

УДК 616-008.3/.5

DOI: 10.34215/1609-1175-2025-2-68-72



Оценка антропометрических показателей у детей и подростков с низкой двигательной активностью

П.О. Акимова, Л.Н. Петухова, А.Н. Ослина, В.В. Колпаков, Е.А. Томилова, А.В. Маргарян

Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

Цель: оценить антропометрические показатели детей и подростков с низким уровнем привычной двигательной активности. **Материалы и методы.** Обследовано 640 детей (306 девочек и 334 мальчика) в следующие возрастные периоды: 1-й этап – дошкольный период в возрасте 6–7 лет перед поступлением в школу, 2-й этап – школьный период в возрасте 8–9 лет, 3-й этап – подростковый период. Применяли метод шагометрии для оценки уровня двигательной активности, антропометрию с расчетом индексов, оценка производилась по центильным таблицам. Статистическая обработка Microsoft Office Excel и Statistica 26.0. **Результаты.** Установлены конституциональные особенности антропометрических показателей в выборке детей с низкой привычной двигательной активностью. Выявлена тенденция к увеличению избыточной массы тела в детской популяции: 10,7% у мальчиков и 10,3% у девочек в группе старших дошкольников, 15,6% у мальчиков и 13,7% у девочек в группе младших школьников, 18,6% у мальчиков и 18,3% у девочек в подростковом возрасте. Уровень двигательной активности у данных групп детей соответствовал градации 5–10 центилей («очень низкий уровень»). **Заключение.** В результате проведенного анализа выявлена достаточно большая группа детей, имеющих избыточную массу тела и низкий уровень двигательной активности. Полученные данные подтверждают необходимость наряду с определением морфологической составляющей определять уровень привычной двигательной активности.

Ключевые слова: привычная двигательная активность, антропометрия, оценка физического развития, избыточная масса тела

Поступила в редакцию: 12.02.2025. Получена после доработки: 12.03.25. Принята к публикации: 04.04.2025

Для цитирования: Акимова П.О., Петухова Л.Н., Ослина А.Н., Колпаков В.В., Томилова Е.А., Маргарян А.В. Оценка антропометрических показателей у детей и подростков с низкой двигательной активностью. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2025;2:68–72. doi: 10.34215/1609-1175-2025-2-68-72

Для корреспонденции: Томилова Евгения Александровна – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры нормальной физиологии Тюменского государственного медицинского университета (625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54); ORCID: 0000-0003-1101-7628; e-mail: tomilovaea@mail.ru

Assessment of anthropometric indicators in children and adolescents with low physical activity

P.O. Akimova, L.N. Petukhova, A.N. Oslina, V.V. Kolpakov, E.A. Tomilova, A.V. Margaryan

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Objective: To assess the anthropometric indicators of children and adolescents with a low level of habitual physical activity. **Materials and methods.** A total of 640 children (306 girls and 334 boys) were examined at the following age stages: Stage 1 – pre-school period at 6–7 years old, Stage 2 – school period at 8–9 years old, and Stage 3 – adolescence. The pedometry method and anthropometric measurements with index calculations were used to assess the level of physical activity; evaluations were conducted using percentile tables. Statistical analysis was performed using Microsoft Office Excel and Statistica 26.0. **Results.** Constitutional characteristics of anthropometric indicators were identified in the sample of children with low habitual physical activity. A trend toward an increase in excess body weight was revealed in the pediatric population: 10.7% of boys and 10.3% of girls in the older preschool group, 15.6% of boys and 13.7% of girls in the younger school-age group, and 18.6% of boys and 18.3% of girls during adolescence. The level of physical activity in these groups corresponded to the 5th–10th percentile range ("very low level"). **Conclusion.** The analysis revealed a significant number of children with excess body weight and low levels of physical activity. The findings underscore the necessity of assessing habitual physical activity levels alongside morphological characteristics.

Keywords: habitual physical activity, anthropometry, assessment of physical development, excess body weight

Received 12 February 2025; Revised 12 March 2025; Accepted 4 April 2025

For citation: Akimova P.O., Petukhova L.N., Oslina A.N., Kolpakov V.V., Tomilova E.A., Margaryan A.V. Assessment of anthropometric indicators in children and adolescents with low physical activity. *Pacific Medical Journal*. 2025;2:68–72. doi: 10.34215/1609-1175-2025-2-68-72

Corresponding author: Evgeniya A. Tomilova, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of normal physiology of the Tyumen State Medical University (54 Odesskaya str., Tyumen, 625023, Russian Federation); ORCID: 0000-0003-1101-7628; e-mail: tomilovaea@mail.ru

В рамках реализации национального проекта «Здоровье», направленного на совершенствование профилактики и раннего выявления заболеваний, особое внимание уделяется детскому возрасту. За последние 10 лет наметилась отчетливая тенденция к улучшению демографических показателей: увеличение рождаемости и снижение младенческой смертности. Однако влияние неблагоприятных факторов (экологических, медико-биологических, социальных) нередко приводит к росту заболеваемости детей различных возрастных групп. В Российской Федерации сохраняется тенденция к ухудшению показателей здоровья детского населения, в частности рост функциональных нарушений и отклонений в физическом развитии [1]. Наиболее доступным инструментом, позволяющим уже на первых этапах диагностировать функциональные отклонения, является комплексная оценка состояния здоровья, основными критериями которой являются особенности онтогенеза (данные генеалогического, биологического, социального анамнеза), физического и психомоторного развития, уровень резистентности и уровень функционального состояния организма [2].

Наряду с изменением показателей физического развития опасения вызывает и неуклонный рост гиподинамии в детской популяции. Многочисленными исследованиями доказана тесная взаимосвязь двигательной активности и функций детского организма. Гиподинамия у детей и подростков неизменно приводит к различным изменениям в сенсомоторном развитии (неготовность ребенка к школе), костно-мышечном аппарате (плоскостопие, сколиоз), зубочелюстной системе (аномалии прикуса). Однако данные состояния развиваются постепенно и чаще всего имеют отдаленные последствия [3]. Поэтому на первом этапе сигналом о нарушении функций будут служить изменения в показателях физического развития. При комплексной оценке состояния здоровья ребенка заключение о гармоничности физического развития делается на основании антропометрии. В связи с этим возникает необходимость изучения особенностей антропометрических показателей в функциональной взаимосвязи с двигательной активностью. Подобное комплексное исследование позволит выявить дополнительные механизмы межсистемных взаимоотношений, обосновать физиологические границы нормативных параметров и их индивидуально-типологические особенности, что в целом может явиться основой как в разработке критериев донозологической диагностики, так и направленной коррекции дисрегуляторных отклонений.

Цель настоящей работы состояла в оценке антропометрических показателей детей и подростков с низким уровнем привычной двигательной активности.

Материалы и методы

Настоящее исследование являлось лонгитюдным, когортным, проводилось в рамках профилактических медицинских осмотров в течение

2015–2024 гг. Подтверждено решением Комитета по этике при Тюменском государственном медицинском университете (протокол № 64 от 25.05.2015) в соответствии с этическими принципами, изложенными в Хельсинской декларации.

Обследовано 640 детей (306 девочек и 334 мальчика). Исследование проводилось в следующие возрастные периоды: 1-й этап – дошкольный период в возрасте 6–7 лет перед поступлением в школу, 2-й этап – школьный период в возрасте 8–9 лет, 3-й этап – подростковый период. Критериями включения являлись: наличие информированного согласия на проведение исследования от родителей и/или законных представителей, I–II группы здоровья, отсутствие на момент исследования соматических заболеваний. Комплексная оценка здоровья ребенка и распределение по группам здоровья осуществлялась согласно Приложению 2 «Правил комплексной оценки состояния здоровья несовершеннолетних» (Приказ Минздрава России № 514н от 10.08.2017 г. «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»). Оценка физического развития (ФР) проводилась по данным антропометрии (длина тела стоя – ДТс, масса тела – МТ, окружность грудной клетки – ОКГ), также рассчитывали следующие антропометрические индексы, основанные на сопоставлении двух или нескольких размеров тела: Индекс Вервека (усл. ед.) = $\text{ДТс}/(2\text{МТ} + \text{ОКГ})$; Индекс Бругша (усл. ед.) = $(\text{ОКГ} \times 100)/\text{ДТ}$; массо-ростовой индекс Кетле (усл. ед.) = $\text{МТ}/\text{ДТс}^2 \times 100$. Оценка гармоничности физического развития проводилась по центильным таблицам [4]. Оценку уровня двигательной активности проводили методом суточной шагометрии, дополнительно проводилось центильное распределение уровня привычной двигательной активности (ПДА), согласно концепции топологической вариабельности физиологической индивидуальности профессора В.В. Колпакова [5].

Для статистической обработки полученных материалов использовался пакет статистических программ Microsoft Office Excel и Statistica 26.0. Для проверки нормальности распределения использовался критерий Колмогорова – Смирнова. Определяли среднюю арифметическую (M) и среднее квадратическое отклонение (σ), для оценки статистической значимости различий в группах применяли непараметрический U -критерий Манна – Уитни. Достоверными считали различия показателей при $p < 0,05$.

Результаты исследования

На первом этапе наших исследований по данным шагометрии из общей популяции обследованных были выделены 189 детей 6–7 лет, из них 87 девочек и 102 мальчика с низким уровнем привычной двигательной активности (ПДА). При оценке типового признака – уровня ПДА – для детей старшего дошкольного возраста в возрасте от 6 до 7 лет включительно

Таблица 1

Антропометрические показатели у мальчиков 6–7 лет с низкой двигательной активностью ($M \pm \sigma$)

Показатели	Низкая ПДА ($n = 102$) p_1	Общая выборка ($n = 102$) p_2	Уровень достоверности p_1-p_2
ПДА (локомоции)	6582 ± 591*	8250 ± 872	0,001
ДТс (см)	120,1 ± 0,93	121,3 ± 1,82	0,231
Мт (кг)	24,7 ± 0,79	22,6 ± 1,55	0,05
ОГК (см)	61,3 ± 0,04*	58,6 ± 0,05	0,001
Индекс Вервека (усл. ед.)	1,08 ± 0,02*	1,16 ± 0,03	0,001
Индекс Бругша (усл. ед.)	51,1 ± 0,47*	48,3 ± 1,03	0,002
Индекс Кетле (усл. ед.)	17,1 ± 0,72*	15,4 ± 0,56	0,001

Примечание: ПДА – привычная двигательная активность; ДТс – длина тела стоя; Мт – масса тела; ОГК – объем грудной клетки; статистически значимые различия относительно показателей общей выборки ($p < 0,05$).

Таблица 2

Антропометрические показатели у мальчиков 8–9 лет с низкой двигательной активностью ($M \pm \sigma$)

Показатели	Низкая ПДА ($n = 102$) p_1	Общая выборка ($n = 102$) p_2	Уровень достоверности p_1-p_2
ПДА (локомоции)	6582 ± 591*	8100 ± 520	0,001
ДТс (см)	128,7 ± 1,35	130,8 ± 2,12	0,089
Мт (кг)	32,6 ± 0,98*	29,1 ± 1,64	0,001
ОГК (см)	66,0 ± 0,03*	63,9 ± 0,04	0,001
Индекс Вервека (усл. ед.)	0,98 ± 0,02*	1,1 ± 0,02	0,001
Индекс Бругша (усл. ед.)	51,3 ± 0,61*	48,9 ± 1,2	0,002
Индекс Кетле (усл. ед.)	19,6 ± 1,26*	17,1 ± 1,22	0,001

Примечание: ПДА – привычная двигательная активность; ДТс – длина тела стоя; Мт – масса тела; ОГК – объем грудной клетки; статистически значимые различия относительно показателей общей выборки ($p < 0,05$).

Таблица 3

Антропометрические показатели у мальчиков 14–15 лет с низкой двигательной активностью ($M \pm \sigma$)

Показатели	Низкая ПДА ($n = 102$) p_1	Общая выборка ($n = 102$) p_2	Уровень достоверности p_1-p_2
ПДА (локомоции)	6155 ± 467*	8015 ± 355	0,001
ДТс (см)	165,4 ± 1,78	166,2 ± 1,87	0,115
Мт (кг)	60,7 ± 1,76*	53,3 ± 1,45	0,001
ОГК (см)	85,1 ± 0,03*	63,9 ± 0,04	0,001
Индекс Вервека (усл. ед.)	0,81 ± 0,05*	0,89 ± 0,03	0,001
Индекс Бругша (усл. ед.)	51,4 ± 0,88	47,2 ± 1,11	0,075
Индекс Кетле (усл. ед.)	22,2 ± 1,27*	19,3 ± 1,65	0,001

Примечание: ПДА – привычная двигательная активность; ДТс – длина тела стоя; Мт – масса тела; ОГК – объем грудной клетки; статистически значимые различия относительно показателей общей выборки ($p < 0,05$).

среднесуточное количество локомоций у мальчиков составило 6582 ± 591, у девочек – 5933 ± 632, что соответствовало 10–25-центильному коридору, или низкому уровню. Далее произведена оценка антропометрических показателей данной группы детей в сравнении

с показателями общей выборки (табл. 1). Аналогичные закономерности были выявлены в группе девочек.

Следующая оценка показателей ПДА и антропометрии была произведена в возрасте 8–9 лет, в период обучения детей в начальной школе. При переходе

в возрастную группу младших дошкольников показатель ПДА сохранялся на позициях 10–25 центиля, по относительным показателям даже имел тенденцию к снижению: 6155 ± 467 у мальчиков и 5248 ± 355 у девочек (табл. 2).

Следующая оценка показателей ПДА и антропометрии произведена в возрасте 14–15 лет, в период обучения детей в школе в более старших классах (табл. 3). При переходе в данную возрастную группу у показателей ПДА у детей снизился на 6,9% у мальчиков (6155 ± 467 локомоций) и на 11,5% у девочек (5248 ± 355 локомоций).

Также необходимо отметить, что в выборке детей с низкой ПДА по данным антропометрии отмечался достаточный процент детей с избытком массы тела, имеющий тенденцию к нарастанию по мере взросления. В группе старших дошкольников он составлял 10,7% у мальчиков и 10,3% у девочек, в группе младших школьников – 15,6% у мальчиков и 13,7% у девочек, а в подростковом возрасте – 18,6% у мальчиков и 18,3% у девочек. Уровень двигательной активности у данной группы детей соответствовал градации 5–10 центилей (очень низкий уровень).

Обсуждение полученных данных

В настоящей работе предпринят конституциональный подход на основе типологической вариативности физиологической индивидуальности, ведущим типовым признаком которой является уровень ПДА. На фоне высоких интеллектуальных и эмоциональных нагрузок современных детей данный подход является оптимальным, учитывает тесную взаимосвязь двигательной активности и функций детского организма [6].

Как показали полученные результаты, показатель ПДА является стабильным конституциональным признаком, который не претерпевает изменений даже при переходе в различные возрастные группы. В группе старших дошкольников суточное количество локомоций у мальчиков – 6582 ± 591 , у девочек – 5933 ± 632 , в группе младших школьников – 6155 ± 467 у мальчиков и 5248 ± 355 у девочек, в подростковом возрасте снизился на 6,9% и составил 6155 ± 467 у мальчиков, у девочек снижение произошло на 11,5%, суточное количество локомоций составило 5248 ± 355 . Эти показатели стабильно находились в 10–25-центильном «коридоре» и соответствовали низкому уровню двигательной активности. В имеющихся литературных данных практически отсутствуют работы по количеству локомоций для детей данного возраста. В рекомендациях ВОЗ имеются общие указания по дозированию двигательной активности для детей различного возраста «...выполнять физическую активность в среднем не менее 60 минут в день, рекомендовать включать интенсивные физические нагрузки и мероприятия по укреплению мышц и костей не реже 3 дней в неделю» [7]. Анализ различных подходов к нормированию

двигательной активности современных школьников подтверждает целесообразность применения центильного нормирования [8].

Наиболее высокие показатели уровня ПДА в дошкольном возрасте объясняются определенным режимом дня ребенка. В дошкольном учреждении двигательная активность ребенка даже с низким уровнем ПДА выше, чем в младшем школьном и подростковом возрасте. Физиологические особенности подросткового возраста включают изменение двигательных качеств и снижение общей двигательной активности [4]. По нашему мнению, данный факт необходимо учитывать при планировании учебной и внеурочной деятельности.

При оценке антропометрических показателей все значения располагались в области нормативных величин 50–75 центилей, физическое развитие оценивалось как гармоничное. Однако по показателям антропометрии выявлены четкие статистически значимые отличия у детей с низким уровнем ПДА по сравнению с общей выборкой. Все это подтверждает полученные ранее данные о генетически обусловленном типовом признаке и принадлежности к определенному типу конституции. У детей данной группы даже при переходе в другую возрастную категорию отмечались наиболее высокие показатели массы тела и индекса массы тела. Показана неоднородность антропометрических показателей у детей различных возрастных групп с учетом индивидуальных показателей ребенка. При этом средние значения могут располагаться в области нормативных показателей и искажать истинную картину состояния здоровья ребенка или организованного коллектива [9, 10].

В выборке детей с низким уровнем ПДА выделен достаточный процент детей с избытком массы тела, имеющий тенденцию к нарастанию по мере взросления. В целом полученные данные согласуются с данными других авторов, которые считают первопричиной именно низкую двигательную активность [11, 12].

В результате проведенного анализа мы определили неоднородность антропометрических показателей в группе детей, посещающих дошкольное учреждение. Выявлена достаточно большая группа детей, имеющих избыточную массу тела и низкий уровень двигательной активности. Изменение роста и веса может свидетельствовать о морфофункциональной дискоординации физиологических систем детского организма. Определение уровня ПДА представляет собой полезный инструмент функциональной оценки антропометрических данных.

Заключение

Антропометрические показатели являются важным инструментом в оценке здоровья детей, позволяют проводить комплексный анализ и разрабатывать стратегии для улучшения их физического состояния и качества жизни. При оценке антропометрических показателей необходимо учитывать климато-географические

условия проживания и этническую принадлежность ребенка, закономерности изменения массо-ростовых показателей населения, а также функциональные связи с другими конституциональными показателями. Для своевременной коррекции выявленных изменений необходима разработка индивидуальных профилактических программ, а коррекция массы тела в совокупности с уровнем двигательной активности является оптимальным и физиологичным выбором для детей в организованном коллективе.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ВВК

Сбор и обработка материала – ПОА, ЛНП, АНО

Статистическая обработка – АВМ

Написание текста – ЕАТ

Редактирование – ВВК, ЕАТ

Литература / References

1. Стародубов В.И., Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А. Научные исследования в области здоровья и развития детей. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2023;78(5):384–99. [Starodubov VI, Namazova-Baranova LS, Baranov AA. Scientific research in the field of children's health and development. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2023;78 (5):384–99 (In Russ.)]. doi: 10.15690/vramn16007
2. Сазонова О.В., Хамцова Р.В., Гаврюшин М.Ю., Абдалова С.Р. Роль физического развития в оценке школьной зрелости. Научное обозрение. *Медицинские науки*. 2022;6:76–81. [Sazonova OV, Khamtsova RV, Gavryushin MYu, Abdalova SR. The role of physical development in the assessment of school readiness. *Nauchnoe obozrenie. Medicinskie nauki*. 2022;6:76–81 (In Russ.)]. doi: 10.17513/srms.1307
3. Петухова Л.Н., Колпаков В.В., Ткачук А.А., Маслакова Ю.А., Веснина Т.А. Современные представления о влиянии двигательной активности на состояние костно-мышечной системы у детей. *Медицинская наука и образование Урала*. 2024;25:2(118):76–81. [Petukhova LN, Kolpakov VV, Tkachuk AA, Maslakova YuA, Vesnina TA. Modern ideas about the influence of motor activity on the state of the musculoskeletal system in children. *Medicinskaya Nauka i Obrazovanie Urala*. 2024;25:2(118):76–81 (In Russ.)]. doi: 10.36361/18148999_2024_25_2_76
4. Доскин В.А. Поликлиническая педиатрия. М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. 503 с. [Doskin VA. Polyclinic pediatrics. Moscow: GOU VUNMC MZ RF, 2002. 503 p. (In Russ.)].
5. Колпаков В.В., Томилова Е.А., Ткачук А.А., Сапоженкова Е.В. Физиологическое обоснование сохранения и укрепления физического здоровья детей. Тюмень: РИЦ «Айвекс», 2022. 180 с. [Kolpakov VV, Tomilova EA, Tkachuk AA, Sapozhenkova EV. The physiological rationale for maintaining and strengthening the physical health of children. Tyumen: RITS "Iveks", 2022. 180 p. (In Russ.)].
6. Комкова Ю.Н., Сугрובה Г.А., Безруких М.М. ЭЭГ-анализ функционального состояния головного мозга у детей 5–7 лет. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2023;109 (7):954–74. [Komkova YuN, Sugrobova GA, Bezrukikh MM. EEG analysis of the functional state of the brain in 5- to 7-year-old children aged. *Russian Journal of Physiology*. 2023;109 (7):954–74 (In Russ.)]. doi: 10.31857/S0869813923070075
7. Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни, 2018 [Электронный ресурс] URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279655/WHO-NMH-PND-18.5-rus.pdf?isAllowed=y&sequence=1> (дата обращения: 13.05.2021). WHO recommendations on physical activity and sedentary behavior, 2018
8. Богомолова Е.С., Максименко Е.О., Ковальчук С.Н., Котова Н.В., Олюшина Е.А. Нормы двигательной активности современных школьников: актуальность, проблемы и пути их решения (обзор). *Санитарный врач*. 2023;11:696–707. [Bogomolova ES, Maksimenko EO, Kovalchuk SN, Kotova NV, Olyushina EA. Norms of physical activity of modern schoolchildren: relevance, problems and ways to solve them (review). *Sanitarnyj Vrach*. 2023;11:696–707 (In Russ.)]. doi: 10.33920/med-08-2311-02
9. Жуков О.Ф., Скоблина Н.А., Татаринчик А.А., Платонова Р.И. Физическое развитие школьников, проживающих в новых субъектах Российской Федерации. *Теория и практика физической культуры*. 2024;1:45–7. [Zhukov OF, Skoblina NA, Tatarinchik AA, Platonova RI. Physical development of schoolchildren living in new subjects of the Russian Federation. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*. 2024;1:45–7 (In Russ.)].
10. Попов В.И., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Николенко В.Н. Стандартизация исследований физического развития детского населения Российской Федерации. *Казанский медицинский журнал*. 2024;105(6):1015–22. [Popov VI, Milushkina OYu, Skoblina NA, Nikolenko VN. Standardization of studies of physical of the child population of the Russian Federation. *Kazan Medical Journal*. 2024;105(6):1015–22 (In Russ.)]. doi: 10.17816/KMJ633448
11. Клинические рекомендации. Ожирение у детей. Российская ассоциация эндокринологов. 2024. 70 с. [Clinical guidelines. Obesity in children. Russian Association of Endocrinologists. 2024. 70 p. (In Russ.)].
12. Тамбовцева Рамбовцева Russian Association of Endocrinologists. 2024. 70 p. <https://docs.yandex.ru/ogists>. Endocrinologists. 2024. *Теория 0* p. <https://docs.yandex.ru/ogi>. 2024;6:64–5. [Tambovtseva RV, Levushkin SP, Platonova RI, Fesenko MS. Prevention of overweight and obesity in children and adolescents. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*. 2024;6:64–5 (In Russ.)].