

## МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ ГОРОДА КУРСКА В ДИНАМИКЕ ДВАДЦАТИ ЛЕТ НАБЛЮДЕНИЯ

А. М. Черных <sup>✉</sup>, А. С. Кремлева, А. И. Белова

Курский государственный медицинский университет, г. Курск, Россия

Целью данного исследования явилась сравнительная оценка показателей физического развития детей 7–18 лет, проживающих в г. Курске за периоды 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг. Исследование проводилось на базе общеобразовательных организаций, размещённых в различных районах г. Курска в период с 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг. Использовалась стандартная антропометрическая методика, инструментарий и методы статистической обработки. Общее количество обследованных школьников составило 20083 ученика. Критерии включения в выборку – дети и подростки школьного возраста, находящиеся в момент проведения исследования в образовательной организации, наличие корректно заполненного информированного согласия и корректно проведенного антропометрического исследования. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистического анализа Statistica 10.0. Проведенный в данном исследовании мониторинг физического развития школьников города Курска в динамике двадцати лет наблюдения выявил достоверное увеличение показателей длины и массы тела во всех возрастно-половых группах школьников. На фоне положительных медико-социальных изменений в городе Курске зафиксированы проявления процесса акселерации, которые носят гармоничный характер и сопровождаются увеличением показателей мышечной силы.

**Ключевые слова:** школьники, физическое развитие, мониторинг, многолетняя динамика

**Вклад авторов:** А. М. Черных — научное руководство, сбор материала, написание статьи; А. С. Кремлева, А. И. Белова — сбор материала, статистическая обработка, поиск литературы.

**Соблюдение этических стандартов:** Протокол заседания ЭК № 108 от 24.10.2016. Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Поведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики.

✉ **Для корреспонденции:** Александр Михайлович Черных  
ул. К. Маркса, д. 3, г. Курск, 305041, cher-alex@yandex.com

**Статья получена:** 26.02.2021 **Статья принята к печати:** 15.03.2021 **Опубликована онлайн:** 31.03.2021

**DOI:** 10.24075/rbh.2021.008

## 20-YEAR MONITORING OF PHYSICAL DEVELOPMENTAL CHARACTERISTICS IN SCHOOL-AGE CHILDREN AND ADOLESCENTS LIVING IN KURSK

Chernykh AM <sup>✉</sup>, Kremleva AS, Belova AI

Kursk State Medical University, Kursk, Russia

The study was aimed to compare physical developmental characteristics in children and adolescents aged 7–18 living in Kursk for the years 2000–2001 and 2019–2020. The study was carried out in general educational institutions located in different urban areas of Kursk in 2000–2001 and 2019–2020. The standard anthropometric measurements, instruments and statistical methods were used. A total of 20,083 school-age children and adolescents were examined. The inclusion criteria were as follows: school-age children and adolescents staying at the educational institution at the time of the study, informed consent form properly completed, anthropometric measurements correctly performed. Statistical processing of the results was carried out using the Statistica 10.0 software package. The 20-year monitoring of physical development characteristics performed in school-age children and adolescents living in Kursk revealed the significant increase in height and body weight in all age and gender groups. The harmonious body acceleration manifestations associated with the muscle strength increase were observed in the context of sociomedical progress in Kursk.

**Keywords:** school-age children, physical development, monitoring, long-term longitudinal data

**Author contribution:** Chernykh AM — academic advising, data acquisition, manuscript writing; Kremleva AS, Belova AI — data acquisition, statistical processing, literature search.

**Compliance with ethical standards:** Ethics Committee protocol № 108 dated October 24, 2016. The informed consent was obtained for all study participants. The study does not harm the participants and is consistent with ethical principles of biomedical research.

✉ **Correspondence should be addressed:** Alexander M. Chernykh  
K. Marx st., 3, Kursk, 305041, cher-alex@yandex.com

**Received:** 26.02.2021 **Accepted:** 15.03.2021 **Published online:** 31.03.2021

**DOI:** 10.24075/rbh.2021.008

Изучение многолетней динамики физического развития как характеристики состояния здоровья детского населения страны, является актуальной темой, поскольку позволяет сделать долгосрочный прогноз и предложить мероприятия по улучшению репродуктивного и трудового потенциала страны, а также демографической ситуации [1–8].

Сегодня физическое развитие детей и подростков определяется как критерий их состояния здоровья, включающий оценку гармоничности и уровня биологического развития [9, 10].

В литературе опубликованы работы, посвященные многолетней динамике физического развития детского населения, как в различных регионах Российской Федерации, так и за рубежом [11–14].

Данное исследование демонстрирует двадцатилетнюю динамику морфофункциональных показателей физического развития школьников г. Курска.

Цель исследования. Сравнительная оценка показателей физического развития детей 7–18 лет, проживающих в г. Курске за периоды 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе общеобразовательных организаций, размещённых в различных районах г. Курска в период с 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг. Использовалась стандартная антропометрическая методика, инструментарий и методы статистической обработки [15–17].

Общее количество обследованных школьников составило 20083 ученика. Критерии включения в выборку — дети и подростки школьного возраста, находящиеся в момент проведения исследования в образовательной организации, наличие корректно заполненного информированного согласия и корректно проведенного антропометрического исследования.

Исследование не подвергало опасности благополучие субъектов исследования и не ущемляло их права в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2013).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистического анализа Statistica 10.0 (StatSoft, США).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализируя двадцатилетнюю динамику изучения показателей физического развития школьников 7–18 лет, обучающихся

в общеобразовательных организациях г. Курска можно отметить положительные изменения (табл. 1, 2).

Выявлено достоверное ( $p \leq 0,01-0,05$ ) увеличение длины тела школьников во всех возрастно-половых группах. У мальчиков в 2000–2001 гг. в возрасте 7 лет длина тела составляла 117,0 см, а в 2019–2020 гг. — 121,6 см, таким образом, увеличение составило 4,6 см. У девочек в 2000–2001 гг. в возрасте 7 лет длина тела составила 115,8 см, а в 2019–2020 гг. — 119,6 см, таким образом, увеличение составило 3,8 см.

В момент завершения ростовых процессов у юношей в 2000–2001 гг. в возрасте 18 лет длина тела составляла 166,1 см, а в 2019–2020 гг. — 176,1 см, таким образом, увеличение составило 10,0 см. У девушек в 2000–2001 гг. в возрасте 18 лет длина тела составила 157,3 см, а в 2019–2020 гг. — 170,6 см, таким образом, увеличение составило 13,3 см.

Средние годовые прибавки длины тела начинают снижаться у юношей после 17 лет, а у девушек — после 15 лет, поскольку ростовые процессы заканчиваются и ростовые кривые при этом имеют типичный вид.

Выявлено достоверное ( $p \leq 0,01$ ) увеличение массы тела школьников во всех возрастно-половых группах. Так, у мальчиков в 2000–2001 гг. в возрасте 7 лет масса тела составила 21,7 кг, а в 2019–2020 гг. — 23,4 кг, таким образом, увеличение составило 1,9 кг. У девочек в 2000–2001 гг. в возрасте 7 лет масса тела составила 21,4 кг,

Таблица 1. Показатели длины тела школьников 7–18 лет г. Курска в 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг.,  $M \pm m$

Возраст, лет	Число наблюдений	$M \pm m$	$\sigma$	Число наблюдений	$M \pm m$	$\sigma$	$p$
2000-2001 гг.				2019-2020 гг.			
Мальчики							
7	247	117,0±0,29	4,57	320	121,6±0,26	4,92	$p \leq 0,01$
8	419	121,0±0,26	5,41	351	126,2±0,26	5,07	$p \leq 0,01$
9	469	125,3±0,26	5,81	375	130,4±0,21	6,24	$p \leq 0,01$
10	452	128,3±0,30	5,32	448	135,9±0,26	5,65	$p \leq 0,01$
11	371	133,1±0,30	5,89	323	140,1±0,25	4,73	$p \leq 0,01$
12	329	137,7±0,37	6,97	283	145,4±0,26	4,57	$p \leq 0,01$
13	224	142,2±0,41	6,12	275	150,5±0,21	5,32	$p \leq 0,01$
14	168	147,8±0,42	5,48	153	155,9±0,28	4,84	$p \leq 0,01$
15	154	154,7±0,56	6,88	242	163,7±0,20	4,85	$p \leq 0,01$
16	184	161,1±0,44	6,11	145	170,2±0,27	3,34	$p \leq 0,01$
17	141	165,3±0,50	5,99	123	174,5±0,27	3,11	$p \leq 0,01$
18	70	166,1±0,73	6,03	112	176,1±0,29	3,24	$p \leq 0,05$
Девочки							
7	249	115,8±0,29	4,71	291	119,6±0,31	4,93	$p \leq 0,01$
8	488	120,0±0,18	4,22	432	123,7±0,20	5,48	$p \leq 0,01$
9	463	124,1±0,21	4,68	412	127,8±0,25	5,33	$p \leq 0,01$
10	519	128,4±0,22	5,21	451	134,1±0,24	5,2	$p \leq 0,01$
11	432	132,1±0,27	5,83	415	140,8±0,25	4,35	$p \leq 0,01$
12	363	139,0±0,64	5,16	381	147,2±0,23	5,82	$p \leq 0,01$
13	252	144,2±0,36	5,95	426	153,7±0,21	5,68	$p \leq 0,01$
14	236	150,8±0,69	6,11	353	159,4±0,27	4,27	$p \leq 0,01$
15	226	153,9±0,35	5,34	212	162,1±0,34	5,04	$p \leq 0,01$
16	205	155,6±0,33	4,79	184	164,6±0,35	4,89	$p \leq 0,01$
17	137	156,6±0,38	4,58	112	167,7±0,43	3,57	$p \leq 0,01$
18	69	157,3±0,62	5,33	109	170,6±0,38	4,43	$p \leq 0,01$

Таблица 2. Показатели массы тела школьников 7–18 лет г. Курска в 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг.,  $M \pm m$ 

Возраст, лет	Число наблюдений	$M \pm m$	$\sigma$	Число наблюдений	$M \pm m$	$\sigma$	$p$
2000–2001 гг.				2019–2020 гг.			
Мальчики							
7	247	21,7±0,15	2,47	320	23,4±0,15	2,75	$p \leq 0,01$
8	419	23,6±0,12	2,68	351	25,7±0,14	2,78	$p \leq 0,01$
9	469	25,7±0,16	3,53	375	28,1±0,14	3,04	$p \leq 0,01$
10	452	27,4±0,13	2,86	448	30,6±0,13	2,93	$p \leq 0,01$
11	371	30,1±0,19	3,94	323	34,5±0,18	3,34	$p \leq 0,01$
12	329	32,9±0,19	3,81	283	37,4±0,21	3,65	$p \leq 0,01$
13	224	36,2±0,25	3,89	275	41,6±0,21	3,57	$p \leq 0,01$
14	168	41,1±0,30	4,03	153	46,5±0,22	3,64	$p \leq 0,01$
15	154	46,4±0,28	3,57	242	53,2±0,21	3,23	$p \leq 0,01$
16	184	52,3±0,30	4,05	145	59,7±0,21	2,68	$p \leq 0,01$
17	141	56,4±0,23	3,14	123	63,3±0,19	2,21	$p \leq 0,01$
18	70	58,7±0,32	2,74	112	65,2±0,24	2,24	$p \leq 0,01$
Девочки							
7	249	21,4±0,14	2,46	291	23,1±0,17	2,42	$p \leq 0,01$
8	488	22,9±0,10	2,48	432	25,3±0,15	2,76	$p \leq 0,01$
9	463	24,8±0,10	2,45	412	26,9±0,19	3,02	$p \leq 0,01$
10	519	27,1±0,12	2,86	451	29,6±0,14	2,23	$p \leq 0,01$
11	432	29,9±0,12	2,74	415	34,4±0,11	2,45	$p \leq 0,01$
12	363	33,6±0,16	3,18	381	37,9±0,13	2,81	$p \leq 0,01$
13	252	37,9±0,20	3,34	426	43,8±0,13	2,92	$p \leq 0,01$
14	236	42,7±0,19	4,03	353	48,5±0,16	2,21	$p \leq 0,01$
15	226	46,3±0,20	3,11	212	53,6±0,21	2,13	$p \leq 0,01$
16	205	49,0±0,28	4,07	184	57,1±0,23	2,24	$p \leq 0,01$
17	137	51,7±0,31	3,69	112	58,8±0,27	2,87	$p \leq 0,01$
18	69	53,1±0,44	3,72	109	58,9±0,22	2,34	$p \leq 0,01$

а в 2019–2020 гг. — 23,1 кг, таким образом, увеличение составило 1,5 кг.

У юношей в 2000–2001 гг. в возрасте 18 лет масса тела составила 58,7 кг, а в 2019–2020 гг. — 65,2 кг, увеличение — 6,5 кг. У девушек в 2000–2001 гг. возрасте 18 лет масса тела составила 52,1 кг, а в 2019–2020 гг. — 58,9 кг, увеличение — 5,8 кг.

Увеличение показателей длины и массы тела сопровождалось увеличением показателей мышечной силы кистей рук во всех возрастно-половых группах школьников (рисунок).

К моменту завершения ростовых процессов у юношей 18 лет в динамике двадцатилетнего наблюдения показатель мышечной силы правой руки увеличился на 1,3 кг, у девушек на 1,1 кг.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Реализация ростовых процессов происходит под воздействием генетических и средовых факторов, когда унаследованная генетическая программа реализуется под воздействием комплекса факторов. Факторы, действующие со знаком «минус», могут вызвать задержку роста и развития и со знаком «плюс» — наоборот. Благоприятные медико-социальные изменения последних десятилетий, которые происходят в Курской области, о чем свидетельствуют данные официальной

статистики, обеспечили благоприятные условия, в которых происходит рост и развитие детского населения, что проявилось в положительных тенденциях изменений морфофункциональных показателей физического развития школьников [18].

Подобные изменения наблюдаются как в регионах России, так и за рубежом, например, в странах БРИКС. Так, исследования, проведенные в Калькутте (Индия), установили положительные тенденции в изменении показателей длины и массы тела детей 7–16 лет на фоне положительных изменений медико-социальных условий, связанных с социально-экономическим прогрессом в Индии за последние десятилетия [19].

В Гуанчжоу (Китай) наблюдаются положительные изменения показателей физического развития детей, сглаживание неравенства между городскими и сельскими районами на фоне улучшения экономической ситуации. Однако, и в городской, и в сельской местности уровень экономического развития был положительно связан с распространенностью ожирения ( $R > 0,90$ , при  $p < 0,05$ ) [20].

По данным ряда авторов, экономическое развитие и урбанизация провоцируют такие проблемы, как ожирение [21, 22].

В то же время, во многих странах наблюдается снижение показателей мышечной силы у детей и подростков. Так, метаанализ, в который было включено

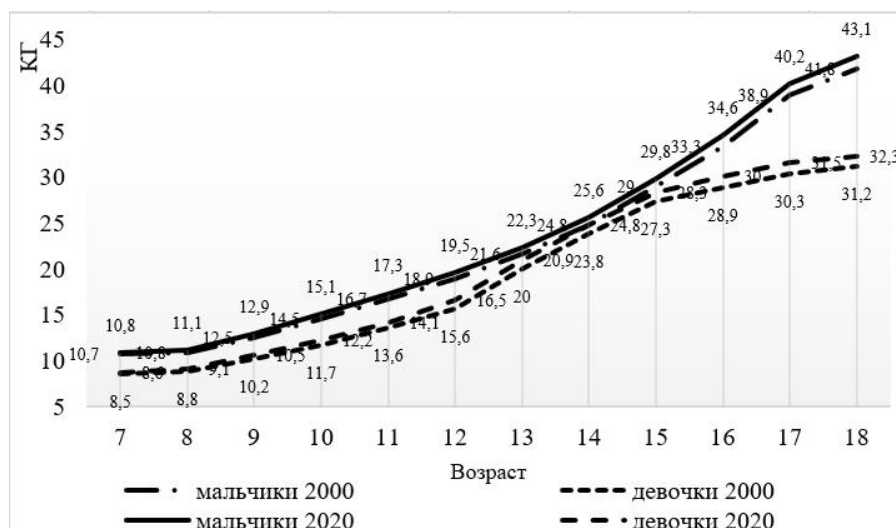


Рис. Показатели мышечной силы кистей рук мальчиков и девочек 7–18 лет г. Курска в 2000–2001 гг. и 2019–2020 гг., М

1746023 ребенка и подростка из 14 стран (Китай, Финляндия, Швеция, Бельгия, Новая Зеландия, Дания, Испания, Норвегия, Мозамбик, Польша, США, Литва, Португалия, Канада) за период с 1969 по 2017 год, показал постоянное снижение силы у подрастающего поколения [23].

В данном исследовании выявлены положительные изменения показателей динамометрии, что, скорее всего, свидетельствует о том, что в регионе проявления акселерации в регионе носят гармоничный характер.

## ВЫВОДЫ

Проведенный в данном исследовании мониторинг физического развития школьников города Курска в динамике двадцати лет наблюдения выявил достоверное увеличение показателей длины и массы тела во всех возрастно-половых группах школьников. На фоне положительных медико-социальных изменений в городе Курске зафиксированы проявления процесса акселерации, которые носят гармоничный характер и сопровождаются увеличением показателей мышечной силы.

## Литература

- Черных А. М., Губарев Е. А. и др. Методы исследования физического развития детей и подростков (региональные показатели физического развития детей и подростков Курской области). Курск: КГМУ Росздора. 2009; 85–90 с.
- Кучма В. Р., Сухарева Л. М. и др. Универсальная оценка физического развития младших школьников. М.: НЦЗД. 2010; 34 с.
- Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Платонова А. Г. Физическое развитие московских и киевских школьников. Гигиена и санитария. 2011; 1: 75–78.
- Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск VI). — М.: Издательство «ПедиатрЪ». 2013; 192 с.
- Федотов Д. М. Физическое развитие младших школьников при реализации инновационной программы «Соловецкие Юнги». Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2014; 2: 70–77.
- Кучма В. Р., Милушкина О. Ю. и др. Морфофункциональное развитие современных школьников. М.: ГЭОТАР — Медиа. 2018; 352 с.
- Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Выпуск VII. М.: Литтерра. 2019; 176 с.
- Грицина О. П., Транковская Л. В., Семанив Е. В. и др. Факторы, формирующие здоровье современных детей и подростков. Тихоокеанский медицинский журнал. 2020; 3 (81): 19–24.
- Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. и др. Физическое развитие детей: фундаментальные и прикладные аспекты. М. 2018; 173 с.
- Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. и др. Физическое развитие детей: методические аспекты. М. 2020; 178 с.
- Кучма В. Р., Скоблина Н. А. и др. Сравнительный ретроспективный анализ физического и биологического развития школьников Москвы. Гигиена и санитария. 2012; 91 (4): 47–2.
- Milushkina OY, Skoblina NA, Bokareva NA et al. Comparative characteristics of physical development of schoolchildren in Moscow and Kiev. International Journal of Biomedicine. 2016; 6 (4): 279–282.
- Godina EZ, Khomyakova IA, Zadorozhnaya LV. Patterns of growth and development in urban and rural children of the northern part of European Russia. Archeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia. 2017; 45 (1): 146–156.
- Грицинская В. Л., Новикова В. П. Тенденции региональных показателей физического развития школьников Санкт-Петербурга. Профилактическая и клиническая медицина. 2019; 1 (70): 17–21.
- Кучма В. Р., Ушаков И. Б. и др. Методы оценки качества жизни школьников. Воронеж: Издательство Истоки. 2006; 112 с.
- Баранов А. А., Кучма В. Р., Сухарева Л. М. и др. Проведение мониторинга состояния здоровья детей и подростков и организация их оздоровления. М. 2006; 47 с.
- Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К. и др. Руководство по школьной медицине. М. 2012; 215 с.
- <https://kurskstat.gks.ru/storage/mediabank/Курская%20область%20в%20цифрах%202019.pdf> (дата обращения 21.04.2021)
- Żegleń M, Kryst L, Dasgupta P et al. Time trends in mid-upper arm anthropometry from 1982 to 2011 in male children and adolescents from kolkata, india. J Biosoc Sci. 2021; 53 (1): 71–81.
- Hu Y, Lin W, Tan X et al. Trends in urban/rural inequalities in physical growth among chinese children over three decades of urbanization in guangzhou: 1985-2015. BMC Public Health. 2020; 20 (1): 7.

21. Дедов И. И., Мельниченко Г. А. и др. Ожирение и половое развитие: эпидемиологическое исследование детей и подростков московского региона. Ожирение и метаболизм. 2006; 3 (3): 14–20.
22. Скоблина Н. А. Физическое развитие детей, находящихся в различных социальных условиях. Российский педиатрический журнал. 2008; 3: 29–30.
23. Masanovic B, Gardasevic J, Marques A et al. Trends in physical fitness among school-aged children and adolescents: A systematic review. *Front Pediatr.* 2020; 8.

## References

- Chernykh AM, Gubarev EA i dr. Metody issledovaniya fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov (regional'nye pokazateli fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov Kurskoy oblasti). Kursk: KGMU Roszdruva. 2009; 85–90. Russian.
- Kuchma VR, Sukhareva LM i dr. Universal'naya otsenka fizicheskogo razvitiya mladshikh shkol'nikov. M.: NTsZD. 2010; 34. Russian.
- Kuchma VR, Skobolina NA, Platonova AG. Fizicheskoe razvitie moskovskikh i kievskikh shkol'nikov. *Gigiena i sanitariya.* 2011; 1: 75–78. Russian.
- Fizicheskoe razvitie detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii. Sb. mat-lov (vypusk VI). — M.: Izdatel'stvo «Pediatri». 2013; 192 s. Russian.
- Fedotov DM. Fizicheskoe razvitie mladshikh shkol'nikov pri realizatsii inovatsionnoy programmy «Solovetskie Yungi». *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki.* 2014; 2: 70–77. Russian.
- Kuchma VR, Milushkina OYu i dr. Morfofunktsional'noe razvitie sovremennykh shkol'nikov. M.: GEOTAR — Media. 2018; 352 s.
- Fizicheskoe razvitie detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii. Vypusk VII. M.: Litterra. 2019; 176 s. Russian.
- Gritsina OP, Trankovskaya LV, Semaniv EV i dr. Faktory formiruyushchie zdorov'e sovremennykh detey i podrostkov. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal.* 2020; 3 (81): 19–24. Russian.
- Skobolina NA, Milushkina OYu i dr. Fizicheskoe razvitie detey: fundamental'nye i prikladnye aspekty. M. 2018; 173 s. Russian.
- Skobolina NA, Milushkina OYu i dr. Fizicheskoe razvitie detey: metodicheskie aspekty. M. 2020; 178 s. Russian.
- Kuchma VR, Skobolina NA i dr. Sravnitel'nyy retrospektivnyy analiz fizicheskogo i biologicheskogo razvitiya shkol'nikov Moskvy. *Gigiena i sanitariya.* 2012; 91 (4): 47–52. Russian.
- Milushkina OYu, Skobolina NA, Bokareva NA et al. Comparative characteristics of physical development of schoolchildren in Moscow and Kiev. *International Journal of Biomedicine.* 2016; 6 (4): 279–282.
- Godina EZ, Khomyakova IA, Zadorozhnaya LV. Patterns of growth and development in urban and rural children of the northern part of European Russia. *Archeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia.* 2017; 45 (1): 146–156.
- Gritsinskaya VL, Novikova VP. Tendentsii regional'nykh pokazateley fizicheskogo razvitiya shkol'nikov Sankt-Peterburga. *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina.* 2019; 1 (70): 17–21. Russian.
- Kuchma VR, Ushakov IB i dr. Metody otsenki kachestva zhizni shkol'nikov. Voronezh: Izdatel'stvo Istoki. 2006; 112 s. Russian.
- Baranov AA, Kuchma VR, Sukhareva LM i dr. Provedenie monitoringa sostoyaniya zdorov'ya detey i podrostkov i organizatsiya ikh ozdorovleniya. M. 2006; 47 s. Russian.
- Kuchma VR, Sukhareva LM, Rapoport IK i dr. Rukovodstvo po shkol'noy meditsine. M. 2012; 215 s. Russian.
- <https://kurskstat.gks.ru/storage/mediabank/Kurskaya%20oblast'%20v%20tsifrah%202019.pdf> (data obrashcheniya 21.04.2021)
- Žegleń M, Kryst L, Dasgupta P et al. Time trends in mid-upper arm anthropometry from 1982 to 2011 in male children and adolescents from kolkata, india. *J Biosoc Sci.* 2021; 53 (1): 71–81.
- Hu Y, Lin W, Tan X et al. Trends in urban/rural inequalities in physical growth among chinese children over three decades of urbanization in guangzhou: 1985-2015. *BMC Public Health.* 2020; 20 (1): 7.
- Dedov II, Mel'nichenko GA i dr. Ozhirenie i polovoe razvitie: epidemiologicheskoe issledovanie detey i podrostkov moskovskogo regiona. *Ozhirenie i metabolizm.* 2006; 3 (3): 14–20. Russian.
- Skobolina NA. Fizicheskoe razvitie detey, nakhodyashchikhsya v razlichnykh sotsial'nykh usloviyakh. *Rossiyskiy pедиатрический журнал.* 2008; 3: 29–30. Russian.
- Masanovic B, Gardasevic J, Marques A et al. Trends in physical fitness among school-aged children and adolescents: A systematic review. *Front Pediatr.* 2020; 8.