



Об актуальности разработки новых сборников рецептур блюд и кулинарных изделий для здорового питания детей

С.П. Романенко, М.В. Семенихина, М.А. Лобкис

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,
ул. Пархоменко, 7, Новосибирск, 630108, Российская Федерация

Резюме

Введение. Здоровое питание – одно из базовых условий формирования здоровья населения. Структура питания должна обеспечивать физиологические потребности детей в пищевых веществах, витаминах и минеральных веществах, а также способствовать формированию навыков питания, правильных пищевых привычек, рационального пищевого поведения. Совсем недавно вступили в силу новые требования к организации питания детей. Эти изменения требуют синхронной актуализации технологической документации для работы операторов питания и пищеблоков.

Цель исследования. Актуализация технологической документации в части разработки сборников рецептур блюд и кулинарных изделий, типовых меню для организации здорового питания детей, соответствующих современным требованиям.

Материалы и методы. Проведено изучение заболеваемости, интенсивности физической нагрузки и показателей физического развития детей, обучающихся в кадетских корпусах Приволжского федерального округа за 2018–2021 гг. Статистический анализ данных осуществлялся с применением стандартных методов с использованием пакетов Statistica 10.0 и Microsoft Excel. При разработке сборников рецептур и меню использовалось программное средство «Питание».

Результаты. Оценка общей заболеваемости показала ее негативную динамику, обусловленную нездоровым питанием и нездоровыми пищевыми привычками детей. Изучение уровня двигательной активности кадетов выявило, что в режиме обучения у них преобладали двигательные нагрузки выше оптимального и высокого уровня. По результатам корреляционно-регрессионного изменения антропометрических показателей кадетов по сравнению со школьниками обусловлены пищевым фактором, неадекватным по энергетическим и биологическим параметрам пищевой ценности, особенно в возрастных группах 14–17 лет.

Заключение. Полученные в ходе исследовательской работы результаты подтвердили актуальность разработки технологической документации в части сборников рецептур блюд и кулинарных изделий, типовых меню для организации здорового питания детей, соответствующих современным требованиям. В рецептурах разработанного сборника приведена информация по массе порции, энергетической ценности, содержанию пищевых и минеральных веществ, витаминов.

Ключевые слова: организация питания, образовательные организации, сборник рецептур, горячее питание, формы организации питания, пищевая и витаминно-минеральная ценность рациона.

Для цитирования: Романенко С.П., Семенихина М.В., Лобкис М.А. Об актуальности разработки новых сборников рецептур блюд и кулинарных изделий для здорового питания детей // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 2. С. 56–62. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-56-62>

Сведения об авторах:

✉ **Романенко** Сергей Павлович – к.м.н., старший научный сотрудник; e-mail: romanenko_sp@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1375-0647>.

Семенихина Мария Вячеславовна – младший научный сотрудник; e-mail: semenikhina_mv@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8405-4847>.

Лобкис Мария Александровна – научный сотрудник отдела гигиенических исследований с лабораторией физических факторов ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора; e-mail: lobkis_ma@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-5229>

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: С.П. Романенко, М.В. Семенихина; сбор данных: М.В. Семенихина, М.А. Лобкис; анализ и интерпретация результатов: С.П. Романенко, М.В. Семенихина, М.А. Лобкис; литературный обзор: С.П. Романенко, М.А. Лобкис; подготовка рукописи: М.В. Семенихина, М.А. Лобкис. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биотики: Исследование проводилось согласно принципам Хельсинкской декларации. Содержание статьи было одобрено Локальным независимым этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол № 13 от 25.11.2021).

Статья получена: 28.10.21 / Принята к публикации: 16.02.22 / Опубликовано: 28.02.22

On the Relevance of Developing New Collections of Recipes and Culinary Products for Healthy Eating of Children

Sergey P. Romanenko, Maria V. Semenikhina, Maria A. Lobkis

Novosibirsk Research Institute of Hygiene, 7 Parkhomenko Street, Novosibirsk, 630108, Russian Federation

Summary

Introduction: Healthy nutrition is one of the major components of public health and wellbeing. The structure of nutrition shall satisfy physiological needs of children in macronutrients, vitamins and minerals, and shall contribute to the development of healthy nutrition skills, proper eating habits and behavior. New requirements for school catering have come into force recently. They envisage changes demanding a simultaneous update of technological documentation for activities of catering operators and canteens.

Objective: Improvement of technological documentation in terms of the development of collections of recipes and culinary products as well as typical menus for healthy feeding of children in compliance with the updated requirements.

Materials and methods: The study of disease incidence, intensity of physical activity, and anthropometric parameters of children studying in the Volga Federal District cadet corps was carried out for 2018–2021. Statistical data analysis was performed using standard methods in Statistica 10.0 and Microsoft Excel software packages. The “Nutrition” programming tool was used to develop recipe books and menus.

Results: Assessment of the overall morbidity revealed its negative trend mainly attributed to unhealthy diet and poor eating habits of children. The study of physical activity of the cadets showed high and above optimal levels in the course of training. According to the results of correlation and regression analysis, changes in anthropometric parameters of cadets compared to

schoolchildren were attributed to malnutrition inadequate for energy and biological parameters of nutritional value, especially in the age groups of 14–17 years.

Conclusions: Our findings confirmed the relevance of developing technological documentation in terms of collections of recipes and culinary products and standard menus for organization of healthy feeding of children in compliance with modern requirements. The recipes of the developed collection contain information on the weight per serving, energy value, the content of micro- and macronutrients.

Keywords: school feeding, collection of recipes, hot meals, types of catering, nutritional value.

For citation: Romanenko SP, Semenikhina MV, Lobkis MA. On the relevance of developing new collections of recipes and culinary products for healthy eating of children. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022; 30(2):56–62. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-56-62>

Author information:

✉ Sergey P. Romanenko, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: romanenko_sp@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1375-0647>.

Maria V. Semenikhina, Junior Researcher, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: semenikhina_mv@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8405-4847>.

Maria A. Lobkis, Researcher, Department of Hygienic Research with the Laboratory of Physical Factors, Novosibirsk Research Institute of Hygiene; e-mail: lobkis_ma@niig.su; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8483-5229>.

Author contributions: study conception and design: S.P. Romanenko, M.V. Semenikhina; data collection: M.V. Semenikhina, M.A. Lobkis; analysis and interpretation of results: S.P. Romanenko, M.V. Semenikhina, M.A. Lobkis; literature review: S.P. Romanenko, M.A. Lobkis; draft manuscript preparation: M.V. Semenikhina, M.A. Lobkis. All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: The study was conducted according to the principles of the Declaration of Helsinki. The contents of the article were approved by the Ethics Committee of the Novosibirsk Research Institute of Hygiene (Minutes No. 13 of November 25, 2021).

Received: October 28, 2021 / Accepted: February 16, 2022 / Published: February 28, 2022

Введение. Здоровое питание является одним из базовых условий формирования здоровья как населения в целом, так и детей в частности. У детей оно должно создать предпосылки для формирования правильных стереотипов питания, рационального пищевого поведения. Действующие законодательные акты^{1,2} наряду с действующими нормативно-правовыми документами определяют требования к качеству и безопасности питания детей, выработке навыков здорового питания. Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию³ о повышении доступности горячего питания для обучающихся начальных классов актуализирует значимость на государственном уровне перехода на формулу здорового питания детей как национально значимую задачу. В настоящее время у значительного числа детей уже в раннем возрасте формируются патологические пищевые привычки, такие как избыточный по калорийности ужин, чрезмерное потребление соли и сахара, быстрых углеводов, значительные по продолжительности перерывы между основными приемами пищи и множественные неупорядоченные перекусы [1–6].

Нездоровое пищевое поведение формирует у детей риски избыточной массы тела, сахарного диабета, заболеваний органов пищеварения, эндокринной системы и сердечно-сосудистой системы [7–16].

Бесспорно, питание должно обеспечивать физиологические потребности детей в энергии, витаминах и минеральных веществах, а также способствовать формированию навыков здорового образа жизни. В особенности это актуально для детей школьного возраста, так как именно в этот период жизни ребенка происходят интенсивные процессы роста и развития, формируются динамические стереотипы.

В 2021 году вступили в силу новые санитарно-эпидемиологические требования к орга-

низации общественного питания населения⁴, которые разработаны в рамках национальных проектов, направленных на решение проблем здоровья населения и обеспечения его здоровым питанием, и являются основным документом, регламентирующим требования к организации питания населения. Впервые введено обязательное требование о разработке меню для детей с сахарным диабетом, целиакией, фенилкетонурией и пищевой аллергией, о дополнительном обогащении рациона питания детей микронутриентами в эндемичных регионах, о включении в меню специализированных продуктов, обогащенных витаминами и минеральными веществами, а также витаминизированных напитков промышленного выпуска. В рамках организации здорового питания изменен ряд показателей, в том числе сокращено количество потребления сахара на 22–36 %, соли на 17–40 %, повышена суточная норма потребления сыра на 2–7 %⁴.

Такие изменения в ключевых аспектах организации питания детского населения требуют синхронной актуализации технологической документации для работы операторов питания и пищеблоков.

Цель исследования — актуализация технологической документации в части разработки сборников рецептур блюд и кулинарных изделий, типовых меню для организации здорового питания детей, соответствующих современным требованиям.

Материалы и методы. Исследование проведено в 2018–2021 гг. По школьникам ($n = 134$) и кадетам ($n = 286$) Приволжского федерального округа изучались показатели хронической заболеваемости, динамометрии и спирометрии, интенсивности физической нагрузки, условия воспитания, обучения и питания воспитанников кадетских корпусов и обучающихся общеобразовательных организаций); длины и массы тела детей ($n = 2894$, в том числе кадетов — 1417; школьников — 1479).

¹ Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (последняя редакция). Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/ (дата доступа: 18.09.2021).

² Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». Статья 37. Организация питания обучающихся. Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/902389617> (дата доступа: 02.09.2021).

³ Послание Президента РФ Федеральному собранию от 15.01.2020 «Послание Президента Федеральному Собранию». Доступно по: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата доступа: 18.09.2021).

⁴ СанПиН 2.3/2.4.3590–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения». Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/566276706> (дата обращения: 18.09.2021).

Показатели динамики длины тела и массы тела за период с 11-летнего возраста по 16 лет включительно были изучены в лонгитюдном аспекте ($n = 859$, в том числе кадетов — 516 чел.; школьников — 343 чел.). Для оценки динамики заболеваемости детей, связанной с пищевым фактором, проведен анализ материалов Федеральной службы государственной статистики за 2011–2019 гг. Оценка физического развития, хронической заболеваемости, показателей динамометрии и спирометрии проводилась по данным медицинских осмотров. По всем участникам исследования предварительно было получено информированное согласие на исследование и обработку данных. Материал статьи одобрен Локальным независимым этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора (протокол № 13 от 25.11.2021).

Статистический анализ данных осуществлялся с применением стандартных методов с использованием пакетов Statistica 10.0 и Microsoft Excel. При разработке сборников рецептов и меню использовалось программное средство «Питание» (№ рег. свид. 2019665482 от 22.11.2019). Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Для оценки нормальности распределения изучаемых показателей был использован метод Колмогорова — Смирнова. Результаты исследований описаны с помощью методов описательной статистики. По показателям, имевшим нормальное распределение, значения приведены в виде средних и стандартная ошибка средней, данные представлены в виде $M \pm m$. По показателям, имевшим не нормальное распределение, результаты представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25-й и 75-й процентиля).

Результаты. При оценке закономерностей динамики общей заболеваемости детей по обращаемости за 2011–2019 гг., связанной с пище-

вым фактором по возрастным группам «дети» и «подростки» выявлена негативная тенденция по болезням эндокринной системы, наиболее выраженная по сахарному диабету и ожирению. Учитывая, что значимыми факторами образовательного процесса кадетов является интенсивная физическая нагрузка [18–24], а дополнительное питание не предусмотрено, в ходе исследования была изучена фактическая двигательная активность воспитанников кадетских корпусов. Было установлено, что у кадетов всех курсов обучения преобладал высокий и выше оптимального уровень двигательной активности. В сумме этот показатель составлял 93,4 %, что свидетельствовало о значительных ежедневных физических нагрузках (табл. 1).

При оценке физического развития воспитанников по результатам медицинских осмотров, было установлено, что удельный вес воспитанников с гармоничным физическим развитием составлял 83,1 %, с дефицитом массы — 8,7 %; с избытком массы — 7,1 %, с низким ростом — 1,1 %.

Сравнительная оценка показателей распределения детей по физическому развитию в лонгитюдном аспекте за период обучения свидетельствовала о сокращении удельного веса детей с гармоничным физическим развитием и увеличением к старшим классам более чем в 2 раза удельного веса детей с дефицитом и избытком массы тела.

Для сравнительного анализа морфофункционального развития воспитанников и обучающихся общеобразовательных организаций с целью установления особенностей физического развития воспитанников использовались средние величины длины и массы тела, окружности грудной клетки, полученные по итогам экспериментальной части исследования и ошибка средней (табл. 2).

Таблица 1. Оценка уровня двигательной активности воспитанников кадетских корпусов (в %)

Table 1. Assessment of the level of physical activity of pupils of cadet corps (%)

Показатель / Index	Высокий / High	Выше оптимального / Above optimal	Оптимальный / Optimal	Ниже оптимального / Below optimal	Низкий / Low
Значение / Value	38,2	55,2	6,1	0,3	0,2

Таблица 2. Сравнительная характеристика средних величин антропометрических показателей воспитанников кадетских корпусов и школьников

Table 2. Comparative characteristics of the average values of anthropometric parameters of pupils of cadet corps and schoolchildren

Показатель физического развития / Anthropometric parameter	Возраст, лет / Age, years	Кадеты / Cadets			Школьники / Schoolchildren		
		N	$M \pm m$	σ	N	$M \pm m$	σ
Длина тела, см / Body height, cm	11	64	$147,5 \pm 0,78$	6,26	242	$145,6 \pm 0,43^*$	6,67
	12	116	$150,9 \pm 0,77$	8,32	243	$151,0 \pm 0,49$	7,64
	13	126	$157,4 \pm 0,62$	6,97	207	$157,5 \pm 0,57$	8,22
	14	299	$163,3 \pm 0,51$	8,86	227	$164,2 \pm 0,56$	8,47
	15	294	$169,6 \pm 0,45$	7,68	217	$170,9 \pm 0,52^*$	7,73
	16	301	$172,0 \pm 0,41$	7,07	174	$174,4 \pm 0,51^*$	6,77
	17	215	$174,6 \pm 0,75$	10,98	169	$176,3 \pm 0,50$	6,54
Масса тела, кг / Body weight, kg	11	64	$42,9 \pm 1,02$	8,17	242	$39,4 \pm 0,52^*$	8,15
	12	116	$43,7 \pm 0,79$	8,50	243	$43,0 \pm 0,58$	9,08
	13	126	$48,4 \pm 0,79$	8,92	207	$48,1 \pm 0,77$	11,14
	14	299	$53,0 \pm 0,55$	9,50	227	$53,4 \pm 0,72$	10,83
	15	294	$59,8 \pm 0,55$	9,37	217	$60,0 \pm 0,81$	11,92
	16	301	$62,6 \pm 0,50$	8,69	174	$62,2 \pm 0,76$	9,97
	17	215	$67,7 \pm 0,61$	8,87	169	$65,3 \pm 0,76$	9,91

Примечание: * различия по кадетам и школьникам идентичных возрастных групп статистически значимы ($p < 0,05$).

Note: * the differences between cadets and students of identical age groups are statistically significant ($p < 0.05$).

Длина тела 11-летних кадетов была достоверно больше, чем у сверстников, обучающихся в общеобразовательных школах ($p < 0,05$); в возрастных группах 15–16 лет показатели длины тела были достоверно меньше ($p < 0,05$). В остальных возрастных группах статистически значимых различий длины тела выявлено не было ($p > 0,05$). Средняя прибавка длины тела у кадетов составила 3,9 см, в сравнении со средним значением школьников – 4,6 см. При сравнительном анализе показателей массы тела во всех возрастных группах, кроме 11 лет, средние значения массы у воспитанников организаций кадетского типа не имели достоверных отличий ($p > 0,05$) в сравнении со школьниками. В возрастной группе 11 лет средние показатели массы тела у кадетов были достоверно выше.

В результате корреляционно-регрессионного анализа были построены прогнозные уравнения и таблица вероятных параметров физического развития в зависимости от различных значений потребления пищевых веществ (табл. 3).

Выявленные статистически значимые корреляционные связи и построенные уравнения регрессии позволили обосновать инновационную модель совершенствования системы организации питания детей, а также подтверждают актуальность разработки новых сборников рецептов блюд и кулинарных изделий для организации здорового питания детей.

Разработка сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для детского питания проводилась исходя из следующих положений: 1) общий рацион питания ребенка, построенный на основе новых сборников, соответствует энергозатратам растущего организма, химический состав блюд – физиологическим потребностям организма в витаминах и минеральных веществах; 2) обеспечение необходимого разнообразия меню; 3) использование в меню блюд, рецептуры которых предусматривают сохранность исходной пищевой и витаминно-минеральной ценности пищевой продукции; 4) использование в меню пищевой продукции со сниженным содержанием насыщенных жиров, простых сахаров, поваренной соли, а также пищевой продукции, обогащенной

витаминами, пищевыми волокнами, витаминами и минеральными веществами; 5) обеспечение оптимального режима питания; 6) соблюдение санитарно-эпидемиологических требований на всех этапах обращения пищевой продукции и готовых блюд; 7) адаптация технологического процесса приготовления блюд под современное оснащение пищеблоков.

Разработка рецептов блюд осуществлялась с применением программного средства для ЭВМ, разработанного институтом⁵. Этапы разработки: разработка рецептуры с отработкой в условиях производства (оценка фактического соотношения массы брутто и нетто с учетом потерь при механической обработке); расчет пищевой и витаминно-минеральной ценности блюда по актуальным отечественным и иностранным источникам^{6,7} с учетом потерь при тепловой обработке на разных стадиях технологического процесса; расчет физико-химических показателей, нормирование органолептических показателей качества блюд; непосредственное формирование рецептуры осуществляется в программе для ЭВМ.

Отдельным разделом в сборнике рецептов представлены типовые меню для организации питания детей с учетом фактической физической нагрузки.

Обсуждение. Полученные в ходе исследовательской работы результаты подтвердили актуальность разработки технологической документации в части сборников рецептов блюд и кулинарных изделий, типовых меню для организации здорового питания детей, соответствующих современным требованиям.

Из анализа средних показателей длины и массы тела следует, что на начальном этапе (этапе поступления в кадетский корпус) кадеты имеют достоверно более высокие показатели длины и массы тела по сравнению со школьниками. В дальнейшем эти различия нивелируются и даже в отдельных возрастных группах (14–17 лет по длине тела и 16–17 лет по массе тела) оказываются ниже, чем у сверстников, обучающихся в общеобразовательных организациях. Можно предположить, что фактором риска в данном

Таблица 3. Прогнозные модели вероятных параметров физического развития в зависимости от различных значений потребления пищевых веществ

Table 3. Predictive models of probable parameters of physical development depending on various values of nutrient intake

Компоненты питания / Nutritional components	Параметры / Parameters	Уравнение прогноза / Prediction equation
Энергетическая ценность, ккал / Energy value, kcal	Длина тела / Body height	$= 141,7 + 0,006 \times \text{энергоценность рациона (ккал)} /$ $= 141,7 + 0,006 \times \text{energy value of the diet (kcal)}$
	Масса тела / Body weight	$= 36,6 + 0,005 \times \text{энергоценность рациона (ккал)} /$ $= 36,6 + 0,005 \times \text{energy value of the diet (kcal)}$
Белки / Proteins	Длина тела / Body height	$= 131 + 0,25 \times \text{белки (грамм)} / = 131 + 0,25 \times \text{proteins (gram)}$
	Масса тела / Body weight	$= 27 + 0,21 \times \text{белки (грамм)} / = 27 + 0,21 \times \text{proteins (gram)}$
Жиры / Fats	Длина тела / Body height	$= 145 + 0,17 \times \text{жиры (грамм)} / = 145 + 0,17 \times \text{fats (gram)}$
	Масса тела / Body weight	$= 39 + 0,14 \times \text{жиры (грамм)} / = 39 + 0,14 \times \text{fats (grams)}$
Углеводы / Carbohydrates	Длина тела / Body height	$= 142 + 0,04 \times \text{углеводы (грамм)} /$ $= 142 + 0,04 \times \text{carbohydrates (grams)}$
	Масса тела / Body weight	$= 37 + 0,033 \times \text{углеводы (грамм)} /$ $= 37 + 0,033 \times \text{carbohydrates (grams)}$

⁵ Программное средство «Питание» (№ рег. свид. 2019665482 от 22.11.2019).

⁶ Химический состав импортных пищевых продуктов / база данных «Химический состав пищевых продуктов, используемых в Российской Федерации». Доступно по: https://web.ion.ru/food/FD_tree_grid.aspx.

⁷ Ralston K, Treen K, Coleman-Jensen A, Guthrie J. Children's food security and USDA child nutrition programs. July 2017. Accessed February 28, 2022. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=84002>

случае в кадетских корпусах выступает пищевой фактор, когда питание по энергетической и биологической ценности не соответствует энергетическим затратам обучающихся, притом, что набор в кадетские корпуса изначально предполагает прием детей здоровых и развитых физически. Это предположение согласуется с имеющимися в литературных источниках данными, свидетельствующими о том, что причиной неадекватной обеспеченности витаминами и минеральными веществами являются и несбалансированные рационы питания, и качество самих продуктов, пищевая ценность которых при использовании современных интенсивных технологий производства значительно снижена [25–27].

Неудовлетворительная обеспеченность витаминами обусловлена также потреблением рафинированных высококалорийных, но бедных витаминами пищевых продуктов (белый хлеб, макаронные, кондитерские изделия, сахар), а также нерациональным питанием (некоторые национальные особенности, религиозные запреты, вегетарианство, редуцированные диеты, однообразие в выборе пищевых продуктов и др.) [28].

На фоне позитивной динамики общей заболеваемости детей в Российской Федерации в последнее десятилетие отмечалась негативная динамика заболеваемости, обусловленной нездоровым питанием и нездоровыми пищевыми привычками детей, что требует повышенного внимания при решении вопросов организации здорового питания с учетом физиологических потребностей детей различных возрастных групп и режимов двигательной активности.

Комплексная оценка уровня двигательной активности показала, что в режиме обучения у учащихся кадетских корпусов преобладал высокий и выше оптимального уровень двигательной активности. В сумме этот показатель составлял 93,4 %, что свидетельствует о значительных ежедневных физических нагрузках. Сравнительная оценка показателей физического развития обучающихся в кадетских корпусах за трехлетний период (2017–2019 гг.) свидетельствовала о сокращении удельного веса детей с гармоничным физическим развитием, увеличением более чем в 2 раза удельного веса детей с дефицитом и избытком массы тела. В результате корреляционно-регрессионного анализа были построены прогнозные уравнения и таблица вероятных параметров физического развития в зависимости от различных значений потребления пищевых веществ. На основании проведенных исследований высказано предположение, что фактором риска изменений состояния физического развития является несоответствие энергетической и биологической ценности рациона двигательной активности учащихся, что подтверждает необходимость актуализации разработки рецептурных блюд и кулинарных изделий для организации здорового питания детей.

Заключение. Таким образом, в ходе исследования были получены новые знания об особенностях динамики показателей здоровья воспитанников, обучающихся в кадетских корпусах за период 2018–2021 гг. Установлено, что в условиях высоких физических нагрузок, а также круглосуточного пребывания в организации и отсутствия дополнительного питания значимость основного питания и правильность его построения резко

возрастает». Предложены методические подходы разработки основного меню для детей с учетом фактических энергозатрат.

Список литературы

1. Булатова Е.М., Бутыко П.В., Шабалов А.М. Нарушение пищевого поведения как предиктор ожирения и метаболического синдрома: возможна ли профилактика? // Педиатр. 2019. Т. 10. № 3. С. 57–61. doi: 10.17816/PED10357-61
2. Гарифулина Л.М., Холмурадова З.Э., Лим М.В., Лим В.И. Психологический статус и пищевое поведение у детей с ожирением // Вопросы науки и образования. 2020. № 26 (110). С. 45–50.
3. Бойко М.Н., Новикова И.И., Крига А.С., Ляпин В.А. Гигиеническая оценка системы школьного питания в Омской области // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 8 (245). С. 40–42.
4. Важенина А.А., Транковская Л.В., Анищенко Е.Б., Ярлова Д.С. Гигиеническая оценка питания детей, обучающихся в частных дошкольных образовательных организациях // Дальневосточный медицинский журнал. 2017. № 3. С. 35–40.
5. Лебедева У.М., Баттахов П.П., Степанов К.М. и др. Организация питания детей и подростков на региональном уровне // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 6. С. 48–56. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10066
6. Горелова Ж.Ю., Баканов М.И., Мазанова Н.Н. и др. Возможности алиментарной коррекции нутритивного статуса у школьников // Здоровье семьи – 21 век. 2015. № 5. С. 98–101.
7. Абатуров А.Е., Никулина А.А. Нарушения пищевого поведения при разных фенотипах ожирения у детей // Здоровье ребенка. 2020. Т. 15. № 5. С. 316–320. doi: 10.22141/2224-0551.15.5.2020.211441
8. Agustina R, Meilianawati, Fenny, et al. Psychosocial, eating behavior, and lifestyle factors influencing overweight and obesity in adolescents. *Food Nutr Bull.* 2021;42(1 suppl): S72–S91. doi: 10.1177/0379572121992750
9. Stok FM, Renner B, Clarys P, Lien N, Lakerveld J, Deliens T. Understanding eating behavior during the transition from adolescence to young adulthood: a literature review and perspective on future research directions. *Nutrients.* 2018;10(6):667. doi: 10.3390/nu10060667
10. Попова А.Ю. Анализ риска — стратегическое направление обеспечения безопасности пищевых продуктов // Анализ риска здоровью. 2018. № 4. С. 4–12. doi: 10.21668/health.risk/2018.4.01
11. Новикова Ю.А., Шепелева О.А. Научные основы создания оптимального рациона питания детского населения Арктической зоны Российской Федерации // Российская Арктика. 2018. № 3. С. 33–50.
12. Фролова О.А., Тафеева Е.А., Фролов Д.Н., Бочаров Е.П. Алиментарно-зависимые заболевания населения и гигиеническая характеристика факторов риска их развития на территории Республики Татарстан // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 5. С. 470–473. doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-5-470-473
13. Мартинчик А.Н., Кешабянц Э.Э. Анализ факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний у детей 3–19 лет // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 5 приложение. С. 142–143. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10242
14. Петров В.П., Маглич И.А., Сухотерина Е.Г. Пути преодоления дефицита основных пищевых веществ, витаминов и микронутриентов, и предупреждения развития алиментарно-зависимых заболеваний // Педиатр. 2017. Т. 8. № S1. С. M255–M256.
15. Проскурякова Л.А., Ударцева М.Е. Нарушение пищевого поведения как фактор риска здоровью // Социокультурные проблемы современного человека: Сборник материалов VI международной

- научно-практической конференции. В 2-х частях. Новосибирск, 22–23 апреля 2019 г. / Под редакцией О.А. Шамшиковой, Ю.М. Перевозкиной, Н.Я. Большуновой. Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2019. С. 178–181.
16. Лебедева С.Н., Жамсаранова С.Д. Оценка рациона студентов и его роль в формировании факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний // Вестник ВСГУТУ. 2017. № 3 (66). С. 78–84.
 17. Науменко Ю.С. Чрезмерное потребление соли детьми как фактор риска развития неинфекционных заболеваний населения // Фундаментальная наука в современной медицине 2019: материалы сателлитной дистанционной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Минск, 4 марта 2019 года. Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2019. С. 169–174. (In Russ.)
 18. Фертикова Т.Е., Рогачев А.А. Проблемы питания и двигательной активности студентов // Успехи современного естествознания. 2015. № 9-3. С. 476–478.
 19. Шутова Т.Н., Бодров И.М., Везеницын О.В., Сидоренко Н.А. Сбалансированное питание и оптимизация двигательной активности как факторы здорового образа жизни студентов. Гуманитарное образование в экономическом вузе: Материалы IV Международной научно-практической заочной интернет-конференции, Москва, 1–10 октября 2015 года. Москва: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2016. С. 595–600.
 20. Хаупшев М.Х., Мусакаев В.М., Яхутлова Э.Б., Панченко Г.А. Компьютерное проектирование оптимальной двигательной активности и адекватного питания студентов // Теория и практика физической культуры. 2019. № 10. С. 60–62.
 21. Усатов А.Н., Кондаков В.Л., Копейкина Е.Н., Бальшева Н.В. Взаимосвязь энергозатрат и их восполнения в зависимости от двигательной активности и места проживания студентов // Теория и практика физической культуры. 2020. № 7. С. 30–32.
 22. Страхова И.Б. Рациональное питание как фактор здорового образа жизни студенческой молодежи // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2015. Т. 6. № 2. С. 168–172.
 23. Штина И.Е., Валина С.Л., Устинова О.Ю. и др. Актуальные вопросы организации питания учащихся кадетского корпуса // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 5–9 октября 2020 года. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 2020. С. 362–368.
 24. Яманова Г.А., Сердюков В.Г., Антонова А.А., Милоченкова Л.А. Влияние физической нагрузки на состояние опорно-двигательного аппарата кадетов. Структурные преобразования органов и тканей в норме и при воздействии антропогенных факторов Сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Асфандиярова Растяма Измайловича, Астрахань, 22–23 сентября 2017 года / Под редакцией Л.А. Удочкиной, Б.Т. Куртусунова. Астрахань: Астраханский государственный медицинский университет, 2017. С. 183–184.
 25. Mutuş B, Erdin S, Şen N, Arca DM, Hacaloglu S, Besler HT. The Nutrition and Health Communication Education Program and For Accurate Science Project of Sabri Ülker Foundation: Initiatives from Turkey. *World Rev Nutr Diet*. 2020;121:221–226. doi: 10.1159/000507514
 26. Nishito Y, Kambe T. Absorption mechanisms of iron, copper, and zinc: An overview. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2018;64(1):1–7. doi: 10.3177/jnsv.64.1
 27. Phiri FP, Ander EL, Bailey EH, et al. The risk of selenium deficiency in Malawi is large and varies over multiple spatial scales. *Sci Rep*. 2019;9(1):6566. doi: 10.1038/s41598-019-43013-z
 28. Kahan LG, Mehrzad R. Refined food addiction and its relation to obesity. In: Mehrzad R, ed. *Obesity*. Elsevier; 2020:165–181. doi: 10.1016/C2018-0-03366-6

References

1. Bulatova EM, But'ko PV, Shabalov AM. Disturbance of food behavior as a predictor of obesity and metabolic syndrome: is possible prevention? *Pediatr*. 2019;10(3):57–61. (In Russ.) doi: 10.17816/PED10357-61
2. Garifulina LM, Kholmuradova ZE, Lim MV, Lim VI. [Psychological status and eating behavior in obese children.] *Voprosy Nauki i Obrazovaniya*. 2020;(26(110)):45–50. (In Russ.)
3. Boyko MN, Novikova II, Kriga AS, Lyapin VA. Hygienic assessment of system of a school food in the Omsk region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2013;(8(245)):40–42. (In Russ.)
4. Vazhenina AA, Trankovskaya LV, Anishchenko EB, Yarovova DS. Hygienic assessment of diet for pre-school children attending private kindergartens. *Dal'nevostochnyy Meditsinskiy Zhurnal*. 2017;(3):35–40. (In Russ.)
5. Lebedeva UM, Battakhov PP, Stepanov KM, et al. Organization of nutrition of children and adolescents at the regional level. *Voprosy Pitaniya*. 2018;87(6):48–56. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2018-10066
6. Gorelova ZhYu, Bakanov MI, Mazanova NN, et al. Possibilities of alimentary correction of the nutritional status of school children. *Zdorov'e Sem'i – 21 Vek*. 2015;(S):98–101. (In Russ.)
7. Abaturov AE, Nikulina AA. Disorders of eating behavior at different phenotypes of obesity in children. *Zdorov'e Rebenka*. 2020;15(5):316–320. (In Russ.) doi: 10.22141/2224-0551.15.5.2020.211441
8. Agustina R, Meilianawati, Fenny, et al. Psychosocial, eating behavior, and lifestyle factors influencing overweight and obesity in adolescents. *Food Nutr Bull*. 2021;42(1_suppl): S72–S91. doi: 10.1177/0379572121992750
9. Stok FM, Renner B, Clarys P, Lien N, Lakerveld J, Deliens T. Understanding eating behavior during the transition from adolescence to young adulthood: a literature review and perspective on future research directions. *Nutrients*. 2018;10(6):667. doi: 10.3390/nu10060667
10. Popova AYU. Risk analysis as a strategic sphere in providing food products safety. *Health Risk Analysis*. 2018;(4):4–12. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2018.4.01
11. Novikova YA, Shepeleva OA. Scientific justification of optimal diet for children population in the Arctic zone of the Russian Federation. *Rossiyskaya Arktika*. 2018;(3):33–50. (In Russ.)
12. Frolova OA, Tafeeva EA, Frolov DN, Bocharov EP. Alimentary-dependent diseases of the population and the hygienic characteristic of the factors of the risk of their development in the territory of the Republic of Tatarstan. *Gigiena i Sanitariya*. 2018;97(5):470–473. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-5-470-473
13. Martinchik AN, Keshabyants EE. [Analysis of the actual intake of risk factors for diet-related diseases in children aged 3–19.] *Voprosy Pitaniya*. 2018;87(S5):142–143. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2018-10242
14. Petrov VP, Magdich IA, Sukhoterina EG. [Ways to overcome the deficiency of basic nutrients, vitamins and micronutrients and to prevent the development of

- diet-related diseases.] *Pediatr.* 2017;8(S1):M255-M256. (In Russ.)
15. Proskuryakova LA, Udartseva ME. An eating disorder as a risk factor for health. In: *Sociocultural Problems of a Contemporary Man: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, April 22-23, 2019*. Shamshikova OA, Perevoshkina YuM, Bolshunova NYa, eds. Novosibirsk: Novosibirsk State Pedagogical University Publ.; 2019:178-181. (In Russ.)
 16. Lebedeva SN, Zhamsaranova SD. Assessment of the students nutrition and its role in the formation of risk factors of alimentary diseases. *Vestnik VSGUTU*. 2017;(3(66)):78-84. (In Russ.)
 17. Naumenko YuS. [Children's excessive salt intake as a risk factor for the development of non-infectious diseases in the population.] In: *Fundamental Science in Contemporary Medicine 2019: Proceedings of the Satellite Online Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists, Minsk, March 4, 2019*. Minsk: Belorussian State Medical University Publ.; 2019:169-174. (In Russ.)
 18. Fertikova TY, Rogachev AA. Problems of nutrition and motor activity of students. *Uspekhi Sovremennogo Estestvoznaniya*. 2015;(9-3):476-478. (In Russ.)
 19. Shutova TN, Bodrov IM, Vezennitsin OV, Sidorenko NA. Balanced nutrition and optimization of physical activity as factors of students' healthy lifestyle. In: *Humanitarian Education at an Economic University: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Correspondence Internet Conference, Moscow, October 1 – November 10, 2015*. Moscow: Plekhanov Russian University of Economics Publ.; 2016:595-600. (In Russ.)
 20. Khaupshv MKh, Musakaev VM, Yakhutlova EB, Panchenko GA. Student physical activity and diets optimizing computer system. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kul'tury*. 2019;(10):60-62. (In Russ.)
 21. Usatov AN, Kondakov VL, Kopeikina EN, Balyshva NV. [The relationship between energy expenditures and their replenishment depending on the physical activity and place of residence of students.] *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kul'tury*. 2020;(7):30-32. (In Russ.)
 22. Strakhova IB. Sensible nutrition as a factor of students' healthy lifestyle. *Interekspo Geo-Sibir'*. 2015;6(2):168-172. (In Russ.)
 23. Shtina IE, Valina SL, Ustinova OYu, Maklakova OA, Einfeld DA. [Topical issues of catering for students of the cadet corps.] In: *Fundamental and Applied Aspects of Health Risk Analysis: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Online Conference of Young Scientists and Specialists of Rospotrebnadzor with International Participation, Perm, October 5-9, 2020*. Perm: Perm National Research Polytechnic University Publ.; 2020:362-368. (In Russ.)
 24. Yamanova GA, Serdyukov VG, Antonova AA, Milyuchenkova LA. [Effects of physical activity on the condition of the musculoskeletal system of cadets.] In: *Structural Transformations of Organs and Tissues in Normal Conditions and under the Influence of Anthropogenic Factors: Proceedings of the International Scientific Conference Dedicated to the 80th Anniversary of the Birth of Professor R.I. Asfandiyarov, Astrakhan, September 22-23, 2017*. Udochkina LA, Kurtusunov BT, eds. Astrakhan: Astrakhan State Medical University Publ.; 2017:183-184. (In Russ.)
 25. Mutuş B, Erdin S, Şen N, Arca DM, Hacaloğlu S, Besler HT. The Nutrition and Health Communication Education Program and For Accurate Science Project of Sabri Ülker Foundation: Initiatives from Turkey. *World Rev Nutr Diet*. 2020;121:221-226. doi: 10.1159/000507514
 26. Nishito Y, Kambe T. Absorption mechanisms of iron, copper, and zinc: An overview. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2018;64(1):1-7. doi: 10.3177/jnsv.64.1
 27. Phiri FP, Ander EL, Bailey EH, et al. The risk of selenium deficiency in Malawi is large and varies over multiple spatial scales. *Sci Rep*. 2019;9(1):6566. doi: 10.1038/s41598-019-43013-z
 28. Kahan LG, Mehrzad R. Refined food addiction and its relation to obesity. In: Mehrzad R, ed. *Obesity*. Elsevier; 2020:165-181. doi: 10.1016/C2018-0-03366-6

