



Школьно-обусловленные факторы риска нарушений осанки и деформаций позвоночника у детей и подростков г. Казани

О.Р. Радченко^{1,2}, Е.А. Тафеева¹, М.Р. Садыкова¹

¹ ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Бутлерова, д. 49, г. Казань, 420012, Республика Татарстан, Россия

² Министерство здравоохранения Республики Татарстан, ул. Бутлерова, д. 40/11, г. Казань, 420012, Республика Татарстан, Россия

Резюме

Введение. Особую обеспокоенность отечественных специалистов вызывает ухудшение состояния здоровья детей и подростков в период школьного обучения. В структуре заболеваемости первые ранговые места традиционно занимают миопия и болезни костно-мышечной системы.

Цель исследования – изучить распространенность школьно-обусловленных факторов риска развития нарушений осанки и деформаций позвоночника у учащихся различных возрастных групп.

Материалы и методы. В исследовании приняло участие 278 учащихся в возрасте 9–15 лет. В декабре 2022 г. проведена оценка расписания; функциональных параметров учебной мебели; веса портфеля и учебных принадлежностей; соответствия сменной обуви гигиеническим требованиям. Для обработки полученных данных вычислялись средние, минимальные и максимальные значения, доля признака; достоверность различий оценивалась по критерию Фишера.

Результаты. Установлено, что во всех классах наблюдаются нарушения в организации учебного процесса (сдвоенные уроки, отсутствие физкультминуток). Оценка школьной мебели показала, что доля несоответствия стола и стула росту учащихся в начальной школе составляет 32,09 и 40,30 %, уменьшаясь к 9-му классу до 13,16 и 21,05 % соответственно. Несоответствие среднего веса портфеля отмечают: у девочек в начальной школе в 97,14 % случаев и 20,68 % – в 7–8-м классе ($\varphi_{эмп} = 8,395$; $p \leq 0,001$); доля мальчиков с превышением рекомендуемого значения в 3–4-м классе – 93,75 %, в 7–8-м классе – 28,00 % ($\varphi_{эмп} = 6,46$; $p \leq 0,001$). Оценка соответствия сменной обуви гигиеническим требованиям выявила достоверное ($\varphi_{эмп} = 1,85$; $p \leq 0,05$) превышение числа мальчиков в начальной школе (71,32 %), предпочитающих кроссовки; более чем у трети девочек всех возрастных групп в качестве второй обуви встречаются балетки или кроссовки.

Заключение. Распространенность школьно-обусловленных факторов риска нарушений осанки выше в начальной школе, что позволяет прогнозировать увеличение количества учащихся с дорсопатиями в старших классах. Для сохранения здоровья школьников предложен комплекс мероприятий по минимизации воздействия школьно-обусловленных факторов риска.

Ключевые слова: нарушение осанки, учебные принадлежности, ученический рюкзак, школьная мебель, обувь.

Для цитирования: Радченко О.Р., Тафеева Е.А., Садыкова М.Р. Школьно-обусловленные факторы риска нарушений осанки и деформаций позвоночника у детей и подростков г. Казани // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 11. С. 54–62. doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-11-54-62

School-Related Risk Factors for Posture Disorders and Spinal Deformities in Children and Adolescents in Kazan

Olga R. Radchenko,^{1,2} Elena A. Tafeeva,¹ Milyausha R. Sadykova¹

¹ Kazan State Medical University, 49 Butlerov Street, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

² Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, 40/11 Butlerov Street, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

Summary

Introduction: Deterioration of health of children and adolescents during school years is of particular concern to domestic experts. Myopia and diseases of the musculoskeletal system traditionally rank high in the structure of pediatric diseases.

Objective: To study the prevalence of school-related risk factors for postural disorders and spinal deformities in schoolchildren of different age groups.

Materials and methods: The study was conducted in December 2022 involving 278 students aged 9–15 years. We evaluated the lesson timetable, functional parameters of school furniture, weights of schoolbags and supplies, and the compliance of indoor shoes with hygienic requirements. The data were then analyzed to obtain the mean, minimum and maximum values, the share of the trait, and the significance of differences was assessed using Fisher's exact test.

Results: We found violations in organization of the educational process, such as double lessons and the absence of in-class physical activity breaks, in all grades. Evaluation of classroom furniture showed that the proportion of table and chair mismatch with the height of students in elementary school was 32.09 % and 40.30 %, decreasing by the ninth grade to 13.16 % and 21.05 %, respectively. The mean weight of the schoolbag was above the permitted level in 97.14 % of elementary school girls and in 20.68 % of girls in grades 7–8 ($\varphi_{эмп} = 8.395$; $p \leq 0.001$); as for boys, the recommended schoolbag weight was exceeded in 93.75 % of third to fourth graders and 28 % of seventh to eighth graders ($\varphi_{эмп} = 6.46$; $p \leq 0.001$). Assessment of the compliance of indoor shoes with hygienic requirements revealed a significant ($\varphi_{эмп} = 1.85$; $p \leq 0.05$) excess in the number of elementary school boys (71.32 %) who prefer sneakers; more than a third of girls of all age groups have ballet flats or sneakers as their indoor footwear.

Conclusion: The prevalence of school-related risk factors for posture disorders is higher in elementary school, which makes it possible to predict an increase in the number of students with dorsopathy in high school. To maintain health of students, a set of measures has been proposed to minimize the adverse impact of school-related risk factors.

Keywords: poor posture, school supplies, student backpack, school furniture, shoes.

For citation: Radchenko OR, Tafeeva EA, Sadykova MR. School-related risk factors for posture disorders and spinal deformities in children and adolescents in Kazan. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(11):54–62. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2023-31-11-54-62

Введение. Охрана здоровья детей и подростков путем создания благоприятной и безопасной среды для их гармоничного роста и развития является приоритетной задачей государства. Ухудшение состояния здоровья детей во время обучения в школе отмечается современными отечественными и зарубежными исследователями [1–6]. Так, даже среди обучающихся младшего подросткового возраста самыми часто встречающимися заболеваниями, выявляемыми при профилактических осмотрах, являются заболевания костно-мышечной системы, нервной системы и психической сферы, глаза и его придаточного аппарата, пищеварительной системы [2]. Фактически все исследователи связывают происходящие изменения в состоянии здоровья учащихся с отрицательным влиянием внутришкольной среды и, прежде всего, с повышенным уровнем интенсивности и напряженности учебно-воспитательного процесса, увеличением доли заданий с использованием электронных средств обучения [6–12]. В качестве фактора риска нарушения здоровья детей и подростков в ряде работ рассматривается образ жизни: сокращение продолжительности сна и гиподинамия [8, 13].

По результатам профилактических медицинских осмотров первое ранговое место занимают функциональные отклонения и хронические заболевания опорно-двигательного аппарата, распространенность которых увеличивается с возрастом учащихся [4, 14]. По данным, опубликованным в 2022 г., патология опорно-двигательного аппарата встречается гораздо чаще: у 77–83,3 % школьников, причем у каждого второго ученика начальной и основной школы она проявлялась деформирующей дорсопатией, а у каждого второго старшеклассника – сколиозом [15]. Ряд авторов выдвигают гипотезу, что основной причиной возникновения нарушений осанки и деформаций позвоночника в детском и подростковом возрасте является снижение минеральной плотности кости и возникающий в последующем остеопороз. При этом авторы отмечают, что основными неблагоприятными факторами, провоцирующими подобные изменения в опорно-двигательном аппарате, служат недостаточное питание, ограничение потребления молочных продуктов, дефицит основных макро- и микронутриентов (Ca, P, витамин D и др.) [16]. Данное исследование заслуживает внимания, особенно для разработки практических рекомендаций по включению в рацион питания детей и подростков продуктов, богатых кальцием.

Таким образом, изучение школьно-обусловленных факторов риска развития нарушения осанки и разработка мероприятий по минимизации их воздействия на состояние здоровья учащихся является актуальной задачей на сегодня.

Цель исследования – изучить распространенность школьно-обусловленных факторов риска развития нарушений осанки и деформаций позвоночника у учащихся различных возрастных групп.

Материалы и методы. Исследование выполнялось в декабре 2022 г. в одной из школ г. Казани; в нем приняло участие 278 учащихся (140 девочек и 138 мальчиков, средний возраст $11,47 \pm 2,85$ года)

с 3-го по 9-й класс. Родители детей и подростков подписали информированное добровольное согласие на участие их детей в исследовании. Протокол исследования одобрен локальным комитетом по биомедицинской этике ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России от 18 октября 2022 года (протокол № 8).

На первом этапе были изучены школьно-обусловленные факторы риска: с точки зрения непрерывного статического положения тела учащихся в течение учебного дня – соответствие расписания уроков одной учебной недели гигиеническим требованиям. Анализ проводился по следующим критериям: соответствие объема недельной учебной нагрузки возрасту учащихся; продолжительность перемен; рациональность распределения уроков; количество уроков физической культуры; проведение физкультминуток. Также было проведено изучение правильной раскладки детей и соответствие школьной мебели ростовозрастным особенностям учащихся. Для этого при участии медицинской сестры образовательного учреждения был измерен рост учащихся.

На втором этапе проводили измерение среднего веса портфеля и учебных принадлежностей учащихся в течение одной учебной недели, а также оценку соответствия сменной обуви гигиеническим требованиям.

Статистическая обработка результатов исследования включала применение методов параметрической и непараметрической статистики: для количественных переменных были рассчитаны средние величины и ошибка средней арифметической. Для относительных показателей использовали определение удельного веса (доли признака, %); оценку достоверности различий проводили путем расчета критерия Фишера (φ).

Результаты. При поведении анализа расписания занятий было установлено, что во всех выбранных для изучения классах объем недельной учебной нагрузки, начало занятий и продолжительность перемен соответствовали гигиеническим требованиям. Однако в 8–9-м классах встречались сдвоенные уроки по математике, информатике и русскому языку. Уроки физической культуры поставлены в младшей школе в середине учебного дня, у старшеклассников – в начале и конце учебного дня. Выборочное интервьюирование учащихся и учителей школы показало, что физкультминутки на уроках не проводятся.

Учебная мебель в образовательном учреждении стандартная, имеют маркировку в соответствии с цветовой таблицей параметров мебели: столы – двухместные, с постоянными параметрами; стулья – с неизменной высотой сидения. Во всех классах схема установки столов одинаковая, соответствует возрастному диапазону. Однако при этом стулья не всегда находятся на соответствующем ученическому столу месте. Проведенные замеры школьной мебели и роста учащихся показали, что в начальной школе доля несоответствия стола росту учащихся составляет 32,09 %, стула – 40,3 % (табл. 1). В старшей школе происходит достоверное снижение

данных показателей; так, в 9-м классе зафиксированы несоответствия стола росту учащихся лишь в 13,16 % случаев ($\varphi_{эмп} = 2,51; p \leq 0,001$), стула – в 21,05 % случаев ($\varphi_{эмп} = 2,29; p \leq 0,05$).

На втором этапе было проведено измерение среднего веса ученического портфеля с учебными принадлежностями (табл. 2). Результаты измерений показали, что в младшей школе это значение превышает рекомендуемые в среднем на 870 г, при этом доля таких учащихся приближается к 100 %. Обращает на себя внимание тот факт, что у мальчиков всех возрастных групп портфель тяжелее, чем у девочек. Выявленный удельный вес лиц, у которых вес портфеля не соответствует гигиеническим требованиям, достоверно уменьшается к старшей школе: доля девочек с превышением рекомендуемого значения веса рюкзака в 3–4-м классе – 97,14 %; в 7–8-м классе – 20,68 % ($\varphi_{эмп} = 8,395; p \leq 0,001$); доля мальчиков с превышением рекомендуемого значения веса рюкзака в 3–4-м классе – 93,75 %; в 7–8-м классе – 28 % ($\varphi_{эмп} = 6,46; p \leq 0,001$). Таким образом, можно констатировать, что у учащихся начальной школы риск нарушения осанки выше, чем у школьников в средних и старших классах.

Оценка соответствия сменной обуви гигиеническим требованиям также выявила ряд особенностей (рис. 1). Так, доля девочек, у которых сменную обувь можно отнести к соответствующей гигиеническим нормативам, в 3-м и 4-м классах составляет 52,76 % (тогда как у мальчиков всего 29,7 %; $\varphi_{эмп} = 2,75; p \leq 0,001$). Однако с переходом в старшие классы девочки начинают предпочитать обувь на каблучке, который не является физиологичным для их возраста, – таким образом, количество девочек

в 9-м классе, у которых обувь соответствует гигиеническим требованиям, снижается до 41,18 %. С мальчиками ситуация обстоит иначе: детей в 3–4-м классах, которые в качестве второй обуви носят кроссовки, 71,31 %, однако к 9-му классу их количество достоверно уменьшается до 47,62 % ($\varphi_{эмп} = 1,85; p \leq 0,05$).

На основании проведенного исследования, анализа имеющихся данных отечественных и зарубежных авторов [6, 7, 9–17], а также нормативно-правовых актов была разработана схема управления школьно-обусловленными факторами риска нарушения осанки у школьников в условиях образовательных организаций, в которой предусмотрено участие врача по гигиене детей и подростков отделения организации медицинской помощи несовершеннолетним в проведении первичной профилактической работы и врача-педиатра отделения организации медицинской помощи несовершеннолетним в проведении первичной и вторичной профилактики (рис. 2).

Данная схема включает основные положения, отраженные в приложениях № 4 и 5 к Порядку оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях, и адаптирована под рассматриваемую в данной статье тему – снижение факторов риска нарушения осанки у школьников. При этом направления работы врача по гигиене детей и подростков (ГДиП) и врача-педиатра отделения организации медицинской помощи несовершеннолетним в образовательных организациях должны, с одной стороны, быть разграничены, с другой – направлены на достижение цели: снижение обучающихся с нарушениями костно-мышечной системы.

Таблица 1. Оценка распространенности фактора риска: несоответствие школьной мебели гигиеническим требованиям в разных возрастных группах

Table 1. Assessment of the prevalence of the risk factor: non-compliance of school furniture with hygienic requirements in different age groups

Возраст (класс), количество (N) школьников / Age (class) number (N) schoolchildren	Длина тела (рост, мм) учеников (M ± s) / Body length (height, mm) of schoolchildren (M ± s)	Высота рабочей плоскости: стол (высота до крышки, мм) / стул (высота до сидения, мм) – количество мест для учеников (мест) / Height of the working plane: table (height to the cover, mm) / chair (height to the seat, mm) – the number of places for students (seats)	Нормируемые значения по СанПиН 1.2.3685–21 / Standardized values according to Sanitary Rules and Norms 1.2.3685–21			Доля выявленных несоответствий стол / стул (%) / Percentage of detected nonconformities table / chair (%)
			Длина тела (рост, мм) / Body length (height, mm)	Высота рабочей плоскости: стол (высота до крышки) / стул (высота до сидения) / Working plane height: table (height to cover) / chair (height to seat)	Номер мебели / Furniture number	
9–10 лет (3–4-й класс), N = 134 чел. / 9–10 years old (grades 3–4), N = 134	1378 ± 112	520 / 300 – 6 мест 580 / 340 – 30 мест 640 / 380 – 6 мест	1300–1450	580 / 340	2 3 4	32,09* / 40,30**
11–12 лет (5–6-й класс), N = 52 чел. / 11–12 years old (grades 5–6), N = 52	1489 ± 68	580 / 340 – 6 мест 640 / 380 – 24 места 700 / 420 – 6 мест	1450–1600	640 / 380	3 4 5	19,23 / 26,92
13–14 лет (7–8-й класс), N = 54 чел. / 13–14 years old (grades 7–8), N = 54	1584 ± 74	580 / 340 – 6 мест 640 / 380 – 30 мест 700 / 420 – 6 мест	1450–1600	640 / 380	3 4 5	18,52 / 29,63
15 лет (9-й класс), N = 38 чел. / 15 years old (grade 9), N = 38	1648 ± 51	640 / 380 – 6 мест 700 / 420 – 24 места 760 / 460 – 6 мест	1600–1750	700 / 420	4 5 6	13,16* / 21,05**

Примечание: * – статистически значимые различия сравнения данных соответствия ученического стола росту учащихся в младших и старших классах ($\varphi_{эмп} = 2,51; p \leq 0,001$); ** – статистически значимые различия сравнения данных соответствия ученического стула росту учащихся в младших и старших классах ($\varphi_{эмп} = 2,29; p \leq 0,05$).

Notes: * statistically significant differences in the comparison of data on the correspondence of the student table to the height of students in junior and senior grades ($\varphi_{эмп} = 2.51; p \leq 0.001$); ** statistically significant differences in the comparison of data on the correspondence of the student's chair to the height of students in junior and senior grades ($\varphi_{эмп} = 2.29; p \leq 0.05$).

https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-12-54-62
Original Research Article

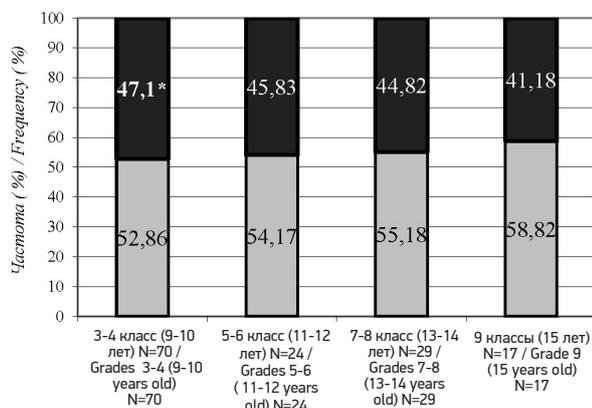
Таблица 2. Распространенность фактора риска: веса учебного рюкзака с учебными принадлежностями (средние, минимальные и максимальные значения) в различных возрастных группах среди девочек и мальчиков

Table 2. Prevalence of the risk factor: the weight of a schoolbag with educational supplies (mean, minimum and maximum values) in different age groups of girls and boys

Показатели / Indicators	3–4-й класс (9–10 лет) / Grades 3–4 (9–10 years old)		5–6-й класс (11–12 лет) / Grades 5–6 (11–12 years old)		7–8-й класс (13–14 лет) / Grades 7–8 (13–14 years old)		9-е классы (15 лет) / Grade 9 (15 years old)	
	Девочки (N=70) / Girls (N=70)	Мальчики (N=64) / Boys (N=64)	Девочки (N=24) / Girls (N=24)	Мальчики (N=28) / Boys (N=28)	Девочки (N=29) / Girls (N=29)	Мальчики (N=25) / Boys (N=25)	Девочки (N=17) / Girls (N=17)	Мальчики (N=21) / Boys (N=21)
Среднее значение (M ± s) / Mean value (M ± s)	3534,9 ± 845	3571,2 ± 859,3	3875 ± 821,8	3898,9 ± 802,6	3135,8 ± 707,8	3290,3 ± 890,6	2990 ± 759,6	3515,4 ± 1081
Рекомендуемое значение веса ежедневного комплекта учебников и учебных принадлежно- стей, кг / Recommended weight of a daily set of textbooks and school supplies, kg	≤ 2		≤ 2,5		≤ 3,5		≤ 4,0	
Масса учебного рюкзака, кг / Empty schoolbag weight, kg	≤ 0,7		≤ 1		≤ 1		≤ 1	
Доля учащихся с превы- шением рекомендуемого значения веса, % / Proportion of students carrying a schoolbag that is heavier than the recommended, %	97,14 %*	93,75 %**	79,16 %	75 %	20,68 %*	28 %**	0 %	4,76 %

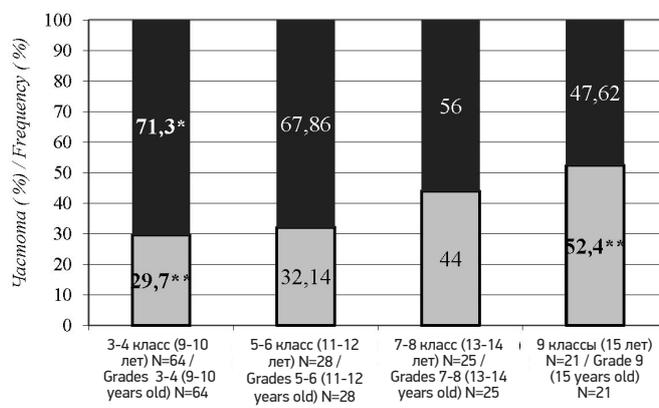
Примечание: * – статистически значимые различия сравнения данных доли девочек с превышением рекомендуемого значения веса рюкзака в 3–4-м классе и в 7–8-м классе ($\varphi_{эмр} = 8,395; p \leq 0,001$); ** – статистически значимые различия сравнения данных доли мальчиков с превышением рекомендуемого значения веса рюкзака в 3–4-м классе и в 7–8-м классе ($\varphi_{эмр} = 6,46; p \leq 0,001$).

Notes: * statistically significant differences in the comparison of data on the proportion of girls with excess of the recommended schoolbag weight in grades 3–4 and in grades 7–8 ($\varphi_{эмр} = 8,395; p \leq 0,001$); ** statistically significant differences in the comparison of the proportion of boys with excess of the recommended schoolbag weight in grades 3–4 and in grades 7–8 ($\varphi_{эмр} = 6,46; p \leq 0,001$).



Возрастные группы девочек / Age groups of girls

- Балетки или кроссовки (не соответствие гигиеническим нормативам) / Ballet flats or sneakers (noncompliant)
- Туфли (соответствие гигиеническим нормативам) / Shoes (compliant with hygienic standards)



Возрастные группы мальчиков / Age groups of boys

- Кроссовки (не соответствие гигиеническим нормативам) / Sneakers (noncompliant)
- Ботинки, туфли, сандалии (соответствие гигиеническим нормативам) / Boots, shoes and sandals (compliant with hygienic standards)

Примечание: * – статистически значимые различия при сравнении данных удельного веса девочек и мальчиков в 3–4-м классах, у которых сменная обувь соответствует гигиеническим нормативам ($\varphi_{эмр} = 2,75; p \leq 0,001$); ** – статистически значимые различия доли при сравнении данных удельного веса мальчиков младших и старших классов, имеющих не соответствующую гигиеническим требованиям сменную обувь ($\varphi_{эмр} = 1,85; p \leq 0,05$).

Notes: * statistically significant differences when comparing data on the proportion of girls and boys in grades 3–4, whose indoor shoes meet hygienic standards ($\varphi_{эмр} = 2,75; p \leq 0,001$); ** statistically significant differences in the proportion when comparing data on the proportion of boys of junior and senior classes who do not meet hygienic requirements for indoor shoes ($\varphi_{эмр} = 1,85; p \leq 0,05$).

Рис. 1. Оценка распространенности фактора риска: несоответствие сменной обуви гигиеническим требованиям в различных возрастных группах среди девочек и мальчиков

Fig. 1. Assessment of the prevalence of the risk factor: non-compliance of indoor shoes with hygienic requirements in different age groups of girls and boys

Поэтому при проведении работы по снижению воздействия на обучающихся школьно-обусловленных факторов риска работа врача по ГДиП (на схеме обозначена пунктирной линией) кроме функций, касающихся контроля за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям обучения и воспитания, должны заключаться во «внедрении новых профилактических и гигиенических диагностических технологий» и «организации работы по коррекции нарушений здоровья несовершеннолетних, снижающих возможности их социальной адаптации, ограничивающих возможности обучения, выбора профессии, подготовки к военной службе». При планировании и проведении мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья, устранение вредного влияния на здоровье несовершеннолетних факторов внутришкольной среды, еще одним направлением деятельности врача по ГДиП должен стать контроль организации физического воспитания подростков и непосредственное участие в организации профилактических медицинских осмотров для раннего выявления нарушений осанки. Кроме того, важное значение будет иметь постоянное проведение гигиенического воспитания и обучения (как с учащимися, так и с их родителями), которое может проводиться совместно с педагогами в рамках внеклассных мероприятий. В свою очередь врач-педиатр будет осуществлять только диагностическую (организация и проведение

профилактических осмотров) и реабилитационную (в случае обнаружения нарушений осанки или сколиоза) деятельность. Квадрат, обозначенный в схеме как «Персональная работа с учащимися, имеющими нарушения осанки и деформации позвоночника», подразумевает индивидуальную работу с учеником – согласование с педагогом по физической культуре вида и величины нагрузки во время занятий; работу с родителями – выяснение факторов риска в домашних условиях (питание, режим дня, занятие в секциях и пр.) и направление в амбулаторно-поликлиническое учреждение по месту жительства для проведения дополнительного обследования и назначения лечебно-реабилитационных мероприятий. Такое разграничение функций, на наш взгляд, позволит добиться сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения путем устранения или минимизации воздействия вредного влияния факторов школьной среды.

Обсуждение. Исследования, проводимые в различных городах Российской Федерации и за рубежом, выделяют идентичные проблемы, формирующие факторы риска школьной среды. Предлагаются профилактические мероприятия, например: оборудовать кабинеты для младших классов партами-трансформерами [17]. Полученные нами данные показывают, что такая необходимость действительно существует, т. к. именно в начальных классах обнаружена самая большая доля

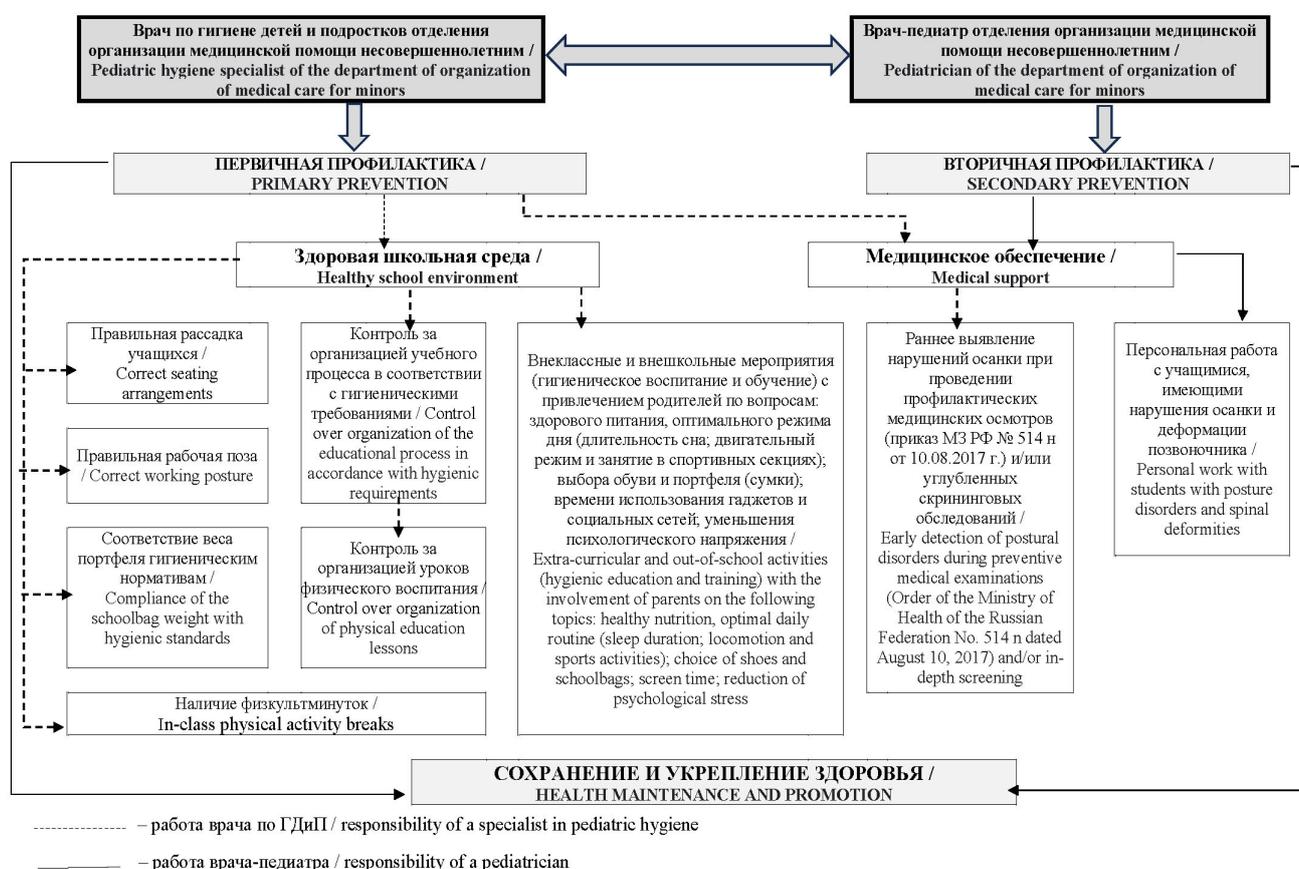


Рис. 2. Схема управления школьно-обусловленными факторами риска нарушения осанки у школьников в условиях образовательных организаций

Fig. 2. Diagram for managing school-related risk factors for postural disorders in children in the context of educational institutions

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-12-54-62>
Original Research Article

несоответствия школьной мебели росту учащихся. Другие авторы предлагают применение комплекса специально подобранных физических упражнений на уроках физической культуры в качестве эффективной профилактической меры [18].

На основании проведенных исследований, авторы сходятся во мнении, что любое изменение свода стопы может влиять на состояние осанки и позвоночник [19].

Данные, полученные нами при проведении изучения соответствия сменной обуви гигиеническим требованиям, согласуются с данными, полученными коллегами из Уральского государственного медицинского университета в 2021 г. [20]. Сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России проводят изучение «сохранения устойчивости вертикальной позы» школьников в зависимости от различной сменной обуви используя метод компьютерной постурографии [21, 22]. Показано, что модель обуви с фиксированным задником и закрытой носочной частью обеспечивает самые оптимальные условия.

Необходимо отметить положительный опыт, который имеется в ряде регионов России и за рубежом в отношении минимизации такого фактора риска, как тяжелый школьный ранец. Так, в ряде школ Екатеринбурга учащиеся обеспечили дополнительным комплектом учебников для занятий в школе, тем самым исключив необходимость ежедневного ношения их собой [23]. Такие же рекомендации были предложены в Швейцарии, после изучения факторов риска и нарушения осанки у школьников г. Базеля [24].

В ходе проведенного исследования, Кучма В.Р. и соавт. в 2022 г. делают акцент на необходимости дополнительных видов исследования во время проведения профилактических медицинских осмотров: биомониторинг и определение адаптационных возможностей организма [25]. Другие авторы настаивают на необходимости постоянного проведения занятий с обучающимися по привитию приверженности здоровому образу жизни [26–28].

Заключение. Проведенное исследование показало, что распространенность школьно-обусловленных факторов риска нарушений осанки (не соответствующие гигиеническим нормативам ученическая мебель, вес школьного рюкзака и сменная обувь) выше у учащихся начальной школы г. Казани. Для сохранения здоровья школьников предложен комплекс мероприятий по минимизации воздействия школьно-обусловленных факторов риска. Основными мероприятиями, которые могут быть рекомендованы для профилактики нарушений осанки при последующем обучении, можно считать: пересмотр учебного расписания в соответствии с гигиеническими требованиями; обязательное проведение физкультминуток на уроках, гигиеническое воспитание детей и их родителей по вопросам правильного выбора обуви, наполнения школьных портфелей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н. Состояние здоровья детей в современной России. М: Издательство «ПедиатрЪ», 2020. 116 с.
2. Кучма В.Р., Соколова С.Б., Рапопорт И.К., Чубаровский В.В. Влияние поведенческих факторов риска на формирование отклонений в состоянии здоровья обучающихся // Гигиена и санитария. 2022. Т. 101. № 10. С. 1206–1213. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-10-1206-1213
3. Кучма В.Р., Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. и др. Здоровье детей и подростков в школьном онтогенезе как основа совершенствования системы медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся // Здравоохранение Российской Федерации. 2021. Т. 65. № 4. С. 325–333. doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333
4. Храмов П.И., Березина Н.О. Состояние здоровья младших школьников, обучающихся в режиме динамических поз // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 4 (325). С. 18–23. doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-18-23
5. Разварина И.Н., Груздева М.А. Здоровье детей школьного возраста: факторы риска // Социальные, культурные исследования и безопасность. 2019. № 4. С. 115–120. doi: 10.14258/ssi(2019)4-10
6. Atia DT, Elsayed NI, Abdelmonem AF, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among general and technical secondary school students in Egypt. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(2):1465. doi: 10.3390/ijerph20021465
7. Ben Ayed H, Yaich S, Trigui M, et al. Prevalence, risk factors and outcomes of neck, shoulders and low-back pain in secondary-school children. *J Res Health Sci*. 2019;19(1):e00440.
8. Киреева Е.В. Формирование общих представлений и навыков здоровьесбережения у обучающихся в условиях общеобразовательной школы // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». 2022. № 1. С. 33–39. Доступно по: <https://koirojournal.ru/realises/g2022/01april2022/kvo105/>. Ссылка активна на 12 июля 2023.
9. Зайцева Н.В., Устинова О.Ю., Лужецкий К.П. и др. Риск-ассоциированные нарушения здоровья учащихся начальных классов школьных образовательных организаций с повышенным уровнем интенсивности и напряженности учебно-воспитательного процесса // Анализ риска здоровью. 2017. № 1. С. 66–83. doi: 10.21668/health.risk/2017.1.08
10. Ковалева И.П., Заярная И.А., Бородина Е.В. Медико-социальные аспекты оптимизации нагрузки на позвоночник учащихся средних образовательных школ // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019. Т. 27 № 6. С. 1032–1037. doi: 10.32687/0869-866X-2019-27-6-1032-1037
11. Лангуев К.А. Основные гигиенические проблемы организации учебного процесса в современной школе // *Universum: медицина и фармакология* : электрон. научн. журн. 2022. 4(87). doi: 10.32743/Uni-Med.2022.87.4.13372 Доступно по: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/13372>. Ссылка активна на 12 июля 2023.
12. Богомолова Е.С., Котова Н.В., Максименко Е.О., Олюшина Е.А., Лангуев К.А., Кокурина Е.В. Гигиеническая оценка дистанционного обучения учащихся школ и гимназий Нижнего Новгорода // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 6. С. 32–39. doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-6-32-39

13. Березина Н.О., Степанова М.И. Влияние цифровых средств обучения на самочувствие обучающихся средних классов // *Здоровье населения и среда обитания*. 2020. № 8 (329). С. 20–25. doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-20-25
14. Храмов П.И. Концептуальные и методические основы диагностики и профилактики нарушений и заболеваний костно-мышечной системы у детей в условиях образовательных организаций // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2019. № 1. С. 49–57.
15. Маклакова О.А., Вандышева А.Ю., Штина И.Е., Валина С.Л. Особенности формирования нарушений осанки у детей в период школьного обучения. *Гигиена и санитария*. 2022. Т. 101. № 6. С. 655–661. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-6-655-661
16. Мансурова Г.Ш., Мальцев С.В., Рябчиков И.В. Особенности формирования опорно-двигательной системы у школьников: заболевания, причины и возможные пути коррекции // *Практическая медицина*. 2019. Т. 17. № 5. С. 51–55. doi: 10.32000/2072-1757-2019-5-51-55
17. Саргош О.Д., Четверикова О.П., Катрушов А.В. Гигиеническое нормирование школьной мебели как составляющая парадигмы профилактики нарушения осанки ребенка // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. 2019. № 2 (13). С. 91–96.
18. Храмов П.И. Эффективность профилактики и коррекции нарушений функционального состояния костно-мышечной системы у младших школьников в процессе физического воспитания // *Здоровье населения и среда обитания*. 2017. № 8 (293). С. 44–45. doi: 35627/2219-5238/2017-293-8-44-45
19. Храмов П.И., Седова А.С., Березина Н.О. Состояние стоп у младших школьников в условиях инновационной формы обучения // *Гигиена и санитария*. 2022. Т. 101, № 2. С. 225–230. doi: 47470/0016-9900-2022-101-2-225-230
20. Комина Я.В., Анкудинова А.В., Насыбуллина Г.М. Гигиеническая оценка школьной обуви и ее влияние на здоровье ребенка // VI Международная (76 Всероссийская) научно-практическая конференция «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». Екатеринбург, 8-9 апреля 2021 года : в 3-х т. Екатеринбург : УГМУ, 2021. Т. 1. С. 585–589.
21. Барсукова Н.К., Храмов П.И., Никитин А.А., Татарчук И.Р., Литвин Е.В. Гигиеническая оценка конструкции современных моделей детской обуви // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018. № 3. С. 59–63.
22. Храмов П.И., Барсукова Н.К., Курганский А.М. Компьютерная постурография в гигиенических исследованиях детской обуви // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020. № 2. С. 56–61.
23. Пономарева Е.Д., Дедюхина Г.А., Анкудинова А.В. Учебная среда как фактор риска развития нарушений осанки // *Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: сборник статей V Международной (75 Всероссийской) научно-практической конференции*. Екатеринбург, 4-5 апреля 2020 года. Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2020. С. 650–653.
24. De Vitta A, Noll M, Monfort-Pañego M, Miñana-Signes V, Maciel NM. Thoracic spine pain in high school adolescents: A one-year longitudinal study. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(2):196. doi: 10.3390/healthcare11020196
25. Кучма В.Р., Гузик Е.О., Седова А.С. Социально-гигиенический мониторинг в сфере гигиены и охраны здоровья детей и подростков: состояние, проблемы, новая концепция развития // *Гигиена и санитария*. 2022. Т. 101. № 6. С. 709–718. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-6-709-718
26. Филькина О.М., Кочерова О.Ю., Малышкина А.И., Воробьева Е.А., Долотова Н.В. Гендерные особенности информированности и отношения подростков к здоровому образу жизни // *Гигиена и санитария*. 2022. Т. 101. № 2. С. 218–224. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-2-218-224
27. Вигдорчик Я.И., Алферова О.Н. Некоторые аспекты мотивирования школьников к ведению здорового образа жизни. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2023. Т. 67. № 3. С. 244–251. doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-3-244-251. EDN: rkwxnf.
28. Молдованов В.В., Кучма В.Р., Шубочкина Е.И. Методические подходы к преобразованию организации первичной медико-санитарной помощи несовершеннолетним в образовательных организациях: алгоритмы деятельности врача по гигиене детей и подростков // *Здоровье населения и среда обитания*. 2019. № 5 (314). С. 10–13. doi: 10.35627/2219-5238/2019-314-5-10-13

REFERENCES

1. Baranov AA, Albitskiy VYu, Namazova-Baranova LS, Terletskaya RN. [*Children's Health in Contemporary Russia*.] Moscow: Pediatr Publ.; 2020. (In Russ.)
2. Kuchma VR, Sokolova SB, Rapoport IK, Chubarovskiy VV. The influence of behavioural risk factors on outcomes of students' health. *Gigiena i Sanitariya*. 2022;101(10):1206–1213. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-10-1206-1213
3. Kuchma VR, Rapoport IK, Sukhareva LM, et al. The health of children and adolescents in school ontogenesis as a basis for improving the system of school health care and sanitary-epidemiological wellbeing of students. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2021;65(4):325–333. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333
4. Khramtsov PI, Berezina NO. Health status of primary school children studying in dynamic postures. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(4(325)):18–23. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-18-23
5. Razvarina IN, Gruzdeva MA. School-age children's health: Risk factors. *Society and Security Insights*. 2019;(4):115–120. (In Russ.) doi: 10.14258/ssi(2019)4-10
6. Atia DT, Elsayed NI, Abdelmonem AF, et al. Prevalence of musculoskeletal disorders among general and technical secondary school students in Egypt. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(2):1465. doi: 10.3390/ijerph20021465
7. Ben Ayed H, Yaich S, Trigui M, et al. Prevalence, risk factors and outcomes of neck, shoulders and low-back pain in secondary-school children. *J Res Health Sci*. 2019;19(1):e00440.
8. Kireeva EV. Formation of general ideas and health-saving skills among students in a secondary school. *Kalininogradskiy Vestnik Obrazovaniya*. 2022;(1(13)):33–39. (In Russ.) Accessed July 12, 2023. <https://koirojournal.ru/realises/g2022/01apr2022/kvo105/>
9. Zaitseva NV, Ustinova OYu, Luzheckiy KP, et al. Risk-associated health disorders occurring in junior schoolchildren who attend schools with higher stress and intensity of educational process. *Health Risk Analysis*. 2017;(1):61–79. doi: 10.21668/health.risk/2017.1.08.eng
10. Kovaleva IP, Zayarnaya IA, Borodina EV. The medical social aspects of optimization of spine load in students of high educational schools. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*.

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-12-54-62>
Original Research Article

- 2019;27(6):1032–1037. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2019-27-6-1032-1037
11. Languev KA. Main hygienic problems of the educational process organization in a modern school. *Universum: Meditsina i Farmakologiya*. 2022;4(87). (In Russ.) doi: 10.32743/UniMed.2022.87.4.13372
 12. Bogomolova ES, Kotova NV, Maksimenko EO, Olyushina EA, Languev KA, Kokurina EV. Hygienic assessment of distance learning in schools and gymnasiums of Nizhny Novgorod. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(6):32–39. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2022-30-6-32-39
 13. Berezina NO, Stepanova MI. The impact of digital education tools on the well-being of secondary school students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(8(329)):20–25. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-20-25
 14. Khramtsov PI. Conceptual and methodological bases of diagnostics and prevention of disorders and diseases of the musculoskeletal system in children in educational institutions. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019;(1):49–57. (In Russ.)
 15. Maklakova OA, Vandyshva AYU, Shtina IE, Valina SL. Development of postural disorders in schoolchildren. *Gigiena i Sanitariya*. 2022;101(6):655–661. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-6-655-661
 16. Mansurova GSh, Maltsev SV, Ryabchikov IV. Features of formation of the musculoskeletal system in schoolchildren: Diseases, causes and possible ways of correction. *Prakticheskaya Meditsina*. 2019;17(5):51–55. (In Russ.) doi: 10.32000/2072-1757-2019-5-51-55
 17. Sarhosh OD, Chetverykova OP, Katrushov AV. Hygienic normalization of school furniture as a component of paradigms of prevention of breach of a child. *Zdorov'e Cheloveka, Teoriya i Metodika Fizicheskoy Kul'tury i Sporta*. 2019;(2(13)):91–96. (In Russ.)
 18. Khramtsov PI. The effectiveness of the prevention and correction of violations of the functional state of the musculoskeletal system from junior schoolchildren in physical education. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(8(293)):44–45. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-293-8-44-45
 19. Khramtsov PI, Sedova AS, Berezina NO. The state of the feet in younger schoolchildren in the conditions of an innovative form of education. *Gigiena i Sanitariya*. 2022;101(2):225–230. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-2-225-230
 20. Komina YV, Ankudinova AV, Nasybullina GM. Hygienic assessment of school shoes and its impact on child health. In: *Topical Issues of Contemporary Medical Science and Healthcare: Proceedings of the Sixth International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students Devoted to the Year of Science and Technologies, Yekaterinburg, April 8–9, 2021*. Yekaterinburg: Ural State Medical Univ. Publ.; 2021;1:585–589. (In Russ.)
 21. Barsukova NK, Khramtsov PI, Nikitin AA, Tatarchuk IR, Litvin IR. Hygienic assessment of the design of modern models children's shoes. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2018;(3):59–63. (In Russ.)
 22. Khramtsov PI, Barsukova NK, Kurgansky AM. Computer posturography in hygienic research of child shoes. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;(2):56–62. (In Russ.)
 23. Ponomareva ED, Dedyuhina GA, Ankudinova AV. Learning environment as a risk factor for the development of posture disorders. In: *Topical Issues of Contemporary Medical Science and Healthcare: Proceedings of the Fifth International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students Devoted to the 75th Anniversary of Victory in the Great Patriotic War, the 90th Anniversary of the Ural State Medical University, and the Centenary of Medical Education in the Urals, Yekaterinburg, April 9–10, 2020*. Yekaterinburg: Ural State Medical Univ. Publ.; 2020;1:650–653. (In Russ.)
 24. De Vitta A, Noll M, Monfort-Pañego M, Miñana-Signes V, Maciel NM. Thoracic spine pain in high school adolescents: A one-year longitudinal study. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(2):196. doi: 10.3390/healthcare11020196
 25. Kuchma VR, Guzik EO, Sedova AS. Social and hygienic monitoring in the field of hygiene and health protection of children and adolescents: State, problems, new concept of development. *Gigiena i Sanitariya*. 2022;101(6):709–718. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-6-709-718
 26. Filkina OM, Kocherova OYu, Malysheva AI, Vorobyeva EA, Dolotova NV. Gender features of awareness and attitudes of adolescents to a healthy lifestyle. *Gigiena i Sanitariya*. 2022;101(2):218–224. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-2-218-224
 27. Vigdorichik Yal, Alfeyrova ON. Some aspects of motivating schoolchildren to leading a healthy lifestyle. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2023;67(3):244–251. (In Russ.) doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-3-244-251
 28. Moldovanov VV, Kuchma VR, Shubochkina EI. Methodical approaches to the transformation of primary health care organization for minors in educational institutions: Algorithm of physician's activity on hygiene of children and adolescents. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;(5(314)):10–13. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-314-5-10-13

Сведения об авторах:

✉ **Радченко** Ольга Рафаиловна – д.м.н., доцент; профессор кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; главный внештатный специалист по медицинской профилактике Министерства здравоохранения Республики Татарстан; e-mail: olga.radchenko@kazangmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0616-2620>.

Тяфеева Елена Анатольевна – д.м.н., доцент; профессор кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: tafeeva@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4161-2463>;

Садыкова Милляша Рамилевна – аспирант кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: milya_vish@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2260-1189>

Информация о вкладе авторов: концепция и дизайн исследования: *Радченко О.Р., Тяфеева Е.А.*; сбор данных, литературный обзор: *Радченко О.Р., Садыкова М.Р.*; анализ и интерпретация результатов, подготовка рукописи: *Радченко О.Р., Тяфеева Е.А., Садыкова М.Р.* Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено локальным комитетом по биомедицинской этике ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России от 18 октября 2022 года (протокол № 8). От родителей всех участников было получено информированное добровольное согласие.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки в рамках реализации приоритетного направления Программы развития ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России «Приоритет-2030» СП-3 П-3 «Здоровьесбережение как инновационный продукт», в соответствии с договором № 1/22-5 от 14 июля 2022 г. «Разработка научно обоснованных

здоровьесберегающих мероприятий, основанных на системном подходе к гармоничному развитию и укреплению здоровья детей и подростков в условиях общеобразовательных организаций».

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Статья получена: 16.08.23 / Принята к публикации: 11.12.23 / Опубликовано: 29.12.23

Author information:

✉ Olga R. **Radchenko**, Dr. Sci. (Med.), docent; Professor of the Department of General Hygiene, Kazan State Medical University; Chief Freelance Specialist in Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan; e-mail: olga.radchenko@kazangmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0616-2620>.

Elena A. **Tafeeva**, Dr. Sci. (Med.), docent; Professor of the Department of General Hygiene, Kazan State Medical University; e-mail: tafeeva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4161-2463>.

Milyausha R. **Sadykova**, Postgraduate student, Department of General Hygiene, Kazan State Medical University; e-mail: milya_vish@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2260-1189>.

Author contributions: study conception and design: *Radchenko O.R., Tafeeva E.A.*; data collection, literature review: *Radchenko O.R., Sadykova M.R.*; analysis and interpretation of results, draft manuscript preparation: *Radchenko O.R., Tafeeva E.A., Sadykova M.R.* All authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: Study approval was provided by the Bioethics Committee of the Kazan State Medical University (protocol No. 8 of October 18, 2022). Written informed consent was obtained from parents of all participants.

Funding: This research received no external funding and was conducted within implementation of the priority direction of the Development Program of the Kazan State Medical University of the Ministry of Health of Russia “Priority–2030” SP-3 P-3 “Health maintenance as an innovative product”, in accordance with Agreement No. 1/22-5 of July 14, 2022 “Development of evidence-based health maintaining measures based on a systematic approach to harmonious development and promotion of health of children and adolescents in educational institutions.”

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Received: August 16, 2023 / Accepted: December 11, 2023 / Published: December 30, 2023