

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

УДК 613.955

Храмцов П.И.^{1,2}, Березина Н.О.¹, Разова Е.В.², Комарова О.В.¹

Риски травматизации на уроках физической культуры у школьников с плоскостопием

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119991, Москва, Россия;

²ГБОУ ВО «Государственный университет просвещения» Министерства науки и высшего образования России, 105005, Москва, Россия

Резюме

Введение. Физическая культура (ФК) в школе является важной областью здоровьесбережения в связи с её влиянием на состояние здоровья, физическое развитие, функциональные возможности организма и формирование жизненно важных навыков у детей. Однако уроки ФК сопряжены с определёнными рисками, включая травмы разной степени тяжести. **Цель работы:** определить риски возникновения травм при плоскостопии на уроках ФК у обучающихся 5–11-х классов.

Материалы и методы. Проведено онлайн-анкетирование обучающихся 5–11-х классов, из них 16 671 человек отметили наличие плоскостопия по заключению врача-ортопеда, а 42 663 обучающимся такой диагноз не был поставлен. Дети также указывали число лёгких и серьёзных травм на уроках ФК за последние 12 мес. Риски вероятности влияния плоскостопия на возникновение травм на уроках ФК рассчитывали с использованием методов доказательной медицины.

Результаты. У детей с плоскостопием по сравнению с детьми с нормальным сводом стопы травмы отмечались чаще — в 33,1 и 29,4% случаев соответственно ($p < 0,05$). Это справедливо в отношении как лёгких (29,4 и 27,0% соответственно; $p < 0,05$), так и серьёзных (3,7 и 2,4% соответственно; $p < 0,05$) травм. При нормальном своде стопы травмы чаще отмечались у мальчиков — 30,6% (95% ДИ 29,9–31,3), чем у девочек — 25,5% (95% ДИ 25,0–26,1; $p < 0,05$), при плоскостопии таких различий не выявлено — 32,5% (95% ДИ 31,5–33,5) и 33,7% (95% ДИ 32,7–34,8; $p > 0,05$) соответственно. Риск вероятности влияния плоскостопия на возникновение лёгких травм имеет малую степень обусловленности (EF = 3,6% у мальчиков и EF = 13,9% у девочек), серьёзных травм — среднюю (EF = 35,0% у мальчиков и EF = 43,0% у девочек). Серьёзные травмы чаще определялись у мальчиков, чем у девочек, как с нормальным сводом стопы (2,8 и 2,1% соответственно; $p < 0,05$), так и с плоскостопием (3,9 и 3,5% соответственно; $p < 0,05$).

Заключение. Полученные данные могут быть использованы для обоснования дифференцированного подхода к организации физического воспитания детей с плоскостопием, внедрение которого будет способствовать профилактике травм на уроках ФК.

Ключевые слова: физическое воспитание; травмы; плоскостопие; обучающиеся 5–11-х классов; онлайн-анкетирование

Для цитирования: Храмцов П.И., Березина Н.О., Разова Е.В., Комарова О.В. Риски травматизации на уроках физической культуры у школьников с плоскостопием. *Российский педиатрический журнал*. 2025; 28(6): 470–475. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-6-470-475> <https://elibrary.ru/hsxrnk>

Для корреспонденции: Храмцов Пётр Иванович, доктор мед. наук, проф., руководитель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, khramtsov@nczd.ru

Участие авторов: Храмцов П.И. — концепция и дизайн исследования, написание текста; Березина Н.О. — обработка и анализ материала; Разова Е.В. — сбор и обработка материала; Комарова О.В. — редактирование текста. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 31.10.2025
Принята к печати 27.11.2025
Опубликована 25.12.2025

Petr I. Khramtsov^{1,2}, Nadezhda O. Berezina¹, Elena V. Razova², Olga V. Komarova¹

Risks for traumatization in physical education lessons for students with flat feet

¹National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation;

²State University of Education, Moscow, 105005, Russian Federation

Summary

Introduction. Physical education at school is an important area of health care due to its impact on the state of health, physical development, function capabilities of the body and the formation of vital skills in children. However, physical education lessons come with certain risks, including injuries of varying severity. **The aim of the work** — to assess the risks of the occurrence of injuries associated with flat feet in physical education for students in the grades 5th–11th.

Materials and methods. The study involved sixteen thousand 671 student from the grades 5th–11th who noted the presence of flat feet in an online questionnaire according to an orthopedic doctor and 42,663 students who were not diagnosed with such a diagnosis. The children also indicated the number of minor and serious injuries in physical education (PhE) over the past 12 months. The risks of flat feet influencing the occurrence of injuries in PhE were calculated using evidence-based medicine methods.

Results. In children with flat feet, compared with children with a normal arch of the foot, injuries were found to be more common, respectively, 33.1% and 29.4% ($p < 0.05$). This is true for both minor (29.4% and 27.0%, respectively; $p < 0.05$) and serious (3.7% and 2.4%, respectively; $p < 0.05$) injuries. The risk of flat feet influencing on the occurrence of minor injuries is low (EF = 3.6% in boys and EF = 13.9% in girls), and moderate in serious injuries (EF = 35.0% in boys and EF = 43.0% in girls). Serious injuries in boys were more often detected than in girls with both normal arch of the foot (2.8% and 2.1%, respectively; $p < 0.05$) and flat feet (3.9% and 3.5%, respectively; $p < 0.05$).

Conclusion. The data obtained can be used to substantiate a differentiated approach to the management of physical education classes for children with flat feet, the implementation of which will contribute to the prevention of injuries in PhE.

Keywords: *physical education; injuries; flat feet; students in the grades 5th–11th; online survey*

For citation: Khramtsov P.I., Berezina N.O., Razova E.V., Komarova O.V. Risks for traumatization in physical education lessons for students with flat feet. *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal (Russian Pediatric Journal)*. 2025; 28(6): 470–475. (in Russian). <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-6-470-475> <https://elibrary.ru/hsxrnk>

For correspondence: Petr I. Khramtsov, MD, PhD, DSci, Prof., Head of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents of National Medical Research Center for Children's Health, khramtsov@nczd.ru

Contribution: Khramtsov P.I. — concept and design of research, writing the text; Berezina N.O. — processing and analysis of the material; Razova E.V. — collection and processing of the material; Komarova O.V. — editing the text. All co-authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Information about the authors:

Khramtsov P.I., <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>

Berezina N.O., <https://orcid.org/0000-0001-7578-4485>

Razova E.V., <https://orcid.org/0009-0004-2264-1607>

Komarova O.V., <https://orcid.org/0000-0001-7609-0936>

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

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

Received: October 31, 2025

Accepted: November 27, 2025

Published: December 25, 2025

Введение

Физическая культура (ФК) в школе является важной областью здоровьесбережения в связи с её влиянием на состояние здоровья, физическое развитие, функциональные возможности и формирование жизненно важных навыков у детей. Однако уроки ФК сопряжены с определёнными рисками, включая травмы разной степени тяжести [1, 2]. Причинами, которые способствуют травматизации на уроках ФК, могут быть как внешние, так и внутренние факторы. Значимыми внешними факторами являются неправильная организация и методика проведения занятий, несоблюдение дисциплины на уроке, использование устаревшего спортивного оборудования и др. Среди внутренних факторов важное значение имеет состояние здоровья [3, 4], уровень развития координационных способностей [5], а также степень функциональной нестабильности соединительной ткани [6–9], одним из проявлений которой является плоскостопие [10–12].

Стопа играет важную роль в обеспечении опоры, движения, равновесия. Нарушение её функций ухудшает качество выполнения различных физических упражнений при занятиях ФК и спортом. Плоскостопие (ПС) является одним из распространённых видов деформаций стопы. На формирование свода стопы могут оказывать влияние различные факторы, в том числе факторы образовательной среды [13–15].

Цель работы: определить риски возникновения травм при ПС на уроках ФК у обучающихся 5–11-х классов.

Материалы и методы

В работе приняли участие 16 671 обучающихся 5–11-х классов, которые отметили при онлайн-анкетировании наличие ПС по заключению врача-ортопеда, и 42 663 обучающихся, которым такой диагноз не был поставлен. Для оценки частоты встречаемости травм на уроках ФК в школе был задан вопрос: «У тебя были травмы на уроках физической культуры за последние 12 месяцев?» с 3 вариантами ответов: «Нет», «Да, лёгкие (ссадины, ушибы, порезы)», «Да, серьёзные (вывихи, переломы,

сотрясение мозга)». Определялось число травм за последние 12 мес для детей с ПС и с нормальным сводом стопы (НСС). Все полученные данные обработаны статистически с использованием программы «SPSS v. 21» («IBM»). Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Для оценки обусловленности травм на уроках ФК наличием ПС рассчитывался относительный риск (RR) и 95% доверительный интервал (95% ДИ), а также этиологическая доля (EF) с количественной и качественной оценкой риска лёгких и серьёзных травм при наличии ПС у детей с использованием онлайн-калькуляторов. В процессе анализа рисков учитывалось, что при значениях $RR \leq 1,5$ и $EF \leq 33\%$ степень обусловленности влияния фактора на исход рассматривалась как малая, $RR \leq 2,5$ и $EF \leq 34–50\%$ — как средняя, $RR \leq 3,2$ и $EF \leq 51–66\%$ — как высокая, $RR \leq 5,0$ и $EF \leq 67–80\%$ — как очень высокая и при $RR \geq 5,0$ и $EF \leq 81–100\%$ — как почти полная [16].

Результаты

Частота встречаемости травм на уроках ФК у обучающихся 5–11-х классов с ПС выше, чем у детей с НСС, составив, соответственно, 33,1% (95% ДИ 32,4–33,8) и 29,4% (95% ДИ 29,0–29,8); $p < 0,05$. Аналогичная закономерность отмечается при сравнительном анализе данных в зависимости от пола детей. У мальчиков с ПС частота травм на уроках ФК больше, чем у мальчиков с НСС, составив, соответственно, 32,5% (95% ДИ 31,5–33,5) и 30,6% (95% ДИ 29,9–31,3); $p < 0,05$. У девочек с ПС частота травм на уроках ФК также была увеличена по сравнению с уровнем у девочек с НСС — 33,7% (95% ДИ 32,7–34,8) и 25,5% (95% ДИ 25,0–26,1); $p < 0,05$.

При сравнительном анализе частоты травм на уроках ФК в зависимости от пола выявлена интересная закономерность: при НСС травмы чаще отмечались у мальчиков — 30,6% (95% ДИ 29,9–31,3), чем у девочек — 25,5% (95% ДИ 25,0–26,1); $p < 0,05$. При сравнении же частоты травм у мальчиков и девочек, имеющих ПС, таких различий не выявлено. У мальчиков с ПС частота травм на уроках ФК составила 32,5% (95% ДИ 31,5–33,5), у девочек — 33,7% (95% ДИ 32,7–34,8); $p > 0,05$.

Проведённый анализ частоты травм на уроках ФК позволил установить влияние деформации стопы в виде ПС как у мальчиков, так и девочек, вне зависимости от пола. При этом в группе детей с НСС травмы чаще отмечались у мальчиков, чем у девочек. Дети с ПС не различались по частоте травм в зависимости от пола.

Дальнейший анализ проводился для определения частоты травм у обучающихся 5–11-х классов с ПС и НСС в зависимости от дифференциации травм на лёгкие и серьёзные (табл. 1).

Установлено, что лёгкие травмы были отмечены у 29,4% (95% ДИ 28,7–30,1) детей с ПС и у 27% (95% ДИ 26,6–27,4) детей с НСС ($p < 0,05$). Серьёзные травмы также чаще были выявлены у детей с ПС — 3,7% (95% ДИ 3,4–4,0), чем с НСС — 2,4% (95% ДИ 2,2–2,5); $p < 0,05$.

Сравнительный анализ частоты встречаемости травм у детей с ПС и с НСС в зависимости от пола позволил установить, что частота лёгких травм у мальчиков не имела достоверных различий — 28,5% (95% ДИ 27,6–29,5) и 27,9% (95% ДИ 27,2–28,5); $p > 0,05$. У девочек же различия достоверны. При этом чаще такие травмы встречались у девочек с ПС по сравнению с девочками с НСС — 30,2% (95% ДИ 29,2–31,2) и 26,4% (95% ДИ 25,9–27,0) соответственно ($p < 0,05$).

Частота серьёзных травм на уроках ФК существенно выше, как у мальчиков, так и у девочек с ПС по сравнению с их сверстниками с НСС. У мальчиков с ПС частота таких травм составляла 3,9% (95% ДИ 3,5–4,4), с НСС — 2,8% (95% ДИ 2,5–3,0; $p < 0,05$); у девочек, соответственно, 3,5% (95% ДИ 3,1–3,9) и 2,1% (95% ДИ 1,9–2,3; $p < 0,05$).

Для количественной оценки степени обусловленности травм на уроках ФК наличием у обучающихся деформации стопы в виде ПС проведён расчёт относительного риска и этиологической доли (табл. 2).

Установлено, что на частоту лёгких и серьёзных травм на уроках ФК у обучающихся 5–11-х классов оказывает влияние наличие ПС, что подтверждается значениями $RR > 1,0$. Однако степень обусловленности различная. Значения EF , указывающей на обусловленность лёгких травм наличием ПС, составляли 3,6% у мальчиков и 13,9% у девочек. Эти значения EF соответствуют малой обусловленности ($EF \leq 33\%$) влияния фактора (наличие ПС) на исход (наличие лёгкой травмы).

В отличие от малой обусловленности лёгких травм наличием у детей ПС, серьёзные травмы характеризуются средней степенью обусловленности ($EF > 33\%$). EF у мальчиков составила 35%, у девочек — 43%.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о высокой распространённости травм у обучающихся 5–11-х классов на занятиях ФК в школе. При этом серьёзные травмы имеют негативные последствия для здоровья и требуют тщательного изучения факторов, способствующих возникновению таких травм, а также обоснования ресурсов профилактики травматизации детей на основе дифференцированного подхода к организации учебного процесса по ФК. При анализе причин чаще обращают внимание на факторы, которые связаны с методическими (выполнение сложных упражнений, особенно в гимнастике; проведение занятий без разминки и др.) и

Таблица 1 / Table 1

Частота травм у обучающихся 5–11-х классов на уроках ФК за последние 12 мес
 Prevalence of traumas among students of the grades 5th–11th in physical education classes over the past 12 months

Пол Gender	Травмы на уроках ФК (варианты ответа) Traumas in physical education classes (possible answers)	Число детей с НСС Number of children with normal arch of foot		95% ДИ 95% CI	Число детей с ПС Number of children with flat feet		95% ДИ 95% CI
		абс. abs	%		абс. abs	%	
Все дети All children	Не было травм There were no traumas	30 126	70,6	70,2–71,0	11 154	66,9	66,2–67,6*
	Лёгкие травмы Mild traumas	11 530	27,0	26,6–27,4	4897	29,4	28,7–30,1*
	Серьёзные травмы Severe traumas	1007	2,4	2,2–2,5	620	3,7	3,4–4,0*
Мальчики Boys	Не было травм There were no traumas	12 353	69,3	68,7–70,1	5764	67,6	66,5–68,5*
	Лёгкие травмы Minor traumas	4959	27,9	27,2–28,5	2437	28,5	27,6–29,5
	Серьёзные травмы Severe traumas	490	2,8	2,5–3,0	337	3,9	3,5–4,4*
Девочки Girls	Не было травм There were no traumas	17 773	71,5	70,9–72,1	5390	66,3	65,2–67,3*
	Лёгкие травмы Mild traumas	6571	26,4	25,9–27,0	2460	30,2	29,2–31,2*
	Серьёзные травмы Serious traumas	517	2,1	1,9–2,3	283	3,5	3,1–3,9*

Примечание. * $p < 0,05$ — различия между детьми с НСС и ПС.

Note. * $p < 0.05$ — differences between children with normal arch support and flat feet.

Таблица 2 / Table 2

Относительный риск, этиологическая доля и степень обусловленности влияния ПС на возникновение травм у обучающихся 5–11-х классов на уроках ФК

Relative risk, etiological proportion, and degree of conditionality of the influence of flat feet on the occurrence of injuries in students from the grades 5th–11th in physical education

Пол Gender	RR	95% ДИ 95% CI	EF, %	χ^2	Степень обусловленности The degree of conditioning
Лёгкие травмы Mild traumas					
Все дети All children	1,102	1,072–1,113	9,3	45,392	Малая Low
Мальчики Boys	1,037	0,996–1,081	3,6	3,101	Малая Low
Девочки Girls	1,161	1,117–1,207	13,9	55,532	Малая Low
Серьёзные травмы Severe traumas					
Все дети All children	1,628	1,476–1,795	38,6	96,526	Средняя Average
Мальчики Boys	1,448	1,265–1,658	35,0	28,911	Средняя Average
Девочки Girls	1,765	1,531–2,034	43,0	62,710	Средняя Average

организационными (отсутствие должной квалификации преподавателя, отсутствие медико-педагогического контроля и др.) аспектами образовательного процесса [17].

Важным фактором профилактики травм является уровень физической подготовленности школьников, особенно координационной направленности. В связи с малоподвижным образом жизни для современных детей и подростков характерен низкий уровень развития координационных способностей [18]. Целенаправленное же их развитие является эффективным средством предупреждения травм на уроках ФК в школе и в спортивных секциях [8]. Возможно, низким уровнем координации у мальчиков по сравнению с девочками объясняются более частые травмы у них на уроках ФК, а не только тем, что они более подвижны [17].

ПС также чаще отмечается у мальчиков, чем у девочек [19–21]. Его наличие является биомеханическим фактором сниженной координации [22]. Из-за уменьшения высоты свода стопы нарушается её балансирующая функция и ухудшаются условия обеспечения устойчивого положения тела, что может быть одной из причин падения и получения травмы.

Помимо биомеханического аспекта снижения координационных возможностей детей, следует обратить внимание на ПС как проявление дисплазии соединительной ткани (ДСТ). Имеются сведения, указывающие на роль ДСТ в появлении рецидивов травм опорно-двигательного аппарата у взрослых [5]. Показано, что лица с предрасположенностью к травмам опорно-двигательного аппарата, имеют высокую встречаемость диспластических признаков. При этом клинически значимыми являются миопия средней и высокой степени, готическое нёбо, кифоз позвоночника, гипермобильность суставов, деформации грудной клетки, О- и Х-образная форма нижних конечностей, плосковальгусные стопы и др. Распространённость плосковальгусных стоп у лиц

с рецидивами травм опорно-двигательного аппарата составляла 54,71% по сравнению с 44,44% у лиц контрольной группы [5]. Очевидно, что медицинское обследование лиц, занимающихся ФК и спортом, должно включать скрининг состояния соединительной ткани. Выявление признаков ДСТ во время профилактических медицинских осмотров позволит правильно подбирать виды спорта, физическую нагрузку и темп тренировочной программы, что будет способствовать снижению риска травматизации обучающихся средней школы в процессе занятий ФК и спортом. Необходимо пристальное внимание к ДСТ у детей в связи с возникновением травм у обучающихся на уроках ФК в школе. Отклонения в состоянии здоровья, связанные с нарушениями осанки, деформациями стопы, грудной клетки, позвоночника, являются определяющими факторами, способствующими развитию травм в процессе занятий ФК и спортом [23]. Необходим медико-педагогический контроль за детьми, занимающимися ФК, позволяющий дифференцировать их на группы для занятий ФК с учётом состояния их здоровья и уровня физической подготовленности. Учитывая выявленную в данной работе среднюю степень обусловленности ПС возникновения серьёзных травм на уроках ФК, необходимо ограничивать использование средств ФК, оказывающих неблагоприятное влияние на состояние стопы (бег, прыжки, спрыгивание и др.).

В этой связи медицинские работники образовательных организаций должны информировать учителей ФК о наличии ПС у детей, установленного врачом-ортопедом, в том числе по результатам профилактических медицинских осмотров. Кроме того, необходимо обучить учителей ФК основам выявления ДСТ с помощью доступных тестов на оценку гипермобильности суставов. Это позволит учителям соблюдать осторожность в отношении безопасности выполнения физических упражнений и предупреждать возникновение травм на уроках ФК.

Заключение

Таким образом, проведённое исследование позволило установить, что наличие ПС является одним из значимых факторов, влияющих на возникновение травм на уроках ФК у обучающихся 5–11-х классов. Полученные данные определяют необходимость проведения школьными медицинскими работниками плантографических исследований для выявления детей с деформацией стопы в виде ПС. Этими данными должны располагать педагоги по ФК с тем, чтобы обеспечить дифференцированный подход к физическому воспитанию детей с ПС для снижения частоты травм на уроках ФК в школе.

Литература

(п.п. 1; 2; 11–13 см. References)

3. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Поленова М.А. Состояние здоровья московских школьников и факторы, влияющие на его формирование (лонгитудинальные исследования). *Здоровье населения и среда обитания – ЗНисО*. 2019; (3): 28–31. <https://elibrary.ru/skhpjkj>
4. Рапопорт И.К., Чубаровский В.В., Соколова С.Б. Динамика заболеваемости детского и подросткового населения России и основные направления стратегии профилактики. *Оренбургский медицинский вестник*. 2024; 12(3): 51–5. <https://elibrary.ru/sfpfiy>
5. Санькова М.В., Николенко В.Н. Управление соединительнотканскими рисками в спортивной медицине. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2023; 13(3): 78–87. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.10> <https://elibrary.ru/fakbme>
6. Санькова М.В., Николенко В.Н., Гридин Л.А. Изменение адаптации опорно-двигательного аппарата к физическим нагрузкам при дисплазии соединительной ткани: анализ некоторых пусковых факторов. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2024; 14(3): 55–64. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.3.6>
7. Санькова М.В., Николенко В.Н., Оганесян М.В., Вовкогон А.Д., Ризаева Н.А. Гендерные аспекты проявлений соединительнотканной дисплазии как основа профилактики спортивных травм. *Человек. Спорт. Медицина*. 2021; 21(1): 169–76. <https://elibrary.ru/rzlwve>
8. Храмова С.Н., Разова Е.В., Кисиева Т.М. Профилактика школьного травматизма упражнениями координационной направленности. *Физическая культура в школе*. 2024; (7): 12–6. <https://elibrary.ru/auphvn>
9. Храмов П.И., Седова А.С., Березина Н.О., Шестакова В.Н., Марченкова Ю.В. Профилактика травматизма в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; (2): 46–59. <https://elibrary.ru/ztcblb>
10. Кадильярова Р.Р., Нечаева Г.И., Чернышова Т.Е., Мартынов А.И. *Дисплазия соединительной ткани*. М.: ГЕОТАР-Медиа; 2025.
14. Сухарев А.Г. *Образовательная среда и здоровье учащихся*. М.; 2006.
15. Гринхальх Т. *Основы доказательной медицины*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024.
16. Вербицкая Е.В., Белоусов Д.Ю., Колбин А.С. Доказательная медицина: новое в поиске доказательств. *Качественная клиническая практика*. 2023; (3): 15–28. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2023-3-15-28> <https://elibrary.ru/ccxfjw>
17. Солодовник Е.М. Травматизм на уроках физической культуры: особенности, причины, профилактика. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019; (2-1): 165–8. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2019-10559> <https://elibrary.ru/yzedbz>
18. Храмов П.И., Разова Е.В., Храмова С.Н., Кулишенко И.В. Оценка возможностей организма для сдачи нормативов ГТО у школьников Российской Федерации (по данным опроса учителей физической культуры). *Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2022; (8): 377–84.
19. Храмов П.И., Березина Н.О., Разова Е.В., Антонова Е.В., Винярская И.В., Храмова С.Н. Особенности распространенности плоскостопия у обучающихся 5–9-х классов в зависимости от пола, класса обучения и места проживания. *Российский педиатрический журнал*. 2025; 28(3): 217–22. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-3-217-222> <https://elibrary.ru/wgaygi>

20. Аверьянова Н.И., Приступова В.В., Семерикова А.И., Старкова И.Л. Распространённость и структура деформаций стоп у младших школьников. *Пермский медицинский журнал*. 2019; 36(6): 33–40. <https://doi.org/10.17816/pmj36633-40> <https://elibrary.ru/gucgbz>
21. Храмов П.И., Седова А.С., Березина Н.О. Состояние стоп у младших школьников в условиях инновационной формы обучения. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(2): 225–30. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-2-225-230> <https://elibrary.ru/zmlsv>
22. Храмов П.И., Курганский А.М. Площадь плантарной поверхности как индикатор функционального состояния стопы у детей. *Физиология человека*. 2024; 50(6): 44–51. <https://doi.org/10.31857/S0131164624060051> <https://elibrary.ru/agglv>
23. Чемоданов В.В., Краснова Е.Е. Принципы медицинского сопровождения детей с дисплазией соединительной ткани. *Лечащий врач*. 2018; (11): 66–70. <https://elibrary.ru/vndbce>

References

1. Verhagen E., Collard D., Paw M.C., van Mechelen W. A prospective cohort study on physical activity and sports-related injuries in 10-12-year-old children. *Br. J. Sports Med.* 2009; 43(13): 1031–5. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.055483>
2. Kennedy E.A., Filchner D.A., Patterson Z.D., Olsen H.M. Epidemiological characteristics of school playground injuries. *Clin. Pediatr. (Phila)*. 2024; 63(1): 135–45. <https://doi.org/10.1177/00099228231172482>
3. Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Polenova M.A. The state of health of Moscow schoolchildren and factors influencing its formation (longitudinal studies). *Zdorove naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2019; (3): 28–31. <https://elibrary.ru/skhpjkj> (in Russian)
4. Rapoport I.K., Chubarovsky V.V., Sokolova S.B. The dynamics of morbidity among children and adolescents in Russia and the main directions of the prevention strategy. *Orenburgskiy meditsinskiy vestnik*. 2024; 12(3): 51–5. <https://elibrary.ru/sfpfiy> (in Russian)
5. Sankova M.V., Nikolenko V.N. Connective tissue risk management in sports medicine. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika*. 2023; 13(3): 78–87. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.10> (in Russian)
6. Sankova M.V., Nikolenko V.N., Gridin L.A. Changing the adaptation of the musculoskeletal system to physical exertion in connective tissue dysplasia: an analysis of some triggering factors. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika*. 2024; 14(3): 55–64. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2024.3.6> (in Russian)
7. Nikolenko V.N., Oganesyanyan M.V., Vovkogon A.D., Sankova M.V., Rizaeva N.A. Morphological markers of structural and functional disorders of the musculoskeletal system that occur after physical exertion. *Chelovek. Sport. Meditsina*. 2019; 19(3): 103–11. <https://elibrary.ru/rzlwve> (in Russian)
8. Khrantsova S.N., Razova E.V., Kisiyeva T.M. Prevention of school injuries by coordination exercises. *Fizicheskaya kultura v shkole*. 2024; (7): 12–6. <https://elibrary.ru/auphvn> (in Russian)
9. Khrantsov P.I., Sedova A.S., Berезина N.O., Shestakova V.N., Marchenkova Yu.V. Injury prevention in educational institutions. *Voprosy shkolnoy i universitetskoj meditsiny i zdorovya*. 2017; (2): 46–59. <https://elibrary.ru/ztcblb> (in Russian)
10. Kadilyarova R.R., Nechaeva G.I., Chernyshova T.E., Martynov A.I. *Connective Tissue Dysplasia [Displaziya soedinitel'noi tkani]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2025. (in Russian)
11. Szczepanowska-Wolowicz B., Sztandera P., Kotela I., Zak M. Feet deformities and their close association with postural stability deficits in children aged 10–15 years. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2019; 20(1): 537. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2923-3>
12. Levy J.C. Incidence of foot and ankle injuries in West Point cadets with pes planus compared to the general cadet population. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(12): 1060–4. <https://doi.org/10.1177/107110070602701211>
13. Xu L., Gu H., Zhang Y., Sun T., Yu J. Risk factors of flatfoot in children: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022; 19(14): 8247. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148247>
14. Sukharev A.G. *Educational Environment and Students' Health [Obrazovatel'naya sreda i zdorov'e uchashchikhsya]*. Moscow; 2006. (in Russian)

15. Grinhalkh T. *Fundamentals of Evidence-Based Medicine [Osnovy dokazatel'noy meditsiny]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2024. (in Russian)
16. Verbitskaya E.V., Belousov D.Yu., Kolbin A.S. Evidence-based medicine: new in the search for evidence. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika*. 2023; (3): 15–28. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2023-3-15-28> <https://elibrary.ru/ccxfjw> (in Russian)
17. Solodovnik E.M. Traumatism in physical education lessons: features, causes, prevention. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estvennykh nauk*. 2019; (2-1): 165–8. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2019-10559> <https://elibrary.ru/yzedbz> (in Russian)
18. Khrantsov P.I., Razova E.V., Khrantsova S.N., Kulishenko I.V. Assessment of the body's capabilities for passing the TRP standards in schoolchildren of the Russian Federation (according to a survey of physical education teachers). *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2022; (8): 377–84. (in Russian)
19. Khrantsov P.I., Berezina N.O., Razova E.V., Antonova E.V., Vinyarskaya I.V., Khrantsova S.N. The prevalence of flat feet among students in grades 5-9, depending on gender, class of study and place of residence. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2025; 28(3): 217–22. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2025-28-3-217-222> <https://elibrary.ru/wgaygi> (in Russian)
20. Averyanova N.I., Pripudova V.V., Semerikova A.I., Starkova I.L. The prevalence and structure of foot deformities in younger schoolchildren. *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2019; 36(6): 33–40. <https://doi.org/10.17816/pmj36633-40> <https://elibrary.ru/gucgbz> (in Russian)
21. Khrantsov P.I., Sedova A.S., Berezina N.O. The condition of the feet of younger schoolchildren in an innovative form of education. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(2): 225–30. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-2-225-230> <https://elibrary.ru/zmclsv> (in Russian)
22. Khrantsov P.I., Kurgansky A.M. The area of the plantar surface as an indicator of the functional state of the foot in children. *Fiziologiya cheloveka*. 2024; 50(6): 44–51. <https://doi.org/10.31857/S0131164624060051> <https://elibrary.ru/agglly> (in Russian)
23. Chemodanov V.V., Krasnova E.E. Principles of medical support for children with connective tissue dysplasia. *Lechaschiy vrach*. 2018; (11): 66–70. <https://elibrary.ru/vndbce> (in Russian)

Сведения об авторах:

Березина Надежда Олеговна, специалист лаб. комплексных проблем гигиены детей и подростков «НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков» ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, nadberezina@mail.ru; **Разова Елена Владимировна**, зав. каф. физического воспитания, ГБОУ ВО «Государственный университет просвещения» Министерства науки и высшего образования России, ezazova@mail.ru; **Комарова Ольга Викторовна**, первый заместитель директора ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, komarova@nczd.ru