

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ Г. САМАРА И Г. НИЖНИЙ НОВГОРОД

О. В. Сазонова<sup>1</sup>, Е. С. Богомолова<sup>2</sup>, Е. А. Калюжный<sup>2</sup>, М. Ю. Гаврюшин<sup>1</sup> ✉, С. Р. Трубецкая<sup>1</sup><sup>1</sup> Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия<sup>2</sup> Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия

Анализ физического развития детей и подростков является неотъемлемой частью мониторинга детской популяции. Состояние детского и подросткового здоровья — это неотъемлемый критерий уровня благополучия общества. Многочисленные исследования физического развития детского населения свидетельствуют о неоднородных процессах роста и развития детей в разных регионах России. Целью исследования был сравнительный анализ физического развития детей в возрасте от 15–17 лет, проживающих на территории г. Самара, всего обследовано 714 детей (из них 368 мальчиков и 346 девочек) с данными физического развития той же возрастной группы детей, проживающих в г. Нижний Новгород, всего 689 детей (из них 351 мальчик и 338 девочек). В возрастной группе школьников 16–17 лет выявлены высоко достоверные различия в средних значениях показателя длины тела: показатель у подростков, проживающих в г. Самара, выше, чем у детей в г. Нижний Новгород ( $p = 0,001$ ). Аналогичная тенденция наблюдалась и у девочек той же возрастной категории. В ходе сравнительного анализа было выявлено, что длина тела у девочек 15–17 лет из г. Самара достоверно выше ( $p < 0,001$ ), чем у девочек, проживающих в г. Нижний Новгород. Результаты анализа массы тела показали, что у юношей 15–16 лет, проживающих в г. Самара, достоверно более высокая масса тела по сравнению с юношами из г. Нижний Новгород ( $p = 0,009$ ). В возрастных группах 17 лет у юношей и 15–17 лет у девушек достоверных различий выявлено не было ( $p = 0,7$ ). Полученные результаты различий антропометрических показателей детей г. Самара и г. Нижний Новгород обосновывают необходимость периодической разработки и использования в практическом здравоохранении региональных нормативов (стандартов) для оценки физического развития детей и подростков.

**Ключевые слова:** гигиена детей и подростков, физическое развитие, антропометрические показатели

**Вклад авторов:** Сазонова О. В. — научное руководство; Богомолова Е. С., Калюжный Е. А. — сбор материала, обработка результатов; Гаврюшин М. Ю. — инициатор исследования, дизайн, сбор материала; Трубецкая С. Р. — анализ источников, подготовка и правка статьи.

**Соблюдение этических стандартов:** исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (протокол № 2 от 24 февраля 2021 г.). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника (его законного представителя).

✉ **Для корреспонденции:** Михаил Юрьевич Гаврюшин  
ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия; m.yu.gavryushin@samsmu.ru

**Статья поступила:** 06.10.2021 **Статья принята к печати:** 27.11.2021 **Опубликована онлайн:** 30.12.2021

**DOI:** 10.24075/rbh.2021.031

## COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT IN CHILDREN LIVING IN SAMARA AND NIZHNY NOVGOROD

Sazonova OV<sup>1</sup>, Bogomolova ES<sup>2</sup>, Kalyuzhny EA<sup>2</sup>, Gavryushin MYu<sup>1</sup> ✉, Trubetskaya SR<sup>1</sup><sup>1</sup> Samara State Medical University, Samara, Russia<sup>2</sup> Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Analysis of physical development in children and adolescents is an integral to the monitoring of child population. Health status of children and adolescents is an essential criterion of societal welfare. Numerous studies of physical development in children indicate the heterogenous nature of growth and developmental processes in children living in various regions of Russia. The study was aimed to perform the comparative analysis of physical development between children aged 15–17 living in Samara (a total of 714 children were examined, among them 368 boys and 346 girls) and children of the same age group living in Nizhny Novgorod (a total of 689 children, among them 351 boys and 338 girls). In school students aged 16–17, significant differences in the mean height were revealed: adolescents living in Samara were taller than those living in Nizhny Novgorod ( $p = 0.001$ ). The same trend was observed in girls of the same age group. Comparative analysis showed that girls aged 15–17 living in Samara were significantly taller ( $p < 0.001$ ) than girls who lived in Nizhny Novgorod. Assessment of body weight showed that the weight of boys aged 15–16 who lived in Samara was significantly higher compared to boys living in Nizhny Novgorod ( $p = 0.009$ ). No significant differences were revealed between the groups of 17-year-old boys and the groups of girls aged 15–17 ( $p = 0.7$ ). The findings on the differences in the anthropometric indicators of children living in Samara and Nizhny Novgorod justify the need for periodic development and use in healthcare practice of the regional standards for assessment of physical development in children and adolescents.

**Key words:** hygiene of children and adolescents, physical development, regression scales

**Author contribution:** Sazonova OV — academic advising; Bogomolova ES, Kalyuzhny EA — data acquisition and processing; Gavryushin MYu — research initiator, design, data acquisition; Trubetskaya SR — literature analysis, manuscript writing and editing.

**Compliance with ethical standards:** the study was approved by the Ethics Committee of the Samara State Medical University (protocol No. 2 dated February 24, 2021). The informed consent was obtained from all subjects (their legal representatives).

✉ **Correspondence should be addressed:** Mikhail Yu. Gavryushin  
Chapayevskaya ul. 89, Samara, 443099, Russia; m.yu.gavryushin@samsmu.ru

**Received:** 06.10.2021 **Accepted:** 27.11.2021 **Published online:** 30.12.2021

**DOI:** 10.24075/rbh.2021.031

Физическое развитие является условной мерой оценки физической дееспособности детского и подросткового организма. По данным исследований, в регионах нашей страны гармоничное физическое развитие имеют чуть более 60% мальчиков и около 67% девочек. Дисгармоничное физическое развитие обусловлено в большей степени избыточной массой тела среди 18% мальчиков и 14% девочек [1–3]. Сохранение здоровья подрастающего поколения является неотъемлемой составляющей обеспечения здоровья нации. Важнейшим методом мониторинга состояния здоровья подростка является индивидуальная и коллективная оценка развития подросткового организма [4]. Значительные исследования физического развития детей и подростков свидетельствуют о неоднородности процессов роста и развития детей в отдельных городах и регионах России. Имеются данные об увеличении числа детей с низким уровнем физического развития за счет детей, которые имеют низкую массу тела и рост. В последние годы в Приволжском федеральном округе отмечается резкое ухудшение физического развития детей и подростков. Возрастает заболеваемость неинфекционными заболеваниями, в частности ожирением, снижается число здоровых детей и все больше увеличивается число детей, страдающих хронической патологией [5]. Важным фактором в росте и развитии ребенка является и техногенное загрязнение. Установлено, что этот фактор имеет разное влияние как внутри одного региона, так и в разных регионах одного федерального округа. [4–6, 7]. Исходя из этого среди детского населения отмечаются неоднородные процессы роста и созревания детского организма.

Целью исследования: был сравнительный анализ физического развития детей старшего школьного возраста г. Самара и г. Нижний Новгород.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании производилось сравнение результатов собственных исследований физического развития мальчиков и девочек 15–17 лет, проживающих на территории г. Самара, с данными физического развития той же возрастной группы детей, проживающих на территории г. Нижний Новгород. В группу обследования в г. Самара вошло 714 детей, в том числе 368 мальчиков (51,5%) и 346 девочек (48,5%), в г. Нижний Новгород — 689 детей, из них 351 мальчик (51%) и 338 девочек (49%). Критерии включения детей в исследование: возраст 15–17 лет, постоянное проживание на территории Самарской и Нижегородской области; соответствие I или II группе здоровья по данным медицинской документации; наличие добровольного информированного согласия родителей (законных представителей) на участие в исследовании. Критерии исключения: возраст на момент обследования менее 14 лет 6 месяцев 1 дня и более 17 лет 6 месяцев 1 дня; постоянное проживание за пределами Самарской

и Нижегородской областей; отсутствие добровольного информированного согласия (отказ) родителей (законных представителей) на участие в исследовании.

Проведены измерения основных антропометрических параметров (длина тела, масса тела). Далее, исходя из результатов антропометрических измерений, были рассчитаны: средние арифметические величины ( $M$ ), средние квадратические отклонения ( $\sigma$ ), ошибки средних ( $m$ ), наименьшие и наибольшие значения ( $min$  и  $max$ ). Полученные данные сравнивались с результатами исследований соответствующих возрастно-половых групп школьников 15–17 лет, проживающих на территории г. Самара и г. Нижний Новгород [5,7]. Сбор и хранение первичных данных выполнялось в среде программы «Microsoft Excel 2013» (Microsoft, США). Статистическая обработка результатов исследования проводилась методами вариационной статистики с помощью пакета программ Statistica 13.1 (StatSoft Inc., США). Анализ статистической значимости различий показателей проведен с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона. Различия результатов считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам исследования в возрастных группах мальчиков 15 лет, проживающих на территории г. Самара, не было выявлено достоверных различий между длиной тела по сравнению со сверстниками, которые проживают в г. Нижний Новгород ( $p = 0,2$ ). Следует отметить, что в возрастной группе школьников 16–17 лет выявлены значительные, высоко достоверные различия в средних значениях показателя длины тела: у подростков, проживающих в г. Самара, длина тела выше, чем у детей в г. Нижний Новгород ( $p = 0,001$ ).

Аналогичная тенденция наблюдается и у девочек той же возрастной категории.

В ходе сравнительного анализа было выявлено, что длина тела у девочек 15–17 лет из г. Самара достоверно выше ( $p < 0,001$ ), чем у девочек, проживающих в г. Нижний Новгород (табл. 1).

При анализе результатов исследования массы тела было выявлено следующее: юноши 15–16 лет, проживающие в г. Самара, имеют достоверно более высокую массу тела по сравнению с юношами из г. Нижний Новгород ( $p = 0,009$ ). В то же время в возрастных группах 17 лет у юношей и 15–17 лет у девушек достоверных различий выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Возможно, это связано с тем, что в наше время подростки все больше заботятся о своем внешнем виде, стараются быть в форме и заниматься спортом. А также это может быть влияние средств массовой информации, преподносящих, как модное веяние, телефильмы и программы, в которых позиционируются стройные парни и девушки как успешные и привлекательные (табл. 2).

Таблица 1. Длина тела мальчиков и девочек 15–17 лет

Возраст	Длина тела мальчиков, см M + m					Длина тела девочек, см M + m				
	n	Самара	N	Нижний Новгород	P	N	Самара	N	Нижний Новгород	P
15	138	170,1 ± 0,7	116	168,8 ± 0,81	0,2	111	165,8 ± 0,6	123	161,8 ± 0,45	P < 0,001
16	123	176,3 ± 0,8	102	171,1 ± 0,87	0,001	120	166,5 ± 0,8	112	162,8 ± 0,54	0,001
17	107	179,6 ± 1,1	133	174,7 ± 0,57	0,001	115	167,3 ± 1,3	103	163,5 ± 0,37	0,005

Таблица 2. Масса тела мальчиков и девочек 15–17 лет

Возраст, Город	Масса тела мальчиков, см М + m					Масса тела девочек, см М + m				
	n	Самара	N	Нижний Новгород	P	N	Самара	n	Нижний Новгород	P
15	138	62,2 ± 1,1	116	58,6 ± 0,82	0,009	111	54,4 ± 1,1	123	55,1 ± 0,76	0,6
16	123	67,7 ± 1,5	102	62,6 ± 0,88	0,009	120	55,7 ± 1,3	112	56,1 ± 0,87	0,7
17	107	67,1 ± 2,1	133	66,8 ± 0,76	0,89	115	57,3 ± 2,1	103	57,9 ± 0,77	0,7

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На территории многих регионов нашей страны применяется региональный подход к оценке физического развития детей и подростков [3, 6, 8, 9]. Источниками являются научные труды по гигиене детей и подростков, возрастной физиологии, учебно-методические пособия, опыт научной и практической работы гигиенистов [10–12]. Проведенное исследование, направленное на сравнительную оценку физического развития школьников, выявило достоверные различия в длине тела между мальчиками 16–17 лет, которые проживают на территории г. Самара, по сравнению с мальчиками из г. Нижний Новгород. Аналогичная ситуация возникает при исследовании массы тела: юноши 15–16 лет, проживающие в г. Самара, имеют достоверно более высокую массу тела по сравнению с юношами из г. Нижний Новгород. Найденные различия согласуются с данными других исследований, которые также проводились в Приволжском федеральном округе [6, 13]. Снижение средних значений массы тела среди юношей Самары 17 лет по сравнению с 16-летними на 0,6 кг при одновременном возрастании средних значений длины тела на 3,3 см согласуется с результатами аналогичных исследований [14, 15]. Здесь можно присоединиться к мнению авторов, что у юношей процессы увеличения длины тела завершаются после 18–19-летнего возраста, с одновременным изменением пропорций туловища и конечностей, а также к 17 годам происходит увеличение доли контингента, активно и систематически занимающихся физической культурой и спортом, что отражается на вариабельном признаке длины тела. Таким образом, физическое развитие детей 15–17 лет внутри одного региона отличается по основным

антропометрическим признакам, что может быть связано с влиянием факторов условий и образа жизни, климато-географических и социальных факторов [10–13]. Вследствие этого, достоверная оценка физического развития как этап преморбидной диагностики нарушений организма ребенка при профилактических осмотрах должна основываться на региональных нормативах антропометрических признаков. При этом наиболее адекватным методом, отвечающим не только требованиям современного законодательства в части необходимых заключений, но и задачам оценки физического развития как конкретного ребенка, так и детского населения в целом, является оценка по региональным шкалам регрессии массы тела по длине тела, учитывающим зависимость основных антропометрических признаков [13]. В свою очередь, антропометрические данные, собранные на основе исследования однородных групп детского населения, являются репрезентативным материалом для создания стандартов физического развития и построения региональных шкал регрессии массы тела по длине тела [6].

## ВЫВОДЫ

Проведенное исследование физического развития школьников 15–17 лет двух регионов Приволжского Федерального округа выявило достоверные различия основных антропометрических признаков. Полученные результаты обосновывают необходимость разработки и использования в практическом здравоохранении региональных нормативов (стандартов) для оценки физического развития подростков данной возрастной группы.

## Литература

- Новикова И. И., Гавриш С. М., Романенко С. П., Сорокина А. В., Серенко В. В., Креймер М. А. Сравнительная оценка информативности методов индикации избыточной массы тела. Санитарный врач. 2021; (4): 67–68.
- Шестёра А. А., Хмельницкая Е. А., Кику П. Ф., Переломова О. В., Каерова Е. В., Сабирова К. М. Физическое развитие и функциональные возможности молодежи города Владивостока. Здоровье населения и среда обитания. 2019; 11 (320): 61–65. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-61-65>
- Латышевская Н. И., Яцышен В. В., Давыденко Л. А., Яцышена Т. Л. Динамика физического развития детей и подростков города Волгограда в 1976–2016 гг. Гигиена и санитария. 2018; 97(9): 844–847. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-844-847>
- Грицинская В. Л. Оценка физического развития мальчиков школьного возраста г. Санкт-Петербурга с использованием антропометрического калькулятора ВОЗ. Здоровье населения и среда обитания. 2018; (2): 16–19.
- Вдовенко С. А., Сазонова О. В., Пономарев В. А., Мазур Л. И., Гаврюшин М. Ю., Бородин Л. М. Оценочные таблицы физического развития детей и подростков школьного возраста Самарской области. Методические рекомендации. Самара. 2018; 46 с.
- Богомолова Е. С., Мухина И. В., Калужный Е. А., Киселева А. С. Нормативы физического развития, физиологических показателей учащихся школьного возраста Нижегородской области. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021621273. Дата регистрации 15.06.2021.
- Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Надеждин Д. С. Сравнительный анализ методик оценки физического развития детей и подростков: бесконечная дискуссия в науке и практике. Педиатрия, журнал им. Г. Н. Сперанского. 2019; 98(5): 197–198. DOI: [10.24110/0031-403X-2019-98-5-196-201](https://doi.org/10.24110/0031-403X-2019-98-5-196-201)
- Богомолова Е. С., Кузмичев Ю. Г., Бадеева Т. В., Ашина М. В., Косюга С. Ю., Киселева А. С. Физическое развитие современных школьников Нижнего Новгорода. Медицинский альманах. 2012; 3:193–198.

9. Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А. Современный метод автоматизированной разработки нормативов физического развития детей и подростков. *Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы*. 2019; 94–96.
10. Гаврюшин М. Ю., Березин И. И., Сазонова О. В. Особенности физического развития сельских школьников пензенского региона. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; 8: 22–27.
11. Мингазова Э. Н., Лебедева У. М., Шигабутдинова Т. Н., et al. К вопросу об особенностях роста-весовых антропометрических показателей детей и подростков, проживающих в различных регионах России. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021; 29(3):481–483. DOI 10.32687/0869–866X-2021–29–3–481–485.
12. Фелик С. В., Антипова Т. А., Золотин А. Ю. et al. Состояние здоровья детей как отражение полноценного питания. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2018;(5): 150–151.
13. Ермолаева С. В., Хайруллин Р. М. Региональные особенности антропометрических показателей мальчиков и девочек школьного возраста г. Ульяновска и Ульяновской области. *Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология*. 2017; (1):43–45.
14. Галактионова М. Ю., Рахимова А. Л. Физическое развитие современных подростков. *Мать и дитя в Кузбассе*. 2013; (1):36–38.
15. Чамокова А. Я. Влияние двигательной активности на физическое развитие школьников. *Научно-практический рецензируемый журнал «Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики»*. 2021; (4):90–92.

## References

1. Novikova II, Gavrish SM, Romanenko SP, Sorokina AV, Serenko VV, Kreimer MA. Comparative assessment of the informativity of indication methodsexcess body weight. *Sanitary doctor*. 2021; (4): 67–68. DOI:10.33920/med-08–2104–07. Russian.
2. Shestera AA, Khmel'nitskaya EA, Kiku P F, Perelomova OV, Kaerova EV, Sabirova KM. Physical development and functionality of youth in the city of Vladivostok. *Public health and habitat*. 2019; 11 (320): 61–65. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219–5238/2019–320–11–61–65>. Russian.
3. Latyshevskaya NI, Yatsyshen VV, Davydenko LA, Yatsyshena TL. Dynamics of physical development of children and adolescents in the city of Volgograd in 1976–2016. *Hygiene and sanitation*. 2018; 97(9): 844–847. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016–9900–2018–97–9–844–847>. Russian.
4. Bogomolova ES, Kuzmichev YuG, Badeeva TV, Ashina MV, Kosyuga SYu, Kiseleva AS. Physical development of modern schoolchildren in Nizhny Novgorod. *Medical almanac*. 2012; 193–198. Russian.
5. Bogomolova ES, Mukhina IV, Kalyuzhny EA, Kiseleva AS. Norms of physical development, physiological indicators of schoolchildren of the Nizhny Novgorod region. *Database for computers*. 2021. Russian.
6. Gavryushin MYu, Berezin II, Sazonova OV. Features of the physical development of rural schoolchildren in the Penza region. *Public health and habitat*. 2016; 22–27. Russian.
7. Vdovenko SA, Sazonova OV, Ponomarev VA, Mazur LI, Gavryushin MYu, Borodina LM. Estimated tables of physical development of children and adolescents of school age in the Samara region. *Guidelines*. Samara, 2018; 46 p. Russian.
8. Gavryushin MYu, Sazonova OV, Milushkina OYu, Skoblina NA. Modern method of automated development of standards for the physical development of children and adolescents. *Youth health: new challenges and perspectives*. 2019; 94–96. Russian.
9. Gritsinskaya VL. Assessment of the physical development of school-age boys in St. Petersburg using the WHO anthropometric calculator. *Public health and habitat*. 2018; (2): 16–19. Russian.
10. Kuchma VR, Skoblina NA, Nadezhdin DS. Comparative analysis of methods for assessing the physical development of children and adolescents: an endless discussion in science and practice. *Peditria, journal them. GN Speransky*. 2019; 8:197–198. DOI 10.24110/0031–403X-2019–98–5–196–201. Russian.
11. Mingazova EN, Lebedeva UM, Shigabutdinova TN et al. On the question of the peculiarities of the height-weight anthropometric indicators of children and adolescents living in various regions of Russia. *Problems of social hygiene, public health and the history of medicine*. 2021; 29(3):481–483. DOI 10.32687/0869–866X-2021–29–3–481–485. Russian.
12. Felik SV, Antipova TA, Zolotin AYu et al. The state of health of children as a reflection of good nutrition. *International Journal of Applied and Basic Research*. 2018; (5):150–151. Russian.
13. Ermolaeva SV, Khairullin RM. Regional features of anthropometric indicators of boys and girls of school age in Ulyanovsk and the Ulyanovsk region. *Bulletin of the Moscow University. Series 23: Anthropology*. 2017; (1):43–45. Russian.
14. Galaktionova MYu, Rakhimova AL. Physical development of modern teenagers. *Mother and child in Kuzbass*. 2013; (1):36–38. Russian.
15. Chamokova AYu. The influence of motor activity on the physical development of schoolchildren. *Scientific and practical peer-reviewed journal "Modern problems of health care and medical statistics"*. 2021; (4):90–92. Russian.