УДК 616-053.5; 616.711-007.55-071.3
DOI: https://doi.org/10.35693/SIM568492

This work is licensed under CC BY 4.0
© Authors, 2024

Распространенность нарушений осанки у школьников по данным компьютерной оптической топографии

О.Р. Радченко, М.Р. Садыкова, Б.А. Гатиатуллин, А.С. Радченко

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России (Казань, Россия)

Аннотация

Цель – оценка распространенности нарушений осанки у школьников г. Казани по данным компьютерной оптической топографии для повышения эффективности профилактических мероприятий.

Материал и методы. В рамках проводимого профилактического медицинского осмотра несовершеннолетних обучающихся в ноябре – декабре 2022 года в двух школах г. Казани было проведено компьютерное топографическое обследование 776 школьников (347 девочек и 429 мальчиков) в возрасте 8,49–16,5 года. Для обработки полученных данных вычислялась доля признака; доверительные интервалы для частот методом Уилсона.

Результаты. Установлено, что практически здоровы 44 (12,68%) девочки и 62 (14,45%) мальчика – были отнесены к первой группе здоровья по осанке (I-норма; I-субнорма – сколиоз 0–1 степени); нарушение осанки имеют 251 (72,33%) девочка и 300 (69,93%) мальчиков; деформации позвоночника средней степени тяжести (сколиоз 1–2 степени и другие деформации позвоночника) установлены у 51 (14,7%) девочки и 63 (14,69%) мальчиков, причем выявленные отклонения чаще встречаются среди старшеклассников; сколиоз 3 степени и выше был обнаружен у одной 11-летней девочки, у двух 12-летних и двух 15-летних мальчиков (0,29% и 0,93% соответственно). Все родители проинформированы о результатах скрининга. Родителям, чьи дети относятся к группе риска или у кого выявлены нарушения осанки и деформации позвоночника, даны рекомендации.

Заключение. Частота встречаемости нарушений осанки у школьников г. Казани не отличается от среднероссийских показателей и не имеет статистически достоверной разницы среди девочек и мальчиков, однако с увеличением возраста школьников доля деформаций позвоночника средней степени тяжести возрастает: среди девочек 15 лет – 19,51% (ДИ 95% 7,38-31,64); среди мальчиков 16 лет – 20,55% (ДИ 95% 11,28-29,82).

Ключевые слова: деформация позвоночника, школьники, компьютерная оптическая топография.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:
Радченко О.Р., Садыкова М.Р., Гатиатуллин Б.А., Радченко А.С. **Распространенность нарушений осанки у школьников по данным компьютерной оптической топографии.** *Наука и инновации в медицине.* 2024;9(1):XX-XX https://doi.org/10.35693/SIM568492

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 исследования было получено информированное добровольное согласие.

Сведения об авторах

Радченко О.Р. – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры общей гигиены.
https://orcid.org/0000-0002-0616-2620
E-mail: olga.radchenko@kazangmu.ru

Садыкова М.Р. – аспирант кафедры общей гигиены.
https://orcid.org/0009-0004-2260-1189
E-mail: milya_vish@mail.ru

Гатиатуллин Б.А. – студент 6 курса лечебного факультета.
https://orcid.org/0009-0003-2256-0818
E-mail: gatiatullin_bulat@mail.ru

Радченко А.С. – студентка 6 курса лечебного факультета.
https://orcid.org/0009-0001-1326-2179
E-mail: radch.anastasia@gmail.com

Автор для переписки

Радченко Ольга Рафаилевна

Адрес: Казанский государственный медицинский университет, ул. Бутлерова, 49, г. Казань, Россия, 420012.
E-mail: olga.radchenko@kazangmu.ru

Получено: 26.09.2023
Одобрено: 26.10.2023
Опубликовано: 02.02.2024

Accepted for publication

Prevalence of posture disorders in schoolchildren according to computer optical topography

Olga R. Radchenko, Milyausha R. Sadykova, Bulat A. Gatiatullin, Anastasiya S. Radchenko

Kazan State Medical University (Kazan, Russia)

Abstract

Aim – to assess the prevalence of posture disorders in schoolchildren in the city of Kazan according to optical computer topography to increase the effectiveness of ongoing preventive measures.

Material and methods. As part of the ongoing preventive medical examination of underage students in November-December 2022, a computer topographic examination of 776 schoolchildren (347 girls and 429 boys) aged 8.49–16.5 years was conducted in two schools in Kazan. To process the obtained data, the proportion of the feature was calculated, Wilson confidence intervals for occurrence frequency.

Results. The study revealed that 44 (12.68%) girls and 62 (14.45%) boys were relatively healthy – they were assigned to the first health group in terms of posture (I-norm; I-subnorm – scoliosis 0–1st degrees); 251 (72.33%) girls and 300 (69.93%) boys had postural disorders; spinal deformities of moderate severity (scoliosis of the 1st–2nd degree and other spinal deformities) were found in 51 (14.7%) girls and 63 (14.69%) boys, and the identified deviations were more common among high school

students; scoliosis grade 3 and above was found in one 11-year-old girl, two 12-year-old and two 15-year-old boys (0.29% and 0.93%, respectively). All parents were informed of the screening results; recommendations were given to parents whose children were at risk or who had posture disorders and spinal deformities.

Conclusion. The occurrence of posture disorders in schoolchildren in Kazan does not differ from the average level in Russia and does not have a statistically significant difference among girls and boys, however, with an increase in the age of schoolchildren, the proportion of moderate spinal deformities increases: among 15-year-old girls – 19.51% (CI 95% 7.38-31.64); among boys aged 16 – 20.55% (95% CI 11.28-29.82).

Keywords: spinal deformity, schoolchildren, computer optical topography.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Radchenko OR, Sadykova MR, Gatiatullin BA, Radchenko AS. **Prevalence of posture disorders in schoolchildren according to computer optical topography**. *Science and Innovations in Medicine*. 2024;9(1):XX-XX. https://doi.org/10.35693/SIM568492

Compliance with ethical standards

The study was approved by the local Ethics Committee of the Kazan State Medical University (Protocol No.8, dated 18.10.2022). Parents of study participants has signed informed voluntary consent.

Information about authors

Olga R. Radchenko – PhD, Professor, Department of General Hygiene.
https://orcid.org/0000-0002-0616-2620 E-mail: olga.radchenko@kazangmu.ru
Milyausha R. Sadykova – a postgraduate student of the Department of General Hygiene.
https://orcid.org/0009-0004-2260-1189
E-mail: milya_vish@mail.ru
Bulat A. Gatiatullin – a 6th year medical student.
https://orcid.org/0009-0003-2256-0818
E-mail: gatiatullin_bulat@mail.ru
Anastasiya S. Radchenko – a 6th year medical student.
https://orcid.org/0009-0001-1326-2179
E-mail: radch.anastasia@gmail.com

Corresponding Author

Olga R. Radchenko
Address: Kazan State Medical University, 49 Butlerova st., Kazan, Russia. 420012.
E-mail: olga.radchenko@kazangmu.ru

Received: 26.09.2023
Accepted: 26.10.2023
Published: 02.02.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сохранение и укрепление здоровья детей, подростков и молодежи всегда являлось приоритетной задачей государства, однако специалисты отмечают, что за последние годы здоровье подрастающего поколения ухудшилось [1–3]. 2018–2027 годы объявлены в России Десятилетием детства, и основной целью данной программы является охрана здоровья детей путем создания среды для гармоничного развития и повышения доступности медицинской помощи. Принятый план мероприятий включает два важных пункта: совершенствование механизмов организации мониторинга состояния здоровья обучающихся в общеобразовательных организациях и формирование информационно-методической базы для создания системы профилактики школьно-обусловленных заболеваний среди обучающихся в общеобразовательных организациях.[1] Входящие в программу мероприятия, реализация которых намечена на период 2023–2027 годы, позволят, по мнению специалистов, добиться значимых улучшений в состоянии здоровья детского и подросткового населения [4].

Проведенные обобщающие работы по результатам профилактических осмотров детей на территории России и Республики Татарстан показывают, что одной из наиболее часто встречающихся патологий в школьном возрасте являются заболевания опорно-двигательного аппарата [5–7]. Так, по данным О.А. Маклаковой и соавт. (2022), нарушения осанки и различные по степени выраженности деформации позвоночника встречаются у 77–83,3% школьников, причем у каждого второго ученика начальной и средней школы она проявляется деформирующей дорсопатией, а у каждого второго старшеклассника – сколиозом [7]. При этом для определения деформаций позвоночника авторы использовали метод компьютерной оптической бесконтактной топографии, отметив, что он более информативен, позволяет выявить большее количество детей с начальной формой развития заболевания.

Основными причинами такого прогрессивного развития заболеваний опорно-двигательного аппарата исследователи считают школьно-обусловленные факторы риска, нездоровые стереотипы образа жизни и питания [3, 6]. Именно поэтому вопросы изучения распространенности и степени выраженности данной патологии среди детей и подростков различных возрастных групп при проведении скринингового обследования являются актуальными.

ЦЕЛЬ

Оценка распространенности нарушений осанки у школьников г. Казани по данным компьютерной оптической топографии для повышения эффективности проводимых профилактических мероприятий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В июле 2022 года ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России утвердил выделение денежных средств в виде гранта (договор № 1/22-5 от 14 июля 2022 г.) для проведения научно-исследовательской работы «Разработка научно-обоснованных здоровьесберегающих мероприятий, основанных на системном подходе к гармоничному развитию и укреплению здоровья детей и подростков в условиях общеобразовательных организаций» (тема № 57-013-2022). На выделенные средства был закуплен топограф компьютерный оптический для бесконтактного исследования деформации позвоночника у детей и подростков по ТУ 9442-001-47511328-2011 (далее ТОДП). ТОДП, разработанный ООО «Медицинские топографические системы «МЕТОС» (гендиректор к.т.н., академик АМТН РФ В.А. Сарнадский), позволяет получить данные о степени распространенности начальных (донозологических) стадий нарушений осанки и сколиоза.

Метод компьютерной оптической топографии[2] разрешен для применения и проведения скрининговых осмотров детям[3]. Оптическая компьютерная топография

[1]Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.01.2021 г. №122-р. «Об утверждении плана основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства, на период до 2027 г.».
[2]Утвержден Приказом Минздравсоцразвития России №1664н от 27 декабря 2011 г. «Об утверждении номенклатуры медицинских услуг» с кодом услуги А03.03.001 под наименованием «Топография позвоночника компьютерная оптическая».
[3]Приказ Минздрава России от 10 августа 2017 г. №514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних».

Accepted for publication

Девочки		Мальчики	
Возраст (лет)	Количество (n=347)	Возраст (лет)	Количество (n=429)
8,51±0,24	60	8,49±0,27	46
9,36±0,25	47	9,39±0,26	48
10,29±0,33	13	10,00±0,08	6
11,41±0,25	55	11,49±0,25	50
12,39±0,28	58	12,39±0,27	48
13,41±0,24	30	13,26±0,29	41
14,35±0,21	24	14,43±0,3	65
15,36±0,28	41	15,39±0,3	52
16,49±0,29	19	16,39±0,28	73

Таблица 1. *Распределение обследуемых школьников по полу и возрасту*
Table 1. *Distribution of schoolchildren by sex and age*

обеспечивает бесконтактное, дистанционное определение формы дорсальной поверхности туловища обследуемого пациента на основе проецирования полос и компьютерной обработки цифровых изображений в трех плоскостях: фронтальной, горизонтальной и сагиттальной [8, 9]. По результатам проведенных измерений автоматически выставляется одна из четырех групп здоровья по осанке на основании самых выраженных изменений: I-Н – группа здоровья I-норма; I-С – группа здоровья I-субнорма (сколиоз 0–1 степени); II-НО – группа здоровья II-нарушение осанки (сколиоз 1 степени); III-ДП – группа здоровья III-деформация позвоночника (сколиоз 1–2 степени и другие деформации позвоночника); IV-ДП – группа здоровья IV-деформация позвоночника (сколиоз 3 степени и выше, гиперкифоз 2 степени). Данная классификация была предложена В.Н. Сарнадским в 2011 году на основании обработки клинической базы, включающей более 33 000 пациентов в возрасте (от 4,5 до 17,5 года) [10]. Данные по чувствительности и специфичности метода представлены в многочисленных публикациях, свидетельствующих об эффективности данного метода в качестве скринингового обследования [8, 9, 11]. Нейроортопедическое исследование и сколиометрия не проводились, в дальнейшем мы планируем провести подобное исследование, сопоставив полученные данные с результатами компьютерной оптической топографии.

Составленная программа исследования по выявлению школьно-обусловленных факторов риска и проведению углубленного профилактического осмотра школьников с применением компьютерной оптической топографии позвоночника была одобрена на заседании локального этического комитета Казанского ГМУ (протокол №8 от 18 октября 2022 г.).

На первом (подготовительном) этапе было проведено информирование родителей о предстоящем обследовании. Для этого был составлен информационный листок, содержащий описание преимуществ метода ТОДП (быстрота и безопасность проведения), а также краткие сведения о сколиозе и факторах риска в детском и юношеском возрасте. Данная информация была распространена с помощью классных руководителей (отправка по электронной почте, в родительские чаты). Затем были проведены родительские собрания с демонстрацией оборудования, ответами на вопросы родителей и подписанием информированного добровольного согласия. Необходимо отметить очень низкую заинтересованность родителей в проводимом исследовании – согласие на обследование своих детей дали около трети родителей.

Второй этап – непосредственно проведение обследования – был осуществлен в ноябре – декабре 2022 года в двух школах г. Казани. В обследовании приняли участие 776 школьников (347 девочек и 429 мальчиков в возрасте 8,49–16,5 года), чьи родители подписали добровольное информированное согласие (**таблица 1**).

Для обработки полученных данных вычислялась доля признака; доверительные интервалы для частот определяли методом Уилсона. Для изучения тенденции данных была построена простая прямая тенденция (аппроксимации данных по методу наименьших квадратов)

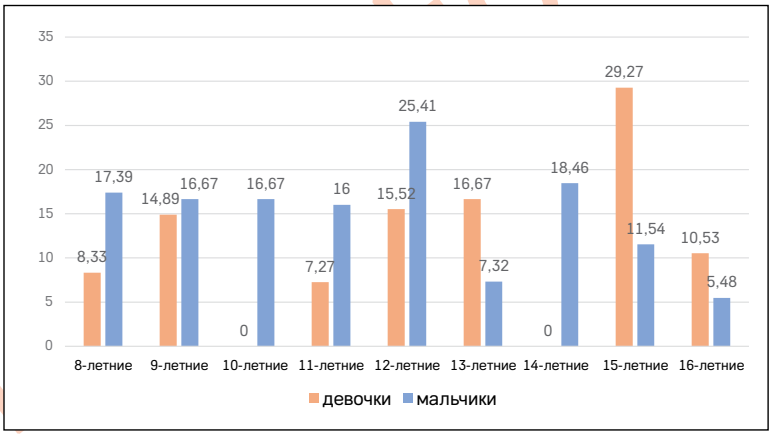

Рисунок 1. *Сравнительная оценка частоты встречаемости (%) практически здоровых школьников (I группа здоровья по осанке), выявленных среди девочек и мальчиков разных возрастных групп (8–16 лет) методом компьютерной оптической топографии.*

Figure 1. *Comparative assessment of the occurrence (%) of practically healthy schoolchildren (I health group in terms of posture), identified among girls and boys of different age groups (8–16 years old) using computer optical topography.*

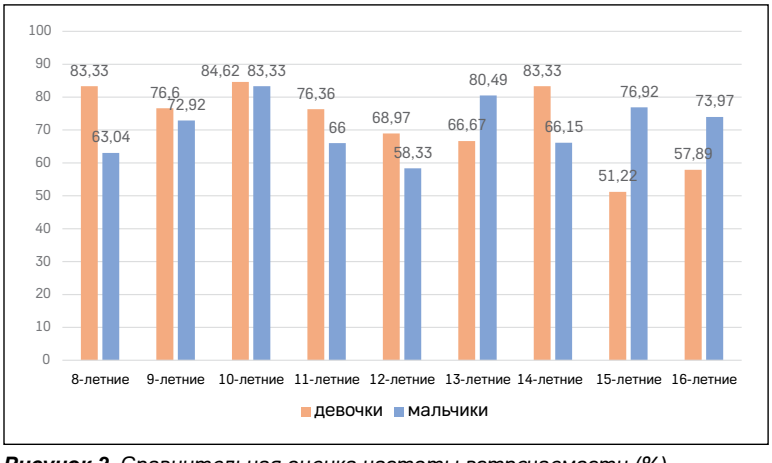

Рисунок 2. *Сравнительная оценка частоты встречаемости (%) отклонений (II группа здоровья по осанке), выявленных среди девочек и мальчиков разных возрастных групп (8–16 лет) методом компьютерной оптической топографии.*

Figure 2. *Comparative assessment of the occurrence (%) of deviations (II group of health in posture), identified among girls and boys of different age groups (8–16 years old) by the method of computer optical topography.*

Accepted for publication

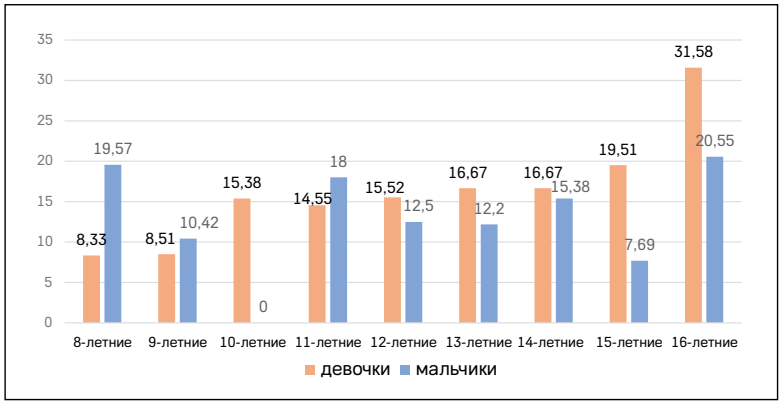

Рисунок 3. *Сравнительная оценка (%) частоты встречаемости отклонений (III группа здоровья по осанке), выявленных среди девочек и мальчиков разных возрастных групп (8–16 лет) методом компьютерной оптической топографии.*

Figure 3. *Comparative assessment of the occurrence (%) of deviations (III health group in terms of posture), detected among girls and boys of different age groups (8–16 years old) by the computer optical method topography.*

в соответствии с уравнением: y=±mx+b, где: m – угол наклона; b – координата пересечения оси абсцисс.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При проведении компьютерной оптической топографии и интерпретации данных исследуемые школьники распределились по группам здоровья по осанке следующим образом: к первой группе здоровья по осанке – практически здоровые школьники были отнесены 44 девочки и 62 мальчика, что составляет 12,68% и 14,45% в соответствующих выборках всех осмотренных девочек и мальчиков (**рисунок 1**). Следует отметить, что фактически во всех возрастных группах (кроме 15-16-летних) доля мальчиков превышает удельный вес девочек. Но при этом отмечается недостоверная тенденция снижения доли мальчиков, отнесенных к первой группе здоровья по осанке, с увеличением возраста (y= -1,14x + 20,67; R^2 = 0,26).

Вторая группа здоровья по осанке оказалась самой многочисленной – в нее вошли 251 (72,33%) девочка и 300 (69,93%) мальчиков (**рисунок 2**). И в данном случае можно констатировать, что в ней преобладают девочки начальной и средней школы, с увеличением возраста можно наблюдать недостоверное снижение их доли в общей популяции (y=-3,1695x+87,96; R^2=0,54).

Третья группа здоровья по осанке была установлена 51 девочке и 63 мальчикам (14,7% и 14,69% соответственно), причем частота выявленных отклонений достоверно возрастает среди девочек старших классов (y=2,18x + 5,41; R^2 = 0,76). Данные представлены **на рисунке 3**.

К четвертой группе здоровья были отнесены одна 11-летняя девочка, два 12-летних и два 15-летних мальчиков (в общей популяции осмотренных школьников 0,29% и 0,93% соответственно). Но так как доля и выборка слишком мала, доверительный интервал для этих значений определить не удалось. Для всех остальных долей с вероятностью 95% можно утверждать, что мы получили статистически значимые результаты (**таблица 2**).

Возрастные группы школьников	Группы здоровья по осанке																ИТОГО	
	I-Н (I-норма); I-С (I-субнорма)				II-НО (II-нарушение осанки)				III-ДП (III-деформация позвоночника)				IV-ДП (IV-деформация позвоночника)					
	Девочки		Мальчики		Девочки		Мальчики		Девочки		Мальчики		Девочки		Мальчики			
	n=44	%	n=62	%	n=251	%	n=300	%	n=51	%	n=63	%	n=1	%	n=4	%	Девочки	Мальчики
8-летние	5	8,33	8	17,39	50	83,33	29	63,04	5	8,33	9	19,57	0	-	0	-	60	46
ДИ 95%	[-]		[6,44-28,34]		[73,9-92,76]		[49,09-76,99]		[-]		[8,1-31,04]		-		-		100	
9-летние	7	14,89	8	16,67	36	76,6	35	72,92	4	8,51	5	10,42	0	-	0	-	47	48
ДИ 95%	[4,71-25,07]		[6,13-27,21]		[64,5-88,7]		[60,35-85,49]		[-]		[-]		-		-		100	
10-летние	0	0	1	16,67	11	84,62	5	83,33	2	15,38	0	0	0	-	0	-	13	6
ДИ 95%	-		-		[77,55-91,69]		[76,02-90,64]		-		-		-		-		100	
11-летние	4	7,27	8	16	42	76,36	33	66	8	14,55	9	18	1	1,82	0	-	55	50
ДИ 95%	[-]		[5,84-26,16]		[65,13-87,59]		[52,87-79,13]		[5,23-23,87]		[7,35-28,65]		[-]		-		100	
12-летние	9	15,52	12	25,41	40	68,97	28	58,33	9	15,52	6	12,5	0	-	2	3,76	58	48
ДИ 95%	[6,2-24,84]		[13,09-37,73]		[57,06-80,88]		[44,38-72,28]		[6,2-24,84]		[3,14-21,86]		-		[-]		100	
13-летние	5	16,67	3	7,32	20	66,67	33	80,49	5	16,67	5	12,2	0	-	0	-	30	41
ДИ 95%	[-]		[-]		[49,8-83,54]		[68,36- 92,62]		[-]		[2,18-22,22]		-		-		100	
14-летние	0	0	12	18,46	20	83,33	43	66,15	4	16,67	10	15,38	0	-	0	-	24	65
ДИ 95%	[-]		[9,03-27,89]		[68,42-98,24]		[54,65-77,65]		[-]		[6,61-24,15]		-		-		100	
15-летние	12	29,27	6	11,54	21	51,22	40	76,92	8	19,51	4	7,69	0	-	2	3,85	41	52
ДИ 95%	[15,34-43,2]		[2,86-20,22]		[35,92-66,52]		[65,47-88,37]		[7,38-31,64]		[-]		-		[-]		100	
16-летние	2	10,53	4	5,48	11	57,89	54	73,97	6	31,58	15	20,55	0	-	0	-	19	73
ДИ 95%	[-]		[-]		[35,69-80,09]		[63,59-84,04]		[10,58-52,48]		[11,28-29,82]		-		-		100	
ИТОГО	44	-	62	-	251	-	300	-	51	-	63	-	1	-	4	-	347	429

Примечания: уровень значимости 95%; для значений, обозначенных [-] – не соблюдаются условия надежности расчета ДИ по формулам.

Таблица 2. *Сравнительная оценка распределения учащихся по группам здоровья по осанке и частота встречаемости (с доверительным интервалом 95%) выявленных отклонений у девочек и мальчиков в разных возрастных группах (8–16 лет) методом компьютерной оптической топографии*

Table 2. *Comparative assessment of the distribution of students by health groups by posture and the frequency of identified deviations (with CI 95%) in girls and boys in different age groups (8–16 years old) using the computer optical topography method*

Article for publication

ФИО	Результаты безврачебного скрининга состояния осанки	Рекомендации
[redacted]	Группа Здоровья II - Нарушения осанки, 1-степень сколиоза Сутулая спина Умеренная килевидная деформация грудной клетки	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Повторное обследование через 12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья II - Нарушения осанки, 1-степень сколиоза Ротированный плечевой пояс Плоская спина	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Повторное обследование через 12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья II - Нарушения осанки, 1-степень сколиоза (левосторонний С-образный поясничный сколиоз) Плосковогнутая спина Ротированный таз Умерено плоская грудная клетка	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Повторное обследование через 12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья III - Сколиоз 1-2 степени Круглоплоская спина Выраженная воронкообразная деформация грудной клетки	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Формирование навыка правильной осанки. ЛФК для коррекции нарушений осанки. Повторное обследование через 8-12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья IV - Сколиозы 3 степени (правосторонний С-образный грудопоясничный сколиоз) Деформация позвоночника - Гиперкифоз 2 степени Структуральный сколиоз 0-1 ст.	Настоятельно рекомендуем пройти обследование у детского травматолога-ортопеда. Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Формирование навыка правильной осанки. ЛФК для коррекции нарушений осанки. Повторное обследование через 6-8 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья II - Нарушения осанки, 1-степень (левосторонний тотальный) Сколиотическая осанка (функциональный сколиоз 0-1 ст.) Сутулая спина	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Повторное обследование через 12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья I, 0-1 степень сколиоза - с уплощением лордоза	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Повторное обследование через 12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья II - Компенсаторный левосторонний тотальный сколиоз 0-1 ст. (статический сколиоз)	Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Повторное обследование через 12 месяцев.
[redacted]	Группа Здоровья III - Структуральный сколиоз 1-2 степени (левосторонний S-образный сколиоз с основной поясничной и второстепенной грудной дугами) и другие деформации грудной клетки Уплощение изгибов Ротированный плечевой пояс	Рекомендовано: пройти обследование у детского травматолога-ортопеда. Поддержание активного образа жизни, общая физическая подготовка. Формирование навыка правильной осанки. ЛФК для коррекции нарушений осанки. Повторное обследование через 6-8

Рисунок 4. *Пример заключения о проведении скрининга состояния осанки школьников и рекомендации, полученные родителями индивидуально (через классных руководителей).*

Figure 4. *A sample of medical report on the screening of posture in schoolchildren and recommendations received by parents individually (through class teachers).*

Итоговый отчет о результатах скрининга был представлен директорам и в медицинские кабинеты школ. Все родители получили через классных руководителей распечатки с кратким заключением и рекомендациями (**рисунок 4**). При этом необходимо отметить низкую комплаентность родителей – всего лишь 4 человека (3,36%) из 119, получивших рекомендации записаться на прием к детскому травматологу-ортопеду, обратились с просьбой предоставить им расширенную форму отчета с визуализацией данных (**рисунок 5**), о возможности получения которой они были проинформированы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Работы по изучению распространенности и степени выраженности нарушений осанки и сколиоза в различных регионах России встречаются в научной литературе не так часто. Тем не менее, изучив опыт коллег, и результаты, опубликованные в последние годы, мы пришли к выводу, что полученные нами данные не отличаются от среднероссийских показателей [7, 9, 11]. Проблему нарушений осанки в популяции школьников отмечают во всем мире. Но зарубежные исследователи концентрируют внимание на внешних проявлениях и жалобах школьников на боли в области шеи, плеч, спины [11–13].

Результаты нашего исследования показали, что скрининговые исследования нарушений осанки необходимо проводить во время профилактических медицинских осмотров в школах. Можно согласиться с предложением, высказанным в работе Т.А. Мыльниковой и соавт. (2017) о включении детей групп риска развития деформаций позвоночника в перечень профилактических медицинских осмотров в 13–14 лет [11]. Данные рекомендации основаны на обработке огромного массива данных 8-летнего обследования 318 670 школьников Новосибирской области. Хорошо известно, что в соответствии с Приказом №514н Минздрава России[1] осмотр детским травматологом-ортопедом осуществляется в 6 лет (перед поступлением в школу), в 10 лет, и далее ежегодно – в 15–16–17 лет, однако в промежутке между 6 и 10 годами, а также 10 и 15 годами у ребенка может успеть сформироваться первичная (латентная) форма заболевания позвоночника. Конечно, включение узких специалистов в перечень профилактического медицинского осмотра приведет к значительному удорожанию данного вида услуг в масштабах страны, однако в долгосрочной перспективе с учетом снижения затрат на лечение вовремя установленного сколиоза может оказаться наиболее рентабельным решением для системы здравоохранения. Данная проблема обсуждается не только в России: масштабное исследование с расчетом экономической эффективности

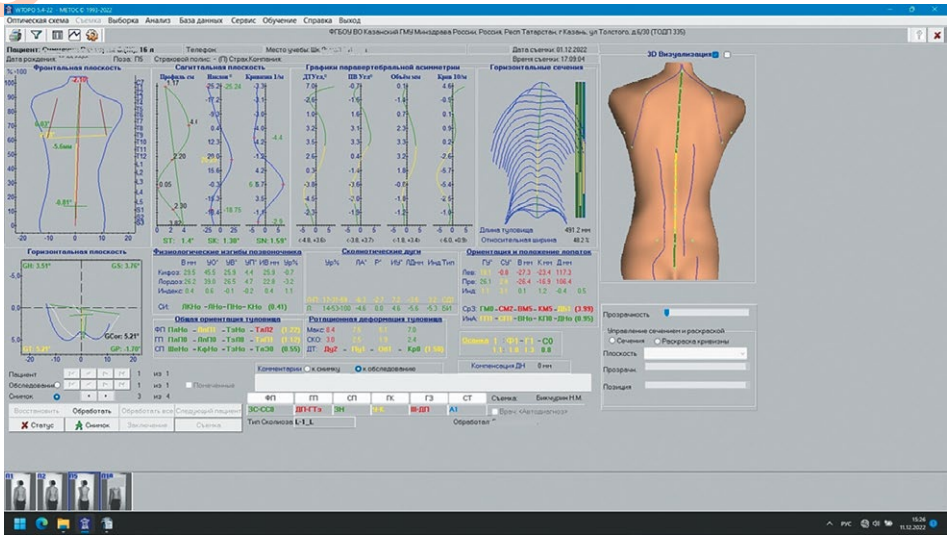

Рисунок 5. *Пример одного из четырех изображений, полученных методом компьютерной оптической топографии.*

Figure 5. *An example of one of the four images obtained with the computer optical topography method.*

[1]Приказ Министерства здравоохранения РФ от 10 августа 2017 г. № 514н. «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних».

Accepted for publication

было проведено в Польше группой исследователей во главе с I.M. Kowalski (2015) [15]. Авторы изучали стоимость и эффективность 3 скрининговых алгоритмов диагностики идиопатического сколиоза и пришли к заключению, что наиболее эффективным является алгоритм, включающий консультацию специалиста реабилитолога или физиотерапевта (стоимость данного алгоритма составила 153 евро на ребенка). Однако в качестве возможного варианта авторами был отмечен алгоритм проведения диагностического исследования на компьютерном оптическом топографе с последующей проверкой специалистом (удельная стоимость составляла 86 евро на ребенка). Необходимо отметить, что в последние годы в нашей стране в качестве альтернативы визуального осмотра школьников детским травматологом-ортопедом все чаще предлагают использовать искусственный интеллект – метод компьютерной оптической топографии [7–11]. Данные подходы отражены в исследовании В.Р. Кучмы с соавт. (2022). Исследователи предложили интегрированную систему социально-гигиенического мониторинга в сфере гигиены и охраны здоровья учащихся, делая акцент на медицинском обеспечении и включении дополнительных видов исследования во время проведения профилактических медицинских осмотров (биомониторинг и определение адаптационных возможностей организма) [16]. Основные принципы реорганизации первичной медико-санитарной помощи несовершеннолетним в образовательных организациях излагаются в работе В.В. Молдованова и соавт. (2019) [17].

Не менее важной является и проблема низкой приверженности родителей к проведению скрининга и последующего обращения к специалистам. F. Utami и соавт. (2022), проведя исследование по изучению уровня знаний родителей в области ортопедических аспектов (основные жалобы и видимые проявления сколиоза у детей и подростков; причины, которые приводят к его развитию; необходимость проведения скрининга и профилактических занятий для предотвращения развития сколиоза), пришли к выводу о необходимости введения дополнительной программы при работе с родителями, имеющими детей школьного возраста [18]. Вероятно, в будущем, мы расширим программу исследования для проведения изучения мотивов родителей, игнорирующих возможность бесплатного проведения обследования в стенах образовательного учреждения. Также в будущем мы планируем продолжить начатую работу и сопоставить нарушение осанки конкретного школьника с имеющимися у него факторами риска развития дорсопатий, включая и школьно-обусловленные факторы риска.

ВЫВОДЫ

1. Частота встречаемости нарушений осанки среди школьников г. Казани не отличается от среднероссийских показателей.

2. При проведенном сравнительном анализе соотношения доли девочек и мальчиков в группах здоровья по осанке статистически достоверной разницы не обнаружено.

3. С увеличением возраста школьников доля деформаций позвоночника средней степени тяжести возрастает (среди девочек 15 лет – 19,51% (ДИ 95% 7,38-31,64); среди мальчиков 16 лет – 20,55% (ДИ 95% 11,28-29,82)), достоверно увеличиваясь в популяции девочек в старших классах ($y=2,18x + 5,41$; $R^2 = 0,76$).

4. Для повышения эффективности проводимых профилактических мероприятий требуется пересмотр периодичности проведения скрининговых обследований для раннего выявления нарушений осанки и заболеваний позвоночника (хотя бы в возрасте от 10 до 15 лет), а также проведение работы с родителями для увеличения их приверженности к профилактическим мероприятиям, скрининговым осмотрам и последующему обращению к специалисту для коррекции выявленных нарушений.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ADDITIONAL INFORMATION
Источник финансирования. Исследование проведено благодаря выделенному ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России гранту на приобретение оборудования (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»).	***Study funding.*** The study used the equipment obtained with a grant allocated by Kazan State Medical University (in accordance with Agreement No. 1/22-5 dated July 14, 2022. "Development of scientifically based health-saving measures based on a systematic approach to the harmonious development and strengthening of the health of children and adolescents in educational institutions").
Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.	***Conflict of Interest.*** The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest associated with the content of this article.
Участие авторов. О.Р. Радченко – концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация результатов исследования, редактирование рукописи; М.Р. Садыкова, Б.А. Гатиатуллин, А.С. Радченко – проведение исследования, сбор данных, анализ результатов, подготовка рукописи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.	***Contribution of individual authors.*** O.R. Radchenko – managed the development of the study concept, scientific data systematization and analysis, manuscript editing and revision; M.R. Sadykova, B.A. Gatiatullin, A.S. Radchenko – have been responsible for scientific data collection, its systematization and analysis, wrote the first draft of the manuscript. All authors gave their final approval of the manuscript for submission, and agreed to be accountable for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

Accepted for publication

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Kuchma VR, Rapoport IK, Suhareva 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. *Health care of the Russian Federation*. 2021;65(4):325-333. (In Russ.). [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;65(4):325-333]. https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-325-333

2. Baranov AA, Albitsky VYu, Namazova-Baranova LS, Terleckaya RN. *The state of health of children in modern Russia*. M., 2020. (In Russ.). [Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н. *Состояние здоровья детей в современной России*. М., 2020].

3. Razvarina IN, Gruzdeva MA. School-age children's health: risk factors. *Social, cultural studies and security*. 2019;(4):115-120. (In Russ.). [Разварина И.Н., Груздева М.А. Здоровье детей школьного возраста: факторы риска. *Социальные, культурные исследования и безопасность*. 2019;(4):115-120]. https://doi.org/10.14258/ssi(2019)4-10

4. Kuchma VR. Medically-preventive foundations of health safety of pupils over the decade of childhood in Russia (2018–2027). *Russian Pediatric Journal*. 2018;21(1):31-37. (In Russ.). [Кучма В.Р. Медико-профилактические основы здоровьесбережения обучающихся в Десятилетие детства в России (2018–2027 гг.). *Российский педиатрический журнал*. 2018;21(1):31-37]. https://doi.org/10.18821/1560-9561-2018-21-1-31-37

5. Shavaliyev RF, Kulikov OV, Samolina IV, Farkhutdinova GM. Results of preventive examinations of children aged 0–17 in the Republic of Tatarstan for 2013–2015. *Practical medicine*. 2016;(7):119-122. (In Russ.). [Шавалиев Р.Ф., Куликов О.В., Самолина И.В., Фархутдинова Г.М. Итоги профилактических осмотров детей 0–17 лет в Республике Татарстан за 2013–2015 гг. *Практическая медицина*. 2016;(7):119-122].

6. Mansurova GSh, Maltsev SV, Ryabchikov IV. Features of formation of the musculoskeletal system in schoolchildren: diseases, causes and possible ways of correction. *Practical medicine*. 2019;17(5):51-55. (In Russ.). [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;17(5):51-55]. https://doi.org/10.32000/2072-1757-2019-5-51-55

7. Maklakova OA, Vandysheva AYu, Shtina IE, Valina SL. Development of postural disorders in schoolchildren. *Hygiene and sanitation*. 2022;101(6):655-661. (In Russ.). [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;101(6):655-661]. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-655-661

8. Sarnadsky VN, Batorov DYu, Shchuchkina OA. Comparison of scoliosis diagnostic capabilities in screening of schoolchildren by computer optical topography and video rasterstereography using TODP and Formetric topographs. *Spinal Surgery*. 2023;20(1):16-27. (In Russ.). [Сарнадский В.Н., Баторов Д.Ю., Щучкина О.А. Сравнение возможностей диагностики сколиоза при скрининге школьников методами компьютерной оптической топографии и видеорастерстереографии с использованием топографов ТОДП и Formetric. *Хирургия позвоночника*. 2023;20(1):16-27]. https://doi.org/10.14531/ss2023.1.16-27

9. Nigamad'aynov NR, Tsykunov MB, Ivanova GE, Lukyanov VI. Analisis of posture in school-age children according to optical topography. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics N.N. Priorov*. 2019;26(4):43-45. [Нигамадьянов Н.Р., Цыкунов М.Б., Иванова Г.Е., Лукьянов В.И. Изучение осанки у детей школьного возраста по данным оптической топографии спины. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2019;26(4):43-45]. https://doi.org/10.17116/vto201904143

10. Sarnadsky VN. Classification of Sagittal Plane Posture Disorders as Evidenced by Computer Optical Topography. *Spine surgery*. 2011;(3):46-55. [Сарнадский В.Н. Классификация нарушений осанки в сагиттальной плоскости по данным компьютерной оптической топографии. *Хирургия позвоночника*. 2011;(3):46-55]. https://doi.org/10.14531/ss2011.3.46-55

11. Mylnikova TA, Sadovaja TN, Shalygina AV. On the experience of organization and results of screening examination of spinal deformities in schoolchildren in the Novosibirsk region. *Social aspects of public health*. 2017;57(5):1-9. (In Russ.). [Мыльникова Т.А., Садовая Т.Н., Шалыгина А.В. Об опыте организации и результатах скринингового обследования деформаций позвоночника у школьников в Новосибирской области. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2017;57(5):1-9].

12. 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.

13. De Vitta A, Noll M, Monfort-Pañego M, et al. Thoracic Spine Pain in High School Adolescents: A One-Year Longitudinal Study. *Healthcare*. 2023;11(2):196. https://doi.org/ 10.3390/healthcare11020196

14. 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. https://doi.org/10.3390/ijerph20021465

15. Kowalski IM, Dwornik M, Lewandowski R, et al. Early detection of idiopathic scoliosis – analysis of three screening models. *Arch Med Sci* 2015;11(5):1058-1064. https://doi.org/10.5114/aoms.2015.47880

16. 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. *Hygiene and sanitation*. 2022;101(6):709-718. (In Russ.). [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;101(6):709-718]. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-6-709-718

17. 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. *Practical Journal Public Health and Life Environment*. 2019;5(314):10-13. (In Russ.). [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):10-13.]

18. Utami F, Adyas A. Analysis of practical methods of early detection of idiopathic scoliosis. *JPOST: Journal of Prosthetics Orthotics and Science Technology*. 2022.1(2):81-92. https://doi.org/10.36082/jpost.v1i2.830

Accepted for publication