

УДК 613.955

К ОЦЕНКЕ АДАПТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА КУРСАНТОВ КАДЕТСКОЙ ШКОЛЫ

Эйсфельд Д.А.¹, Штина И.Е.¹, Валина С.Л.¹, Устинова О.Ю.^{1,2}

¹ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Пермь, Россия

²ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия

Обучение в кадетских образовательных учреждениях сопряжено с повышенной двигательной активностью, что может отражаться на функциональных резервах кардиореспираторной системы.

Материалы и методы. По результатам анкетирования проведена оценка двигательной активности учащихся в зависимости от типа образовательного учреждения. Выполнен сравнительный анализ средних значений и вариантов реализации индекса Скибинской (ИС), пробы Штанге и Генча, показателей спирографии учащихся-мальчиков 1-х, 4-х, 6-7-х и 10-11-х классов средней общеобразовательной кадетской школы (СОКШ) и средней общеобразовательной школы (СОШ) с помощью стандартных методик.

Результаты. Выявлена достоверно более высокая приверженность к занятиям физической культуры у учащихся СОКШ. У учащихся в первых классах СОКШ в 3,0 раза чаще встречались удовлетворительные результаты ИС ($p=0,06$) по сравнению с учащимися СОШ за счет более редкой регистрации неудовлетворительных и плохих результатов, у учащихся 6-7-х классов в 3,0 раза чаще – хорошие результаты ($p=0,05$), в 10-11-х классах в обоих образовательных учреждениях у 91,2-94,7% учащихся результат превышал удовлетворительные значения. Сниженные результаты пробы Штанге у старшеклассников СОКШ регистрировались в 1,5 раза, пробы Генча – в 1,6 раза реже, чем в СОШ ($p=0,002-0,003$). У учащихся кадетской школы регистрировали достоверно большие значения показателей спирографического исследования.

Заключение. Обучение в системе кадетского образования сопровождается созданием благоприятных условий для повышения адаптационных возможностей кардиореспираторной системы организма.

Ключевые слова: кадетская школа; резервы кардиореспираторной системы; функциональные пробы (Штанге, Генча, индекс Скибинской); двигательная активность.

Для цитирования: Эйсфельд Д.А., Штина И.Е., Валина С.Л., Устинова О.Ю. К оценке адаптивных функций организма курсантов кадетской школы. Медицина труда и экология человека. 2021;3:13-22.

Для корреспонденции: Штина Ирина Евгеньевна, заведующая лабораторией комплексных проблем здоровья детей с клинической группой медико-профилактических технологий

управления рисками здоровья населения ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», к.м.н., e-mail: shtina_irina@fcrisk.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2021-10301>

TO THE ASSESSMENT OF THE ADAPTIVE FUNCTIONS OF THE ORGANISM OF THE CADET SCHOOL COURSES

Eisfeld D.A.¹, Shtina I.E.¹, Valina S.L.¹, Ustinova O.Y.^{1,2}

¹Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies,
Perm, Russia;

²Perm State University, Perm, Russia

Training in cadet educational institutions is associated with increased motor activity, which may affect the functional reserves of the cardiorespiratory system.

Materials and methods. Based on the results of the questionnaire, an assessment of the physical activity of students was carried out depending on the type of educational institution. A comparative analysis of the average values and options for the implementation of the Skibinskaya index (IS), the Shtange and Gench test, the spirometry indicators of male students of the 1st, 4th, 6-7th and 10-11th grades of the secondary general cadet school and secondary school using standard techniques.

Results. Revealed a significantly greater adherence to physical culture lessons of secondary school students. Pupils in the first grades of the cadet school were 3.0 times more likely to have satisfactory IS results ($p = 0.06$) relative to the general education school due to the more rare registration of unsatisfactory and poor results, in 6-7 grades, 3.0 times more often - good results ($p = 0.05$), in grades 10-11 in both educational institutions, 91.2-94.7% of students had the result exceeding satisfactory values. Reduced results of Shtange's test among high school cadets were recorded 1.5 times, Gench's tests - 1.6 times less often ($p = 0.002-0.003$). Reliably high values of spirometric research were recorded among students of the cadet school.

Conclusion. Training in the system of cadet education is accompanied by the creation of favorable conditions for increasing the adaptive capabilities of the cardiorespiratory system of the body.

Key words: military school; cardiorespiratory system reserves; functional tests (Stange-Hench test, Skibinski's index); physical activity

Citation: Eisfeld D.A., Shtina I.E., Valina S.L., Ustinova O.Y. To the assessment of the adaptive functions of the organism of the cadet school courses. *Occupational health and human ecology.* 2021;3:13-22.

For correspondence: Shtina Irina Evgenievna, head of the laboratory of complex problems of children's health with a clinical group of medical and preventive technologies of risk management, Ph. D., e-mail: shtina_irina@mail.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24411/2411-3794-2021-10301>

Современные школьники в связи с усложнением учебного материала, компьютеризацией процесса обучения длительное время проводят в сидячем состоянии, что приводит к ограничениям двигательной активности, способствующим ухудшению функционального состояния растущего организма [1- 6]. Адаптация к учебному процессу обеспечивается напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма, центральной и вегетативной нервной и кардиореспираторной систем [7, 8]. Учебный процесс в кадетских классах организован в режиме продленного дня при шестидневной учебной неделе, при этом режим сочетает обучение, повышенную двигательную активность, специальную подготовку, обеспечение труда и отдыха и регламентируется правилами внутреннего распорядка школы. Известно, что у учащихся военизированных образовательных учреждений физическое состояние характеризуется увеличением значений показателей функции внешнего дыхания, динамометрии и функционального состояния сердечно-сосудистой системы [2, 3, 9-12]. Такая динамика показателей воспитанников обусловлена сочетанием системы отбора в кадетские классы наиболее подготовленных кандидатов, эффективной организацией режима дня и интенсивной физической подготовкой [2, 3, 13, 14]. Системность и регулярность тренировочного процесса в кадетском корпусе оказывают благоприятное влияние на состояние адаптивных процессов функциональных систем [15-20].

Цель исследования – изучить особенности состояния функциональных резервов кардиореспираторной системы учащихся кадетской и общеобразовательной школ в разных возрастных группах.

Материалы и методы. Проведено обследование 320 учащихся средней общеобразовательной кадетской школы (СОКШ) и типовой средней общеобразовательной школы (СОШ) (232 и 77 мальчиков соответственно). С учетом возраста были сформированы четыре группы наблюдения в СОКШ и сравнения в СОШ: группу наблюдения №1 (65 кадетов) и группу сравнения №1 (18 учеников) составили учащиеся первых классов; группу наблюдения №2 и сравнения №2 – учащиеся четвертых классов (17 и 13 мальчиков соответственно); группу наблюдения №3 и группу сравнения №3 – учащиеся основной школы (100 и 27 учеников), группу наблюдения №4 и группу сравнения №4 – учащиеся старших классов (50 и 19 юношей соответственно). Группы наблюдения и сравнения не имели статистически значимых отличий по возрастному и социальному признаку ($p > 0,10$). Критериями исключения детей из исследования являлись: обострение хронических соматических болезней на момент осмотра и наличие острых респираторных заболеваний.

Медико-биологические исследования проведены с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации (1975 г., с доп. 1983 г.) и Национального стандарта РФ ГОСТ-Р 52379-2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP) после получения у законных представителей детей письменного информированного добровольного согласия.

Оценка режима физической активности выполнена на основании результатов раздаточного анкетирования учащихся и их родителей. Анкета включала вопросы, касающиеся особенностей образа жизни, кратности занятий спортом в неделю и их продолжительности с учетом особенностей школьной программы.

Оценка функции внешнего дыхания проводилась по результатам спирографии на спирометре Schiller SP-1 с применением датчика SP-20 (Schiller AG, Швейцария); расчет должных значений показателей форсированной жизненной емкости легких (FVC), объема форсированного выдоха за первую секунду (FEV1), индекса Генслера (FEV1/FVC), пиковый экспираторный поток (PEF) выполнен на основании нормативных стандартов по Knudson.

Оценка функциональных резервов дыхательной и сердечно-сосудистой системы проводилась с помощью функциональных проб, предусматривающих определение максимальной продолжительности произвольной задержки дыхания после вдоха (проба Штанге) и после выдоха (проба Генча), а также по индексу Скибинской, рассчитанному по формуле: $ИС = 0,01 \text{ФЖЕЛ} * \text{ЗД} / \text{ЧСС}$, где ЧСС – частота сердечных сокращений (по пульсу), кол/мин; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, мл; ЗД – время задержки дыхания после спокойного вдоха, сек. Оценка ИС проводилась по следующим критериям: более 60 – отлично; 30–60 – хорошо; 10–29 – удовлетворительно; 5–9 – неудовлетворительно; менее 5 – очень плохо.

Статистическая обработка полученного материала проведена с помощью стандартных методов статистики и специальных программных продуктов с приложениями MS Office. Различия считали статистически значимыми при заданном $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. Оценка двигательной активности школьников по результатам анкетирования показала, что в СОКШ 28,4% детей занимаются физкультурой и спортом ежедневно, 34% – с регулярностью 4–5 раза в неделю, что в 1,5–3,6 раза чаще учащихся СОШ (7,8 и 23,4%, $p = 0,08–0,001$). В то же время в СОШ в 1,7 раза больше учеников, занимающихся физкультурой и спортом через день (62,3 против 37,1% в СОКШ, $p < 0,001$), а 6,5% детей СОШ вообще не занимаются физкультурой и спортом (в СОКШ – 0,5%, $p = 0,001$). Отмечено, что 47% кадетов занимаются спортом от 6 до 9 часов в неделю, что в 2,9 раза больше, чем в СОШ (15,6%, $p < 0,001$). Кроме того, с возрастом физические нагрузки учеников кадетских классов увеличиваются, так в начальной школе доля детей СОКШ, занимающихся ежедневно, составила 18,5%, в 10–11-х классах – 48%, в СОШ – 3,3 и 10,5% соответственно ($p = 0,03$).

Сравнительный анализ результатов функциональных резервов кардиореспираторной системы у первоклассников показал в 1,4 раза более высокое среднее значение ИС ($p = 0,006$), а также в 2,8 раза больший процент удовлетворительных результатов ИС в группе наблюдения №1 относительно группы сравнения №1 ($p = 0,06$). Оценка результатов пробы Штанге выявила, что доля сниженных значений в группе наблюдения №1 была в 1,6 раза меньше, чем в группе сравнения №1 ($p = 0,01$), при этом у кадетов среднее значение пробы Штанге в 1,2 раза превышало показатель сравниваемой группы ($p = 0,006$). Достоверных различий в данной возрастной группе при оценке пробы Генча не выявлено (табл. 1-2).

Таблица 1

Варианты реализации и значение индекса Скибинской

| Группы | Частота встречаемости различных вариантов реализации, % | | | | | ИС, М±m |
|--|---|--------|-------------------|---------------------|-------------|-----------|
| | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно | Очень плохо | |
| Варианты реализации и значение индекса Скибинской у учащихся СОКШ | | | | | | |
| Группа наблюдения №1 | 0 | 0 | 33,8 | 47,7 | 18,5 | 8,6±0,9 |
| Группа наблюдения №2 | 0 | 0 | 76,5 | 17,6 | 5,9 | 14,01±3,1 |
| Группа наблюдения №3 | 5 | 30 | 65 | 0 | 0 | 28,9±2,6 |
| Группа наблюдения №4 | 28 | 64 | 4 | 0 | 4 | 52,5±6,7 |
| Варианты реализации и значение индекса Скибинской у учащихся СОШ | | | | | | |
| Группа сравнения №1 | 0 | 0 | 11,1 | 66,7 | 22,2 | 6,3±1,4 |
| Группа сравнения №2 | 0 | 0 | 76,9 | 15,4 | 7,7 | 13,01±3,2 |
| Группа сравнения №3 | 0 | 11,1 | 85,2 | 3,7 | 0 | 20,9±3,1 |
| Группа сравнения №4 | 21 | 73,7 | 5,3 | 0 | 0 | 50,7±10,5 |

Таблица 2

Показатели функциональных проб Штанге и Генча

| Группы | Значение пробы Штанге, М±m, с | Доля детей со сниженными значениями, % | Значение пробы Генча, М±m, с | Доля детей со сниженными значениями, % |
|---|-------------------------------|--|------------------------------|--|
| Показатели функциональных проб у учащихся СОКШ | | | | |
| Группа наблюдения №1 | 34,4±2,8 | 56,9 | 15,92±4,87 | 47,7 |
| Группа наблюдения №2 | 43,6±5,6 | 76,4 | 20,47±7,45 | 64,7 |
| Группа наблюдения №3 | 57,1±2,87 | 64 | 23,06±6,87 | 57 |
| Группа наблюдения №4 | 69,3±6,11 | 48 | 28,45±9,22 | 52 |
| Показатели функциональных проб у учащихся СОШ | | | | |
| Группа сравнения №1 | 27,6±4,1 | 88,9 | 16,22±4,09 | 61,1 |
| Группа сравнения №2 | 39,2±6,5 | 84,6 | 18,47±5,22 | 92,3 |
| Группа сравнения №3 | 44,9±3,74 | 88,9 | 17,35±6,62 | 85,2 |
| Группа сравнения №4 | 69,6±11,3 | 73,7 | 19,29±6,16 | 84,2 |

При сравнительной оценке функциональных проб у учащихся четвертых классов установлено, что показатели ИС в обеих группах в 76,5-76,9% случаев соответствовали удовлетворительному состоянию резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем, при этом отличных и очень хороших показателей не зарегистрировано, а около 1/5 школьников имели неудовлетворительные и очень плохие результаты (табл. 1-2). Статистически достоверных межгрупповых отличий в этой возрастной группе не выявлено. Установлено, что 64,7% учащихся СОКШ имели сниженные значения пробы Генча, что было в 1,4 раза меньше СОШ ($p=0,08$). Проба задержки дыхания на вдохе показала сниженные по сравнению с нормой результаты у большей части детей в обеих группах ($p>0,05$), что указывает на недостаточную тренированность и снижение функциональных способностей кардиореспираторной системы в этой возрастной группе учащихся (табл. 1-2).

В ходе анализа функциональных показателей кардиореспираторной системы установлено (табл. 1-2), что среднее значение ИС в группе наблюдения №3 было в 1,4 выше группы сравнения №3 ($p<0,001$). Практически каждый третий учащийся 6–7-х классов СОКШ имел хорошие результаты ИС, в СОШ таких детей было в 2,7 раза меньше ($p=0,05$). Среднее

значение пробы Штанге в группе наблюдения №3 в 1,2 раза превышало показатель группы сравнения №3 ($p < 0,001$), а среднее значение пробы Генча не имело значимых межгрупповых различий. Доля детей со сниженными показателями пробы Генча в группе наблюдения №3 была в 1,5 раза ниже относительно группы сравнения №3 ($p = 0,007$).

У 92–94,7% учащихся 10-11-х классов исследуемых образовательных учреждений показатели индекса Скибинской соответствовали отличному и хорошему состоянию резервов дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Средние значения пробы Штанге в старших классах не имели статистически достоверных межгрупповых различий. Выявлено, что у старшеклассников СОКШ в 1,5 раза реже регистрировались сниженные показатели пробы Штанге ($p = 0,002$). Среднее значение показателя пробы Генча у учащихся группы наблюдения №4 в 1,5 раза превышало показатель группы сравнения №4 ($p = 0,09$). Сниженные показатели пробы Генча встречались в 1,6 раза реже у кадетов ($p = 0,003$) (табл. 1-2).

При сравнении показателей спирографического исследования установлено, что у учащихся СОКШ относительно учащихся СОШ более значимы отличия статических легочных объемов и объемно-скоростных параметров форсированного выдоха в начальных и старших классах (FVC – с 96 ± 3 до $102,3 \pm 2,9\%$, $p = 0,001$ против с $95,4 \pm 6$ до $100,4 \pm 4,9\%$, $p = 0,01$) и FEV1 – с $91,4 \pm 2,65$ до $102,4 \pm 2,8\%$, $p = 0,001$ против с $96,6 \pm 6,4$ до $103 \pm 5,6\%$, $p = 0,004$).

Выводы

1. Обучение в средней общеобразовательной кадетской школе характеризуется более длительными и регулярными физическими нагрузками учащихся, в старших классах практически каждый второй кадет занимается физкультурой и спортом.
2. Функциональные резервы кардиореспираторной системы выше у детей СОКШ: средние показатели ИС в 1,4-2,8 раза превышали значения первоклассников и школьников средних классов СОШ; практически каждый третий кадет имел хорошие результаты ИС; в общеобразовательной школе доля таких детей была в 2,7 раза меньше.
3. Низкие показатели функциональных дыхательных проб регистрировались в 1,2-1,6 раза чаще у мальчиков типовой общеобразовательной школы. Наибольшая достоверность различий между долями сниженных значений пробы Штанге и Генча установлена у учащихся 10-11-х классов (48 против 73,7%, $p = 0,002$ и 52 против 84,2%, $p = 0,003$). В старших классах сниженные показатели пробы Штанге и Генча встречались у каждого второго кадета и $\frac{3}{4}$ выпускников СОШ.

Список литературы:

1. Жилина М.А., Шестакова В.Н., Соколова М.В. Здоровье мальчиков подросткового возраста, обучавшихся в кадетском корпусе и лицее гуманитарного профиля. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010; 1: 49–53.
2. Бородина И.Г. Кадетские классы и проблемы сохранения здоровья обучающихся в них детей. Инновационные проекты и программы в образовании. 2009; 4: 3–6.
3. Вазлеев В. А. Содержание кадетского воспитания и образования. Молодой ученый. 2018; 3: 178-181. URL:<https://moluch.ru/archive/189/47829/> (дата обращения: 10.07.2019).

4. Ефимова Н.В., Катульская О.Ю., Жданова-Заплесвичко И.Г. Алиментарно-зависимая патология у детского и подросткового населения Иркутской области. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012; 14(5-2): 333–335.
5. Дымова И.А., Кароян А.А. Медико-социальные проблемы здоровья школьников по результатам анкетирования. Пермский медицинский журнал. 2019; 36 (5): 83–87.
6. Sharma M, Nahar VK. Promoting physical activity in upper elementary children using multi-theory model (MTM) of health behavior change. *J Prev Med Hyg.* 2018 Dec 15; 59(4):E267–E276. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2018.59.4.847. PMID: 30656229; PMCID: PMC6319127.
7. Лезарева Т.А., Лытаев С.А. Об эффективности механизмов психофизиологической адаптации в динамике учебно-образовательного процесса. *Педиатр.* 2019; 10(6): 67–77. <https://doi.org/10.17816/PED10667-77>
8. Curtis BM, O'Keefe JH Jr. Autonomic tone as a cardiovascular risk factor: the dangers of chronic fight or flight. *Mayo Clin Proc.* 2002 Jan;77(1):45-54. doi: 10.4065/77.1.45. PMID: 11794458.
9. Макунина О.А., Якубовская И.А. Структура и динамика состояния здоровья школьников 7-17 лет. *Электронный научно-образовательный вестник: здоровье и образование в 21 веке.* 2015; 17(2): 29–31.
10. Ашвиц И.В. Динамика показателей здоровья воспитанников кадетского корпуса в процессе обучения. *Материалы X съезда гигиенистов и санитар. врачей. М., 2007; Кн. 1: 459–462.*
11. Михеев А.В. Влияние занятий физическими упражнениями на уровень здоровья воспитанников Морского кадетского корпуса. «Здоровье и поведение школьников»: тр. Междунар. симп., Санкт-Петербург 27-29 мая 2004 года. СПб.: СПб НИИФК, 2004: 184–188.
12. Cayres SU, Vanderlei LC, Rodrigues AM, Silva MJ, Codogno JS, Barbosa MF, Fernandes RA. Prática esportiva está relacionada à atividade parassimpática em adolescentes [Sports practice is related to parasympathetic activity in adolescents]. *Rev Paul Pediatr.* 2015 Apr-Jun;33(2):174-80. doi: 10.1016/j.rpped.2014.09.002. Epub 2015 Mar 28. PMID: 25887927; PMCID: PMC4516371.
13. Barbosa SC, Coledam DH, Stabelini Neto A, Elias RG, Oliveira AR. School environment, sedentary behavior and physical activity in preschool children. *Rev Paul Pediatr.* 2016 Sep;34(3):301-8. doi: 10.1016/j.rpped.2016.01.001. Epub 2016 Feb 21. PMID: 26975560; PMCID: PMC5178115.
14. Hollis JL, Sutherland R, Williams AJ, Campbell E, Nathan N, Wolfenden L, Morgan PJ, Lubans DR, Gillham K, Wiggers J. A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017 Apr 24;14(1):52. doi: 10.1186/s12966-017-0504-0. PMID: 28438171; PMCID: PMC5402678.
15. Сетко Г.А., Терехова Е.А., Тюрин А.В., Мокеева М.М. Особенности нервно-психического статуса и качества жизни детей и подростков как результат воздействия факторов риска

образовательной среды. Анализ риска здоровью. 2018;2:62–69. DOI: 10.21668/health.risk/2018.2.07

16. Довнар О. А. Проблема адаптации учащихся президентского кадетского училища на начальном этапе обучения. Молодой ученый. 2016; 1.1:6–9.
17. Скрыпник О.Ю., Климацкая Л.Г., Меняйло А.В., Лесовская М.И., Макарская Г.В., Тарских С.В. Иммунореактивность и адаптационные возможности организма кадетов. «Северчеловек: проблемы сохранения здоровья»: Мат. Всероссийской науч. конф. с межд.участ. Красноярск; 2001: 250–251.
18. Образовательное право. Законодательство об образовании. Информационный портал. Современное кадетское образование в России: состояние нормативно-правового регулирования. Available at: http://www.lexed.ru/obrazovatelnoe-pravo/analitika/detail.php?ELEMENT_ID=5495 (дата обращения: 02.09.2019).
19. Kondratiuk OS, Korshun MM, Garkavyi SI, Garkavyi SS, Stasiuk LA, Dema OV, Sokolovska OO. Hygienic assessment of different forms of physical education lessons organization in primary school. Wiad Lek. 2018;71(3 pt 1):542-545. PMID: 29783221.
20. Marker AM, Steele RG, Noser AE. Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Health Psychol. 2018 Oct;37(10):893-903. doi: 10.1037/hea0000653. PMID: 30234348.

References:

1. Zilina M.A., Shestakova V.N., Sokolova M.V. Adolescence healthy boy studying in cadet corps and the lyceum of humanities. Vestnik Smolenskoj Gosudarstvennoy Meditsinskoj Akademii. 2010; 1: 49-53. (in Russian)
2. Borodina I.G. Cadet classes and the problems of maintaining the health of children studying in them. Innovatsionnye proekty i programmy v obrazovanii. 2009; 4: 3-6. (in Russian)
3. Vazleev V. A. Content of cadet upbringing and education. Molodoy uchenyy. 2018; 3: 178-181. URL:<https://moluch.ru/archive/189/47829/> (accessed: 02.10. 2019). (in Russian)
4. Efimova N., Katul'skaya O., Zhdanova I. Alimentary depended pathology at children and teenagers in Irkutsk oblast. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoj akademii nauk. . 2012; 14(5-2): 333–335. (in Russian)
5. Dymova I.A., Karoyan A.A. Medicosocial problems of pupils' health according to survey results. Permskiy meditsinskiy zhurnal . 2019; 36 (5): 83–87. (in Russian)
6. Sharma M, Nahar VK. Promoting physical activity in upper elementary children using multi-theory model (MTM) of health behavior change. J Prev Med Hyg. 2018 Dec 15;59(4):E267-E276. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2018.59.4.847. PMID: 30656229; PMCID: PMC6319127.
7. Lezareva TA, Lytaev SA. On the effectiveness of mechanisms of psychophysiological adaptation in the dynamics of the educational process. Pediatrician (St. Petersburg). 2019;10(6):67-77. <https://doi.org/10.17816/PED10667-77> (in Russian)
8. Curtis BM, O'Keefe JH Jr. Autonomic tone as a cardiovascular risk factor: the dangers of chronic fight or flight. Mayo Clin Proc. 2002 Jan;77(1):45-54. doi: 10.4065/77.1.45. PMID: 11794458.

9. Makunina O.A., Jakubovskaya A.I. Structure and dynamics of the health of schoolchildren 7-17 years. *Elektronnyy nauchno-obrazovatel'nyy vestnik: zdorov'e i obrazovanie v 21 veke*. 2015; 17(2): 29 – 31. (in Russian)
10. Ashvits I.V. Dynamics of health indicators of pupils of the cadet corps in the learning process. *Mater. X s'ezda gigenistov i sanit. vrachey. M., 2007; Kn. 1: 459-462*. (in Russian)
11. Mikheev A.B. The influence of physical exercises on the level of health of pupils of the Marine Cadet Corps. «Zdorov'e i povedenie shkol'nikov»: tr. Mezhdunar. simp., Sankt-Peterburg 27-29 maya 2004 goda. - SPb.: SPb NIIFK, 2004: 184 - 188. (in Russian)
12. Cayres SU, Vanderlei LC, Rodrigues AM, Silva MJ, Codogno JS, Barbosa MF, Fernandes RA. Prática esportiva está relacionada à atividade parassimpática em adolescentes [Sports practice is related to parasympathetic activity in adolescents]. *Rev Paul Pediatr*. 2015 Apr-Jun;33(2):174-80. doi: 10.1016/j.rpped.2014.09.002. Epub 2015 Mar 28. PMID: 25887927; PMCID: PMC4516371.
13. Barbosa SC, Coledam DH, Stabelini Neto A, Elias RG, Oliveira AR. School environment, sedentary behavior and physical activity in preschool children. *Rev Paul Pediatr*. 2016 Sep;34(3):301-8. doi: 10.1016/j.rpped.2016.01.001. Epub 2016 Feb 21. PMID: 26975560; PMCID: PMC5178115.
14. Hollis JL, Sutherland R, Williams AJ, Campbell E, Nathan N, Wolfenden L, Morgan PJ, Lubans DR, Gillham K, Wiggers J. A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017 Apr 24;14(1):52. doi: 10.1186/s12966-017-0504-0. PMID: 28438171; PMCID: PMC5402678.
15. Setko A.G., Terekhova E.A., Tyurin A.V., Mokeeva M.M. Peculiarities of neuro-psychic state and life quality of children and teenagers formed under influence exerted by risk factors existing in educational environment. *Analiz riska zdorov'ju (Health Risk Analysis, Russian journal)*, 2018; 2: 62–69. DOI: 10.21668/health.risk/2018.2.07 (in Russian)
16. Dovnar O.A. The problem of adaptation of students of the presidential cadet school at the initial stage of training. *Molodoy uchenyy*. 2016; 1.1: 6-9. (in Russian)
17. Skrypnik O.Yu., Klimatskaya L.G., Menyaylo A.V., Lesovskaya M.I., Makarskaya G.V., Tarskikh S.V. Immunoreactivity and adaptive capabilities of the cadet's organism. «Sever-chelovek: problemy sokhraneniya zdorov'ya»: Mat. Vserossiyskoy nauch. konf. s mezhd.uchast. Krasnoyarsk; 2001: 250–251. (in Russian)
18. Educational law. Legislation on education. Information portal. Modern cadet education in Russia: the state of legal regulation. Available at: http://www.lexed.ru/obrazovatelnoe-pravo/analitika/detail.php?ELEMENT_ID=5495 (accessed: 02.09. 2019). (in Russian)
19. Kondratiuk OS, Korshun MM, Garkavyi SI, Garkavyi SS, Stasiuk LA, Dema OV, Sokolovska OO. Hygienic assessment of different forms of physical education lessons organization in primary school. *Wiad Lek*. 2018;71(3 pt 1):542-545. PMID: 29783221.
20. Marker AM, Steele RG, Noser AE. Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychol*. 2018 Oct;37(10):893-903. doi: 10.1037/hea0000653. PMID: 30234348.

Поступила/Received: 15.06.2021

Принята в печать/Accepted:18.08.2021.