students of kabardino-balkarian state university 36
<i>Соколова С.Б.</i> Табакокурение среди современных подростков: новые тренды и пути снижения . . 40	<i>S.B. Sokolova</i> The prevalence of smoking among modern adolescents: new trends and decision . . 40
<i>Макарова А.Ю., Милащенкова А.В.</i> Исследование качества жизни студентов медицинского вуза 47	<i>A.Yu. Makarova, A.V. Malashenkova</i> Evaluation of quality of students' life of the medical university. 47
<i>Иванов В.Ю., Шубочкина Е.И., И.К. Рапопорт И.К., Ибрагимова Е.М.</i> Профилактика негативных последствий ранней трудовой занятости 52	<i>V.Yu. Ivanov, E.I. Shubochkina, I.K. Rapoport, E.M. Ibragimova</i> Prevention of negative consequences of early labor 52
Сведения об авторах 64	Information about the authors. 64

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-х КЛАССОВ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

Панкова Н.Б.¹, Романов С.В.², Петренко Н.В.², Карганов М.Ю.¹

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», Москва, Россия

²МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5» города Реутов Московской области

Контактная информация: Панкова Наталия Борисовна. E-mail: nbpank-ova@gmail.com

Проведено сравнительное исследование показателей физического развития, уровня развития физических качеств и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у учащихся 5-х классов Московского региона в 2009 и 2014-2017 гг. Обнаружено, что за оцениваемый период у столичных пятиклассников произошло значимое возрастание индекса массы тела, как у мальчиков, так и у девочек. Одновременно в их организме выявлены сдвиги в спектральных показателях вариабельности сердечного ритма и пальцевого артериального давления, ассоциируемые с усилением симпатической активности (возрастание общей мощности спектров вариабельности систолического и диастолического пальцевого артериального давления, возрастание относительной мощности диапазона LF в спектрах вариабельности сердечного ритма и диастолического артериального давления). По результатам обследований 2017 г. обнаружены связи между результатами тестирования физических качеств и показателями физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы. Однако выявленные сдвиги функционального состояния организма не отразились на эффективности выполнения стандартных тестов (бег на 30 м и 500 м, прыжок двумя ногами с места, количество подтягиваний или отжиманий, количество подъемов туловища из положения лежа, тест на гибкость): от 36% до 90% учащихся справились на оценки «хорошо» и «отлично».

Ключевые слова: школьники; физическое развитие; тестирование физических качеств; сердечно-сосудистая система; вариабельность сердечного ритма.

EVALUATION OF PHYSICAL DEVELOPMENT, PHYSICAL QUALITIES AND FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN PUPILS IN THE FIFTH GRADES OF THE MOSCOW REGION

N. Pankova¹, S. Romanov², N. Petrenko², M. Karganov¹

¹Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia

²Municipal Budget Educational Institution General Education School №5 of Reutov City, Moscow Region, Russia

Contact: Pankova Nataliya B. E-mail: nbpankova@gmail.com

A comparative study of the indicators of physical development, the level of development of physical qualities and functional parameters of the cardiovascular system in pupils of the 5th grades of the Moscow region in 2009 and 2014-2017 was carried out. It was found that during the estimated period, the capital's fifth-graders had a significant increase in the body mass index, both in boys and girls. At the same time, there are shifts in the spectral indices of cardiac rhythm and finger blood pressure variability associated with increased sympathetic activity (an increase in the total power of the variability spectra of systolic and diastolic finger blood pressure, an increase in the relative power of the LF range in the variability of the heart rate and diastolic arterial blood pressure). Based on the results of the 2017 surveys, correlations between the results of physical quality testing and the indicators of physical development and the state of the cardiovascular system were found. However, the revealed shifts in the functional state of the body did not affect the effectiveness of performance of standard tests (running at 30 m and 500 m, jumping with two feet, lifting or push-ups, the number of trunk lifts from the lying position, flexibility test): from 36% to 90% of students coped with «good» and «excellent» ratings.

Keywords: schoolchildren; physical development; physical fitness testing; cardiovascular system; heart rate variability.

Динамические наблюдения за развитием и здоровьем школьников свидетельствуют о появлении в последние годы существенных изменений как в показателях физического развития детей [1], так и в уровне развития физических качеств [2] и функциональных возможностей

их организма [1–3]. Внедрение в практическую работу образовательных организаций Московского региона Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ВФСК ГТО) показало, что значительная часть первоклассников не способна выполнить

требования комплекса по скоростно-силовым видам спорта [4], хотя его нормативы разрабатывались на основании предварительно проведенных тестирований в 24 регионах страны, включая Москву и Московскую область [5].

Целью данной работы стала оценка физического развития, физических качеств и функционального состояния сердечно-сосудистой системы у обучающихся 5-х классов школ московского региона в сравнении с аналогичными данными их сверстников-москвичей в 2009 г.

Методы и организация исследования. В работе использованы результаты обследования детей в рамках реализации региональной инновационной площадки «Создание системы физкультурно-оздоровительной работы в школе в рамках внедрения комплекса "Готов к труду и обороне" (ГТО)» (г. Реутов Московской области, 2017 г.), первичной инновационной площадки «Интеграция здоровьесформирующих технологий в образовательный процесс как средство повышения качества образования» (школа № 1008 ЗАО г. Москвы (Внуково), 2014 г.) и Центра образования № 1479 ЦАО г. Москвы (2009 г.). В 2017 г. в исследовании приняли участие 56 детей (27 мальчиков и 27 девочек), в 2014 г. – 30 детей (20 мальчиков и 10 девочек), в 2009 г. – 37 детей (16 мальчиков и 21 девочка). Все тестирования проведены в апреле в первой половине дня.

Оценка уровня физического развития проведена по общепринятым методикам: измерение длины тела (в см) с точностью до 0,5 см; измерение массы тела (в кг) в точностью до 0,5 кг, с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ); мышечная сила кистей рук с точностью до 0,5 кг (при помощи электронного детского силомера ДМЭР-30). Уровень развития физических качеств оценивали по результатам выполнения стандартных тестов: бег на 30 м (с), бег на 500 м (с), прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см), наклон вперед из положения сидя (см), отжимание или подтягивание (количество раз), подъем туловища за 1 мин из положения лежа (количество раз) [6, 7]. Методом спиреокардиографии оценивали основные показатели гемодинамики, сердечной производительности, вариабельности сердечного ритма (СР) и пальцевого артериального давления (пАД) и расчетные индексы (вегетативный баланс LF/HF, стресс-индекс, альфа-индекс), а также величину чувствительности спонтанного артериального барорефлекса (ЧБР).

Статистическую обработку данных проводили по алгоритму One-way ANOVA (пакет STATISTICA 7.0), с представлением данных в виде среднего со стандартной ошибкой ($M \pm SE$). Анализ показателей вариабельности СР и пАД, не подчиняющихся закону нормального распределения [9], проводили с использованием непараметрического критерия Манн-Уитни с представлением данных в виде медианы (Me) и квартилей ($Q1$, $Q3$). Поиск связей между оцениваемыми показателями проводили методом расчета коэффициента непараметрической корреляции Спирмена.

Результаты и их обсуждение. Как показано в таблице 1, во всех обследованных школах учащиеся 5-х классов в апреле были близки по возрасту, и никто из детей не был старше 12 лет. Все девочки были старше 11 лет, из мальчиков только двое были в возрасте 10,8 и 10,9 года. Результаты сдачи нормативов ВФСК ГТО всеми учащимися оценивались по нормативам для III ступени (возрастная группа от 11 до 12 лет).

Статистически значимых различий между выборками 2009 и 2014–2017 годов по длине и массе тела не установлено. При этом выявленные величины соответствовали данным для Московского региона, полученным другими исследователями [1, 10]. Однако расчет ИМТ показал его значимый рост по сравнению с 2009 г. Кроме того, необходимо отметить, что полученные результаты значительно превосходят как мировые данные [11], так и данные других исследователей в РФ [12] за 2007 год. Характерно, что как среди мальчиков, так и среди девочек избыток массы тела, обнаруживаемый в 15% и 11% соответственно (рис. 1), в большинстве случаев достигает зоны «ожирение» ($Me + 2SD$) [13]. Величины ниже $Me - 1SD$ в исследовании не зафиксированы.

Результаты кистевой динамометрии (табл. 1) оказались близки к данным 1986 года [1, 10] и превосходили результаты этих же исследований в 2005 году. В работе [2] также выявлено существенное снижение силы кисти именно на данном временном отрезке (2003–2004 годы). Известно, что такие сдвиги характерны для регионов с неблагоприятной экологической обстановкой [14].

Сопоставление полученных результатов кистевой динамометрии с нормативными значениями [15] показало, что среди девочек оценку «удовлетворительно» не получил никто, оценку «хорошо» получили 31%, оценку

Таблица 1

Показатели физического развития пятиклассников Московского региона в 2014–2017 гг. и 2009 г. (M±SE)

показатели	2014–2017 гг.		2009 г.	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
Число детей	47	37	16	21
Возраст, лет	11,79 ± 0,06	11,70 ± 0,07	11,38 ± 0,09	11,61 ± 0,14
Длина тела, см	151,60 ± 1,10	154,00 ± 1,10	148,40 ± 2,00	149,20 ± 1,40
Масса тела, кг	44,50 ± 1,40	47,20 ± 2,00	41,90 ± 2,10	40,10 ± 1,60
ИМТ, кг/м ²	19,22 ± 0,46*	19,73 ± 0,66*	18,91 ± 0,70	17,96 ± 0,55
Сила левой кисти, кг	20,50 ± 0,70	19,90 ± 0,90		
Сила правой кисти, кг	22,10 ± 0,60	21,30 ± 0,80		

*Статистическая значимость отличий от показателей 2009 г. (p < 0,05)

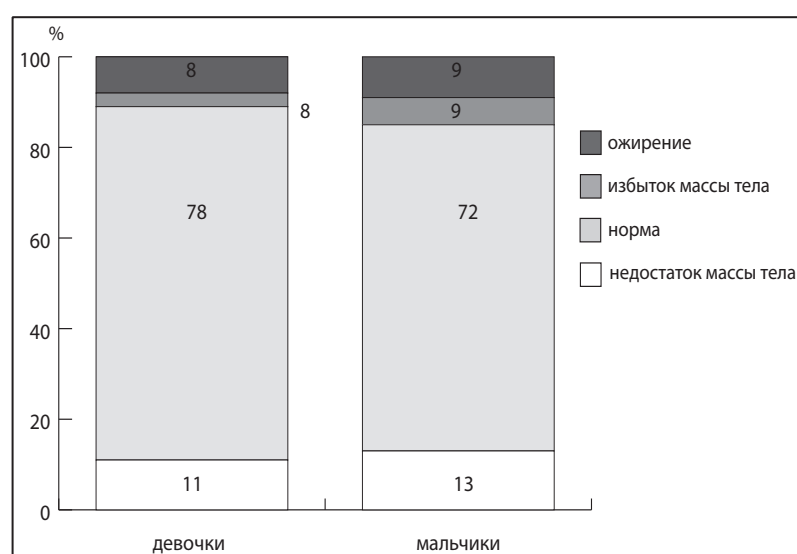


Рис. 1. Распределение обучающихся 5-х классов в 2014–2017 гг. по величине ИМТ

«отлично» – 69% (рис. 2). Среди мальчиков оценку «удовлетворительно» получили 6%, «хорошо» – 60%, «отлично» – 34%.

В исследовании, проведенном с участием первоклассников этих же школ [4], было обнаружено, что наименьшие затруднения вызывает выполнение нормативов по оценке гибкости и силовых качеств, тогда как в упражнениях по оценке скоростно-силовых качеств в нормативы укладываются немногие учащиеся. В данной работе, по результатам оценки физических качеств учащихся 5-х классов, выявлены иные закономерности. Так, тест на гибкость по нормативам как ВФСК ГТО, так и учебных программ, с оценкой «хорошо» и «отлично» выполняют 36% мальчиков (+5 см и более) и 64% девочек (+9 см и более).

Подъем туловища за 1 мин из положения «лежа» не входит в комплекс ГТО, но имеет учебные контрольные величины. Данный тест на оценку «хорошо» и выше выполнили 52% мальчиков (более 30 раз) и 91% девочек (более 20 раз). Средние показатели составили 32,7±2,3

и 22,7±1,2, соответственно, что близко к результатам учащихся, обследованных в 2009 г. [16].

Другие тесты по оценке силовых качеств – подтягивание и отжимание – в комплекс ГТО включены. Установлено, что нормативы ВФСК ГТО на «золото» выполнили 50% девочек, что выше ожидаемых 20% [5]. У мальчиков результаты оказались гораздо хуже: ни разу не смогли подтянуться 75% мальчиков (тогда как, по логике комплекса, его нормативы должны выполнять не менее 70% участников [5]), нормативы ВФСК ГТО на «золото» выполнил только 1 мальчик, занимающийся в спортивной секции.

Нормативы прыжка в длину с места выполнили 62% мальчиков (из них 15% – на золотой значок) и 76% девочек (33% – на золотой значок). Это близко к запланированным разработчиками результатам выполнения нормативов ВФСК ГТО: выполнять их должны 70% участвующих в соревнованиях, причем на золотой значок – 20%

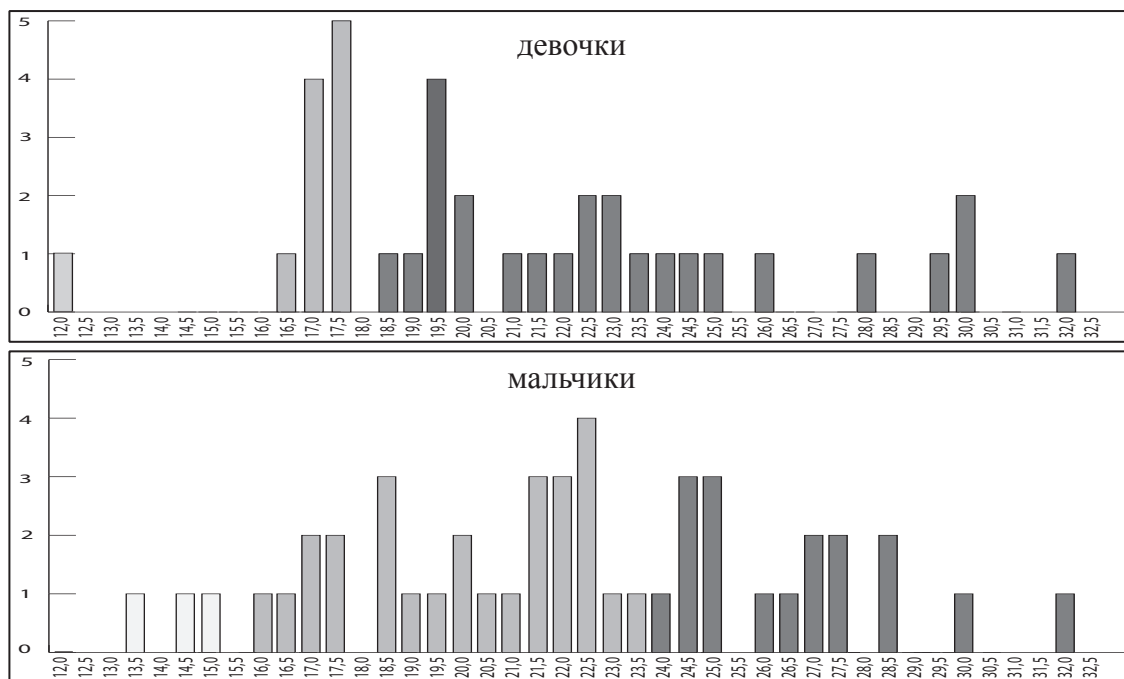


Рис. 2. Распределение учащихся 5-х классов в 2014–2017 гг. по результатам кистевой динамометрии правой руки

[5]. Средние величины результатов тестирования в данном исследовании составили $155,0 \pm 4,0$ см у мальчиков и $147,0 \pm 5,0$ см у девочек, что значительно не отличается от результатов 2009 года [16].

К сожалению, бег на 30 м, планируемый разработчиками ВФСК ГТО как показатель для всех ступеней [5], не вошел в итоговый вариант комплекса. Однако данный тест является обязательным учебным нормативом [15]. Выявлено, что нормативы бега на 30 м на оценку «хорошо» и «отлично» выполнили 80% мальчиков и 71% девочек. В среднем результаты теста у мальчиков составили $5,7 \pm 0,1$ с, девочек – $5,9 \pm 0,1$ с, что несколько хуже данных 2009 года ($5,5 \pm 0,1$ с и $5,4 \pm 0,1$ с соответственно [16]). Бег на 500 м также не включен в комплекс ГТО, но есть в учебных нормативах. 59% девочек пробежали дистанцию менее чем за 2 мин 50 с («отлично»), еще 35% – менее чем за 3 мин (на оценку «хорошо»). Оценки «хорошо» и «отлично» получили 80% мальчиков.

Таким образом, оказалось, что учащиеся 5-х классов, в отличие от первоклассников, не испытывают трудностей с выполнением нормативов как ВФСК ГТО, так и учебных программ. Возможно, это связано с адаптивными процессами, происходящими в их организме и позволяющими компенсировать проявления школьной незрелости, характерные для 40% современных детей [18], поступающих в школу, и различия в состоянии здоровья [19].

Ранее было показано, что результаты оценки физических качеств у пятиклассников связаны с показателями функционального состояния их организма, в частности – с показателями дыхательной и сердечно-сосудистой систем [16, 17]. Сравнение основных параметров гемодинамики у учащихся 5-х классов в 2014–2017 годах и в 2009 году не выявило статистически значимых различий между этими выборками (табл. 2). Однако оказалось, что за анализируемый промежуток времени произошли значимые сдвиги в показателях вариабельности СР и ПАД (табл. 3): возрастание общей мощности спектров вариабельности систолического ПАД (у мальчиков и у девочек) и диастолического ПАД (только у мальчиков). Кроме того, обнаружено возрастание относительной мощности диапазона LF в спектре вариабельности СР (только у мальчиков), диастолического ПАД (только у девочек), что может быть связано с усилением симпатической активности в регуляции СР и сосудистого тонуса [20]. Аналогичные сдвиги описаны ранее для первоклассников Московского региона на временном отрезке от 2002–2003 гг. до 2014–2016 гг. [3].

Сдвиги в параметрах вариабельности СР и ПАД, соответственно, нашли отражение в динамике расчетных на их основе индексов (табл. 4). Так, возрастание в спектре вариабельности СР мощности диапазона LF увеличило

отношение LF/HF, используемые как показатель вегетативного баланса. Изменения в мощности диапазона LF в спектрах вариабельности СР и систолического пАД привели к изменению величины альфа-индекса, характеризующего ЧБР, хотя величина данного показателя, измеренного непосредственно в моменты когерентности СР и АД, не изменилась. Кроме того, в 2014–2017 годах были выявлены особенно высокие значения стресс-индекса, особенно у девочек, что может быть связано с началом пубертата.

Исследования, проведенные ранее [16], позволили установить, что результаты выполнения нормативов физической подготовленности не коррелируют с росто-весовыми показателями, но связаны с относительной мощностью диапазона HF во всех спектрах вариабельности. В данной работе изучена связь показателей физи-

ческого развития и функционального состояния организма у учащихся 5-х классов с результатами оценки их физических качеств в выборке 2017 года. Оказалось, что у мальчиков ИМТ коррелировал с результатом прыжка в длину ($r = -0,500$; $p = 0,009$), количеством подъема туловища из положения лежа ($r = -0,483$; $p = 0,013$) и результатом бега на 30 м ($r = 0,636$; $p = 0,003$). У девочек данный показатель, также возросший с 2009 года, коррелировал с результатами бега на 500 м ($r = 0,576$; $p = 0,016$).

Связи спектральных показателей вариабельности СР с результатами тестирования физических качеств не обнаружены. Однако статистический показатель вариабельности СР–стресс-индекс–у девочек коррелировал с результатами теста на гибкость ($r = -0,495$; $p = 0,043$). Общая мощность спектра вариабельности систолического пАД у мальчиков не была связана с результатами тестов, но относительная мощность диапазона HF в этом

Таблица 2

Основные показатели сердечно-сосудистой системы у пятиклассников Московского региона в 2014–2017 гг. и 2009 г. (M±SE)

Показатели	2014–2017 гг.		2009 г.	
	мальчики (n = 27)	девочки (n = 27)	мальчики (n = 16)	девочки (n = 21)
ЧСС, уд./мин	97,2 ± 2,8	95,4 ± 2,5	94,9 ± 2,9	90,7 ± 1,8
пАДС, мм рт. ст.	107,3 ± 4,7	116,0 ± 4,9	112,5 ± 5,5	121,3 ± 5,2
пАДД, мм рт. ст.	63,6 ± 2,1	67,4 ± 2,4	64,9 ± 3,9	72,6 ± 4,6
УО, мл	50,9 ± 1,0	51,0 ± 1,3	53,2 ± 1,7	51,9 ± 1,5
МОК, л	4,94 ± 0,14	5,33 ± 0,12	5,02 ± 0,16	4,48 ± 0,28

Таблица 3

Показатели вариабельности сердечного ритма и пальцевого АД у пятиклассников столичного региона в 2014–2017 гг. и 2009 г. (Me (Q1, Q3))

Показатели	2014-2017 гг.		2009 г.	
	мальчики (n = 27)	девочки (n = 21)	мальчики (n = 16)	девочки (n = 21)
TP, мс	3327 (1583; 4705)	1981 (1036; 4118)	2412(1688; 2418)	3709 (2655; 7069)
LF, %	51,3 * (40,6; 58,5)	43,3 (33,1; 56,7)	37,4 (29,6; 48,1)	43,2 (30,9; 46,6)
TPS, мм рт.ст.	91,9 * (54,6; 201,6)	62,4 * (41,4; 138,9)	39,4 (14,7; 106,8)	46,4 (24,2; 115,8)
LFS, %	28,9 (18,8; 43,8)	33,7 (26,6; 40,9)	32,2 (23,5; 36,0)	33,9 (24,7; 41,1)
TPD, мм рт.ст.	28,1 * (16,8; 43,1)	28,9 (11,2; 43,2)	14,0 (7,4; 53,9)	29,7 (14,9; 57,2)
LFD, %	40,6 (29,7; 57,8)	48,1 *(32,9; 55,9)	43,4 (34,5; 50,2)	31,4 (24, 2; 43,8)

Таблица 4

Расчетные индексы на основе показателей вариабельности сердечного ритма и пальцевого АД у пятиклассников столичного региона в 2014–2017 гг. и 2009 г. (M±SE)

показатели	2014–2017 гг		2009 г	
	мальчики (n = 27)	девочки (n = 27)	мальчики (n = 16)	девочки (n = 21)
LF/HF	2,54 ± 0,30 *	2,76 ± 0,38 *	1,77 ± 0,54	1,48 ± 0,27
Альфа-индекс (мс/мм рт.ст.)	7,67 ± 0,71 *	6,53 ± 0,66 *	12,45 ± 2,79	10,76 ± 1,46
ЧБР (мс/мм рт.ст.)	10,21 ± 1,21	8,28 ± 1,07	14,72 ± 3,41	12,52 ± 1,46
Стресс-индекс, усл. ед.	360 ± 81	631 ± 175 *	324 ± 72	203 ± 38

спектре коррелировала с результатами бега на 500 м ($r = -0,745$; $p = 0,013$) и результатами теста на гибкость ($r = 0,627$; $p = 0,029$). У девочек общая мощность данного спектра оказалась связана с длиной прыжка с места ($r = 0,412$; $p = 0,045$). Связь спектральных показателей вариабельности диастолического ПАД обнаружена только у мальчиков: относительная мощность диапазона HF коррелировала с результатами бега на 500 м ($r = -0,794$; $p = 0,006$) и количеством подтягиваний ($r = 0,707$; $p = 0,010$). При этом только у девочек выявлена связь результатов теста на гибкость с ЧБР ($r = 0,527$; $p = 0,030$), а сила правой кисти коррелировала с количеством отжиманий ($r = 0,487$; $p = 0,041$), длиной прыжка с места ($r = 0,459$; $p = 0,024$), результатами бега на 30 м ($r = -0,554$; $p = 0,009$) и теста на гибкость ($r = 0,589$; $p = 0,013$).

Заключение. Проведенное сравнительное исследование показателей физического развития у учащихся 5-х классов Московского региона выявило, что за период с 2009 г. по 2014–2017 гг. произошло значимое возрастание индекса массы тела как у мальчиков, так и у девочек. Выявлены сдвиги в спектральных показателях вариабельности сердечного ритма и пальцевого артериального давления, ассоциируемые с усилением активности симпатической нервной системы. Такие сдвиги не отразились на эффективности выполнения тестов по оценке уровня развития физических качеств. Выявлены связи между результатами тестирования физической подготовленности и показателями функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., ред. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. материалов (выпуск VI). М.: Издательство «ПедиатрЪ». 2013. 192 с.
2. Лёвушкин С.П. Динамика физического развития школьников Ульяновской области. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2005; 1: 56–58.
3. Панкова Н.Б., Карганов М.Ю. Сравнительный анализ показателей функционального состояния современных московских первоклассников и их сверстников в 2002–2003 годах. Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017; 1(35): 173–190. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1701.12>.
4. Панкова Н.Б., Романов С.В., Евдокимова И.К., Ишкова Г.И., Карганов М.Ю. Сопоставление уровня физического развития, степени развития физических качеств и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у первоклассников московского мегаполиса. Наука и школа. 2016; 5: 143–152.
5. Уваров В.А. Методология научного обоснования содержания видов испытаний и нормативных требований I-XI ступеней Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО). URL: <https://www.minsport.gov.ru/sport/physical-culture/41/26430/> (дата обращения 14.06.2017 г.).
6. Нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО). III ступень (возрастная группа от 11 до 12 лет). URL: http://www.gto.ru/bundles/gtofront/img/norms/gto_norm_03.pdf?17030714 (дата обращения 14.06.2017 г.).
7. Учебные нормативы по усвоению навыков, умений, развитию двигательных качеств по предмету физкультура – 5 класс. URL: <http://fizruku.ru/kontrolnyie-normativyi-po-fizkulture-dlya-uchashhihsya-1-11-klassov.html> (дата обращения 14.06.2017 г.).
8. Панкова Н.Б., Лебедева М.А., Курнешова Л.Е., Пивоваров В.В., Карганов М.Ю. Спироартериокардиограмма – новый метод изучения состояния сердечно-сосудистой системы. Патогенез. 2003; 1 (2): 84–88.
9. Kuo T.B., Lin T., Yang C.C., Li C.L., Chen C.F., Chou P. Effect of aging on gender differences in neural control of heart rate. Am. J. Physiol. 1999; 277 (6, Pt 2): H2233–H2239.
10. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Основные закономерности морфо-функционального развития детей и подростков в современных условиях. Вестник РАМН. 2012; 12: 35–40.
11. BMI-for-age. URL: <http://www.who.int/growthref/en> (дата обращения 14.06.2017 г.).
12. Максимова Т.М. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7–15 лет в Российской Федерации и в мире. В кн.: Баранов А.А., Кучма В.Р., ред. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. материалов (выпуск VI). М.: Издательство «ПедиатрЪ», 2013: 180–181.
13. de Onis M., Onyango A.W., Borghi E., Siyam A., Nishida C., Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull. World Health Organ. 2007; 85 (9): 660–667.
14. Шибкова Д.З., Семенова М.В., Шибков А.А. Особенности интегративно-го развития детей, проживающих в зонах экологического неблагополучия. Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности. 2014; 4: 53–62.
15. Виленский М.Я., Туревский И.М., Торочкова Т.Ю. Физическая культура. 5-7 классы. М.: Просвещение, 2013. 239 с.
16. Панкова Н.Б., Романов С.В., Архипова Е.Н., Афанасьева Е.В., Назаркина Н.И. Физиологические корреляты результатов тестирования физического развития пятиклассников-москвичей. Валеология. 2009; 3: 61–67.
17. Кучма В.Р., Степанова М.И. Новые стандарты школьного образования с позиции гигиены детей и подростков. Вестник Российской академии медицинских наук. 2009; 5: 27–29.
18. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие младших школьников и факторы, его определяющие. Российский педиатрический журнал. 2009; 2: 14–18.
19. Reyes del Paso G.A., Langewitz W., Mulder L.J., van Roon A., Duschek S. The utility of low frequency heart rate variability as an index of sympathetic cardiac tone: a review with emphasis on a reanalysis of previous studies. Psychophysiology. 2013; 50 (5): 477–487. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/psyp.12027>.