



Шварц В.А.¹, Данилов В.В.², Королева С.А.¹, Шварц Е.Н.³, Пермяков В.Е.²,
Донаканян С.А.¹, Ерастова Н.В.⁴

Нормативные значения индекса округлости тела, индекса формы тела и индекса конусности у здоровых детей 5–12 лет в российской популяции

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 121552, Москва, Россия;

²АНО ДПО Спортивная школа «Стань чемпионом», 350016, Краснодар, Россия;

³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 101990, Москва, Россия;

⁴Фонд поддержки физической культуры и спорта «Стань чемпионом», 107078, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. В настоящее время не стандартизированы нормативные значения антропометрических индексов (индекса округлости тела (BRI), индекса формы тела (ABSI) и индекса конусности (CI)) у детей с учётом возраста и гендерной принадлежности.

Цель — определение нормативных значений индексов BRI, ABSI, CI у здоровых детей в возрасте 5–12 лет в российской популяции с учётом возраста и пола.

Материалы и методы. В данный анализ вошли результаты антропометрии за 2019–2024 гг. 22 194 здоровых детей из 46 регионов России.

Результаты. Для каждой возрастной группы с учётом гендерной принадлежности были получены все центильные значения: медиана и процентиля (5, 25, 75 и 95%) индексов BRI, ABSI, CI, а также отношения талии к росту (WHtR) и индекса массы тела (ИМТ). Графические тренды изучаемых индексов по возрастам продемонстрировали их снижение с повышением возраста в период с 5 до 12 лет. Обратная закономерность наблюдалась только с ИМТ — в этот период развития ребёнка он увеличивается с повышением возраста. Выявлены статистически значимые гендерные отличия: уровни всех антропометрических индексов, включая ИМТ, у девочек значимо ниже, чем у мальчиков.

Ограничения исследования — узкий возрастной диапазон (5,5–12,5 года), в котором были рассчитаны данные антропометрические индексы.

Заключение. Получены центильные характеристики новых антропометрических индексов BRI, ABSI, CI, WHtR. Накопление данных в различных возрастных группах будет способствовать систематизации информации о новых антропометрических индексах, их нормах и прогностической роли при различных патологиях у детей.

Ключевые слова: антропометрия; дети; индекс округлости тела; индекс формы тела; индекс конусности; отношение талии к росту; индекс массы тела

Соблюдение этических стандартов. Тестирование детей проведено в рамках федерального проекта Минспорта России (<https://sportchampions.ru/about>). Автономная некоммерческая физкультурно-спортивная организация «Стань чемпионом» являлась федеральной экспериментальной (инновационной) площадкой на период реализации проекта. Законные представители всех участников исследования дали информированное добровольное письменное согласие на участие в тестировании.

Для цитирования: Шварц В.А., Данилов В.В., Королева С.А., Шварц Е.Н., Пермяков В.Е., Донаканян С.А., Ерастова Н.В. Нормативные значения индекса округлости тела, индекса формы тела и индекса конусности у здоровых детей 5–12 лет в российской популяции. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2026; 70(3): 237–244. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2026-70-3-237-244> <https://elibrary.ru/xrpiiba>

Для корреспонденции: Шварц Владимир Александрович, e-mail: shvartz.va@ya.ru

Участие авторов: Шварц В.А. — написание текста, статистическая обработка данных; Данилов В.В. — сбор и обработка материала; Королева С.А. — сбор и обработка материала; Шварц Е.Н. — статистическая обработка данных; Пермяков В.Е. — сбор и обработка материала; Донаканян С.А. — написание текста, составление списка литературы; Ерастова Н.В. — концепция и дизайн исследования. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила: 20.05.2025 / Принята к печати: 19.08.2025 / Опубликовано: 28.07.2026

Vladimir A. Shvartz¹, Vasily V. Danilov², Svetlana A. Koroleva¹, Elena N. Shvartz³, Vadim E. Permyakov², Sergey A. Donakanyan¹, Nadezhda V. Erastova⁴

Normal values of the body roundness index, body shape index and taper index in healthy Russian children aged 5–12 years

¹Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation;

²Sports School “Become a Champion”, Krasnodar, 350016, Russian Federation;

³National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation;

⁴Foundation for the Support of Physical Culture and Sports “Become a Champion”, Moscow, 107078, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Currently, normative values for the new anthropometric indices (body roundness index (BRI), a body shape index (ABSI), and conicity index (CI)) have not been standardised by age or gender in children.

Objective. To determine the normative values of the indices: BRI, ABSI, and CI in healthy Russian children aged 5–12, taking age and gender into account.

Materials and methods. This analysis included the anthropometric results of 22,194 healthy children from 46 regions of Russia between 2019 and 2024.

Results. Centile data was obtained for each age group (5–12 years) and gender, including the median and percentiles (5, 25, 75 and 95%) of the BRI, ABSI, and CI indices, as well as the waist-to-height ratio (WHtR) and body mass index (BMI). Graphical trends in the studied indices by age showed a decrease with increasing age between 5 and 12 years. The reverse pattern was observed only with the BMI level, which increased with age during this period of child development. Statistically significant gender differences were also found: girls had significantly lower levels of BRI, ABSI, CI, and WHtR than boys, including BMI.

Limitations. The narrow age range within which these anthropometric indices were calculated is a limitation of this study. It ranged from 5.5 to 12.5 years.

Conclusion. Centile characteristics of the new anthropometric indices as BRI, ABSI, CI and WHtR were obtained. Accumulating data from different age groups will contribute to the systematization of information on these indices, their norms, and their prognostic role in various childhood pathologies.

Keywords: *anthropometry; children; body roundness index; body shape index; conicity index; waist-to-height ratio; body mass index*

Compliance with ethical standards. The testing of children was carried out as part of a federal project by the Ministry of Sports of the Russian Federation (<https://sportchampions.ru/about>). The autonomous non-profit physical culture and sports organization “Become a Champion” was a federal experimental (innovative) platform during the project's implementation. The legal representatives of all study participants gave informed voluntary written consent to participate in the testing.

For citation: Shvartz V.A., Danilov V.V., Koroleva S.A., Shvartz E.N., Permyakov V.E., Donakanyan S.A., Erastova N.V. Normal values of the body roundness index, body shape index and taper index in healthy Russian children aged 5–12 years. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian Journal)*. 2026; 70(3): 237–244. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2026-70-3-237-244> <https://elibrary.ru/xrpiba> (in Russian)

For correspondence: Vladimir A. Shvartz, e-mail: shvartz.va@ya.ru

Contribution of the authors: *Shvartz V.A.* — writing the text, statistical data processing; *Danilov V.V.* — collection and processing of material; *Koroleva S.A.* — collection and processing of material; *Shvartz E.N.* — statistical data processing; *Permyakov V.E.* — collection and processing of material; *Donakanyan S.A.* — writing the text, compilation of the list of literature; *Erastova N.V.* — research concept and design. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

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

Received: May 20, 2025 / Accepted: August 19, 2025 / Published: July 28, 2026

Введение

Антропометрические индексы у детей используются для оценки их физического развития, состояния здоровья и гармоничности роста. Эти показатели помогают педиатрам, диетологам и другим специалистам определить, соответствует ли развитие ребёнка возрастным нормам, выявить отклонения (например, задержку роста или избыточный вес) и принять меры для коррекции [1, 2].

В педиатрической практике используются различные антропометрические индексы: индекс массы тела (ИМТ), индекс Эрисмана, индекс Кетле и др. Они позволяют получить общую картину физического состояния ребёнка, включая гармоничность телосложения, развитие дыхательной системы и соотношение массы тела и роста. Несмотря на это, эти индексы имеют определённые ограничения. Например, индекс Эрисмана не учитывает массу тела, поэтому может быть недостаточно информативным. Индекс Кетле не учитывает

окружность талии (ОТ), что может привести к ошибочной интерпретации у детей с высокой мышечной массой [2].

ИМТ, как наиболее простой, исторически стал основным антропометрическим инструментом и перешёл из эпидемиологического уровня в клиническую практику. ИМТ изначально применялся к взрослым и, как было показано, тесно коррелировал с ожирением и сердечно-сосудистым риском [3]. У детей обычно используются Z-баллы ИМТ вместо абсолютного ИМТ в качестве стандартизированных мер веса, скорректированных с учётом возраста и пола ребёнка. Однако ИМТ является лишь суррогатной мерой жира в организме, поскольку он измеряет избыточный вес, а не избыток жира, а связь Z-балла ИМТ у детей с кардиометаболическим риском является нелинейной [4]. ИМТ долгое время подвергается критике. Его наиболее заметный недостаток заключается в том, что он не учитывает различия между конституциональными типами телосложения [5].

В последние годы в мировой литературе появляется всё больше данных о новых антропометрических индексах, которые являются более сложными в расчётах и потенциально более репрезентативными для оценки особенностей телосложения. К ним относят: индекс округлости тела (Body roundness index, BRI), индекс формы тела (Body shape index, ABSI), индекс конусности (Conicity index, CI), отношение ОТ к росту (Waist-to-height ratio, WHtR). Данные индексы активно изучаются у взрослых как прогностические оценки рисков смертности и различных заболеваний (диабет, метаболический синдром, артериальная гипертензия), связанных с особенностями формы тела [6–8]. В нескольких исследованиях показано, что у детей и подростков BRI и ABSI лучше предсказывают факторы риска сердечного метаболизма, включая артериальную гипертензию, дислипидемию, абдоминальное ожирение и альбуминурию, по сравнению с ИМТ [9–12].

Однако в настоящий момент не определены и не стандартизированы нормативные значения этих новых антропометрических индексов у детей с учётом возраста и гендерной принадлежности. Общие подходы к интерпретации значений данных индексов популяционно рассчитаны лишь у взрослых.

Цель исследования — определение нормативных значений индексов BRI, ABSI, CI, WHtR у здоровых детей 5–12 лет в российской популяции с учётом возраста и пола.

Материалы и методы

Сбор данных. Все данные были собраны в рамках Федерального проекта «Стань чемпионом» (<https://sportchampions.ru>), который направлен на разработку и внедрение модели отбора детей с определением их спортивной предрасположенности. Проект реализуется в России с 2019 г. В 46 регионах страны дети, не занимавшиеся ранее спортом, проходят тестирование. Предрасположенность к определённому виду спорта определяется на основании антропометрических, психофизиологических и функциональных измерений ребёнка (более 150 параметров) и специального алгоритма, учитывающего все полученные характеристики и их сочетание.

В тестировании принимали участие соматически здоровые дети в возрасте от 5,5 лет до 12,5 лет. Перед тестированием родители предоставляли справку о состоянии здоровья с заключением педиатра о том, что ребёнок здоров и не имеет хронических заболеваний. Ребёнок, имеющий признаки острого респираторного вирусного заболевания, к тестированию не допускался во избежание ухудшения состояния, ввода заниженных или завышенных показателей, а также распространения заболеваний. Во время тестирования алгоритмы системы могли запретить дальнейшее прохождение тестов, если выявлялось отклонение в состоянии здоровья ребёнка на момент тестирования, чтобы избежать неблагоприятных последствий для здоровья ребёнка и снизить риск ошибочной интерпретации полученных данных. Тестирование проводилось в первой половине дня, минимум через час после лёгкого завтрака. Перед тестированием было получено письменное согласие от родителей/опекунов участников тестирования.

В данный анализ вошли результаты тестирования с 2019 по 2024 г., всего 22 194 человека. Ранее мы изучили особенности вариабельности сердечного ритма в зави-

Таблица 1. Число детей в исследуемой когорте с распределением по возрасту и полу

Table 1. Number of children in the study cohort with age and sex distribution

Возраст, лет Age, years	Мальчики Boys	Девочки Girls	Всего Total
5	929	583	1512
6	2672	1624	4296
7	2615	1554	4169
8	2141	1344	3485
9	1810	1106	2916
10	1600	938	2538
11	1340	804	2144
12	690	444	1134
5–12	13 797	8397	22 194

симости от пола и возраста в этой когорте [13]. В данной статье мы представляем антропометрические параметры, учитывая пол ребёнка и возраст. Измерения были выполнены обученным персоналом в соответствии со стандартными процедурами. Измерения роста производили с использованием антропометра (тип Мартина) КАФА 210, обхватов тела — ручной сантиметровой ленты, массы тела — на электронных весах «Medisana PS 460 XL».

Определения. Расчёт изучаемых антропометрических индексов осуществляли по формулам (1), (2), (3):

$$BRI = 364,2 - 365,5 \cdot \sqrt{1 - (ОТ/2\pi)^2 / (0,5 \cdot \text{рост})^2}, \quad (1)$$

$$ABSI = ОТ / (\text{ИМТ}^{2/3} \cdot \text{рост}^{1/2}), \quad (2)$$

$$CI = ОТ / (0,109 \cdot \sqrt{\text{масса тела} / \text{рост}}), \quad (3)$$

где ОТ и рост указывали в метрах, массу тела — в килограммах, ИМТ рассчитывали по стандартной формуле.

Статистический анализ. Для статистического анализа использовали программы Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.), MedCalc (MedCalc Software Ltd.) и Statistica v. 10.0 (StatSoft Ins.). Для каждой возрастной группы с учётом гендерной принадлежности были получены все описательные характеристики: медиана и перцентили (5, 25, 75 и 95%). Сравнение двух групп (мальчиков и девочек) по количественным параметрам осуществляли с помощью критерия Манна–Уитни для двух независимых групп. Статистически значимыми считали отличия при $p < 0,05$.

Результаты

Данные были сгруппированы по возрасту и полу. Численность детей в каждой подгруппе представлена в **табл. 1**.

Мальчиков в общей когорте было больше, чем девочек. Наименьшее число участников были в двух крайних по возрасту группах — 5 и 12 лет. Пик численности приходился на детей 6–7 лет, что логично связано с наиболее активным дошкольным периодом проявления интереса к выбору спорта со стороны детей и их родителей.

Медианы и дисперсионные значения антропометрических данных представлены в **табл. 2**.

Общие тенденции (тренды) изменения значений изучаемых антропометрических индексов с возрастом, представлены на **рис. 1–5**.

Таблица 2. Описательные статистики роста, веса, BRI, ABSI, CI, WHtR и ИМТ с учётом возраста и пола в изучаемой когорте**Table 2.** Descriptive statistics of height, weight, BRI, ABSI, CI, WHtR, and BMI by age and sex in the study cohort

Возраст, лет Age, years	Параметр Parameter	Мальчики Boys					Девочки Girls				
		медиана median	процентиль percentile				медиана median	процентиль percentile			
			5	25	75	95		5	25	75	95
5	Рост Height	116	108	113	119,3	124,5	115	107,2	111,8	118,5	123
	Масса тела Weight	20,6	17,0	19,0	22,6	26,9	20	16,2	18,2	21,9	25,6
	ИМТ BMI	15,3	13,6	14,6	16,3	18,4	14,9	13,0	14,3	16,0	18,1
	WHtR	0,458	0,414	0,439	0,477	0,513	0,448	0,402	0,427	0,472	0,510
	BRI	2,60	1,89	2,29	2,93	3,61	2,44	1,70	2,09	2,84	3,55
	ABSI	0,07937	0,07319	0,07695	0,08205	0,08622	0,07869	0,07255	0,07629	0,08130	0,08728
	CI	1,153	1,069	1,116	1,185	1,243	1,135	1,047	1,103	1,174	1,248
6	Рост Height	121	112	117,4	124,7	130	120	111	116,9	124	129
	Масса тела Weight	22,75	18,2	20,5	25,0	31,0	21,9	17,5	19,9	24,4	29,9
	ИМТ BMI	15,4	13,6	14,6	16,5	19,5	15,1	13,1	14,3	16,3	18,9
	WHtR	0,448	0,403	0,429	0,470	0,517	0,439	0,397	0,419	0,462	0,504
	BRI	2,43	1,73	2,13	2,81	3,69	2,29	1,63	1,97	2,68	3,44
	ABSI	0,07903	0,07272	0,07648	0,08155	0,08607	0,07811	0,07185	0,07552	0,08108	0,08577
	CI	1,146	1,059	1,113	1,183	1,246	1,131	1,044	1,095	1,171	1,236
7	Рост Height	127	117,5	123	130,8	136,5	126	116,6	122,1	129,3	135,0
	Масса тела Weight	25,7	20,1	23,9	28,8	35,8	24,6	19,6	22,0	27,5	34,4
	ИМТ BMI	15,9	13,8	14,9	17,2	20,4	15,5	13,3	14,5	16,8	20,0
	WHtR	0,442	0,397	0,423	0,466	0,523	0,428	0,384	0,408	0,452	0,509
	BRI	2,33	1,63	2,03	2,75	3,80	2,11	1,44	1,80	2,51	3,53
	ABSI	0,07859	0,07215	0,07594	0,08129	0,08584	0,07706	0,07065	0,07458	0,07988	0,08477
	CI	1,145	1,057	1,109	1,183	1,256	1,119	1,033	1,084	1,156	1,229
8	Рост Height	132,9	122,5	129,0	136,5	142,3	131,5	122	127,5	136	143
	Масса тела Weight	28,1	22,0	25,3	32,0	40,5	27,0	21,4	24,2	30,7	39,5
	ИМТ BMI	16,1	13,8	15,0	17,5	20,9	15,6	13,4	14,6	17,1	20,8
	WHtR	0,433	0,390	0,413	0,457	0,521	0,418	0,371	0,397	0,443	0,504
	BRI	2,19	1,52	1,88	2,59	3,76	1,95	1,26	1,63	2,35	3,43
	ABSI	0,07809	0,07175	0,07560	0,08069	0,08597	0,07612	0,07004	0,07344	0,07916	0,08468
	CI	1,140	1,052	1,106	1,178	1,252	1,108	1,020	1,070	1,149	1,239
9	Рост Height	138,7	128	134,1	143	149,1	137	126,9	133	141,6	149,5
	Масса тела Weight	32,1	25,0	28,6	36,9	47,5	30,0	22,9	27,0	34,9	43,0
	ИМТ BMI	16,7	14,1	15,5	18,6	22,6	15,9	13,5	14,9	17,6	20,9
	WHtR	0,433	0,385	0,411	0,461	0,529	0,409	0,369	0,389	0,434	0,504
	BRI	2,18	1,46	1,84	2,66	3,91	1,82	1,23	1,52	2,21	3,43
	ABSI	0,07752	0,07124	0,07482	0,08016	0,08520	0,07560	0,06920	0,07275	0,07851	0,08377
	CI	1,139	1,050	1,103	1,181	1,265	1,100	1,018	1,064	1,144	1,226
10	Рост Height	143	132,4	139	147	154	143,6	131,5	139	149	157
	Масса тела Weight	35,1	27,0	31,3	40,5	52	34,6	25,9	30,7	41,0	52,1
	ИМТ BMI	17,2	14,4	15,8	19,1	22,9	16,8	13,9	15,4	18,9	23,1
	WHtR	0,429	0,378	0,407	0,461	0,535	0,409	0,360	0,388	0,443	0,514
	BRI	2,13	1,36	1,78	2,65	4,05	1,81	1,11	1,49	2,35	3,63
	ABSI	0,07709	0,07033	0,07443	0,08009	0,08556	0,07484	0,06834	0,07225	0,07741	0,08350
	CI	1,136	1,047	1,099	1,183	1,283	1,103	1,008	1,064	1,141	1,225
11	Рост Height	149,9	137,3	144,5	155,5	167,6	151	137,9	145	156,6	166,5
	Масса тела Weight	41	30	35,3	47,8	63,9	40	29	34,5	47	62
	ИМТ BMI	18,1	14,9	16,3	20,4	24,7	17,6	14,4	16,0	19,9	24,0
	WHtR	0,431	0,378	0,404	0,464	0,543	0,406	0,358	0,385	0,437	0,506
	BRI	2,16	1,36	1,74	2,70	4,20	1,76	1,08	1,46	2,25	3,48
	ABSI	0,07660	0,06994	0,07410	0,07965	0,08533	0,07358	0,06709	0,07075	0,07657	0,08373
	CI	1,140	1,049	1,100	1,186	1,280	1,091	1,004	1,053	1,131	1,237
12	Рост Height	155	143	150	161,8	176,4	157	143,8	152	162	173,6
	Масса тела Weight	44,3	32,5	38,5	54,0	70,5	46,2	32,5	39,4	53,5	68,7
	ИМТ BMI	18,3	14,9	16,8	20,6	24,8	18,5	14,9	16,7	20,8	24,8
	WHtR	0,421	0,372	0,401	0,451	0,531	0,403	0,357	0,384	0,429	0,498
	BRI	1,99	1,27	1,69	2,48	3,96	1,72	1,061	1,418	2,132	3,31
	ABSI	0,07584	0,06932	0,07290	0,07904	0,08490	0,07199	0,06606	0,06929	0,07516	0,08088
	CI	1,129	1,044	1,091	1,179	1,283	1,076	0,998	1,042	1,122	1,203

Оригинальная статья

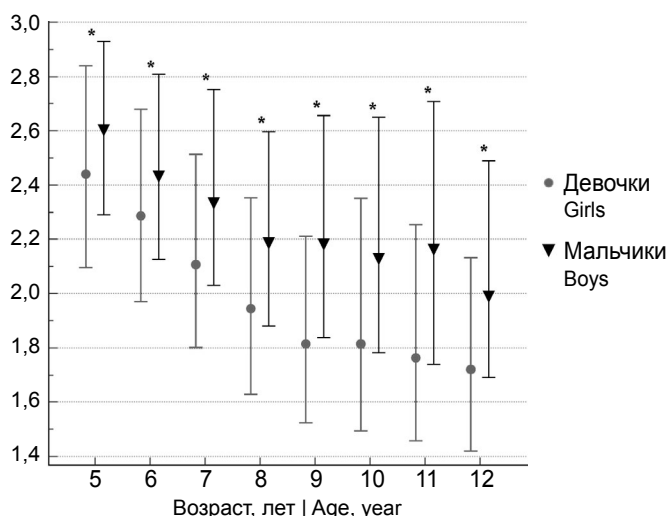


Рис. 1. Уровень BRI в разных возрастных группах у мальчиков и девочек.

Fig. 1. Body roundness index level in different age groups in boys and girls.

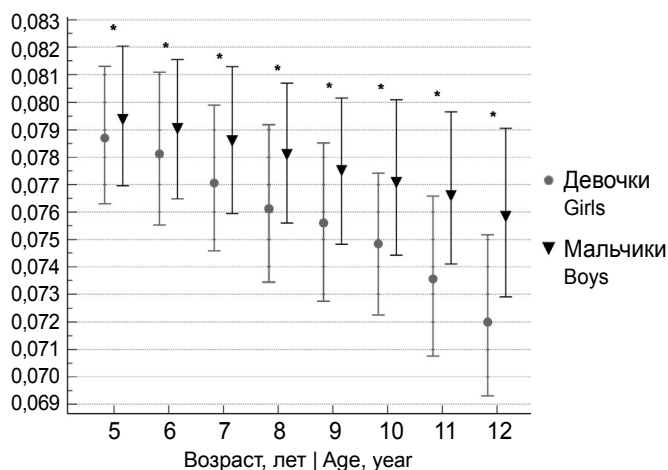


Рис. 2. Уровень ABSI в разных возрастных группах у мальчиков и девочек.

Fig. 2. A body shape index level in different age groups in boys and girls.

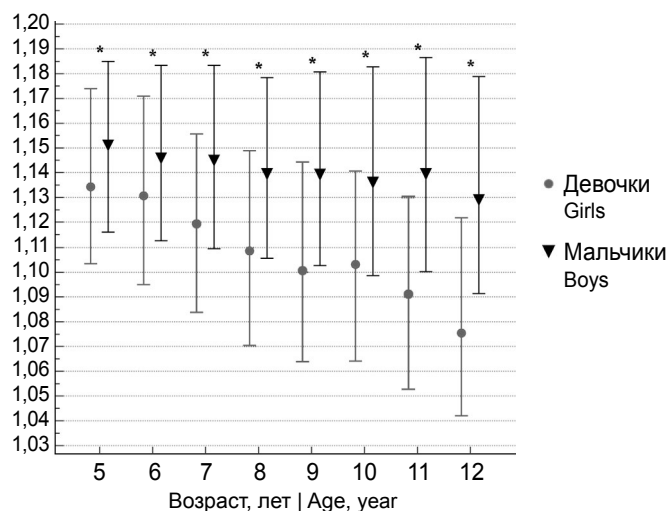


Рис. 3. Уровни CI в разных возрастных группах у мальчиков и девочек.

Fig. 3. Conicity index level in different age groups in boys and girls.

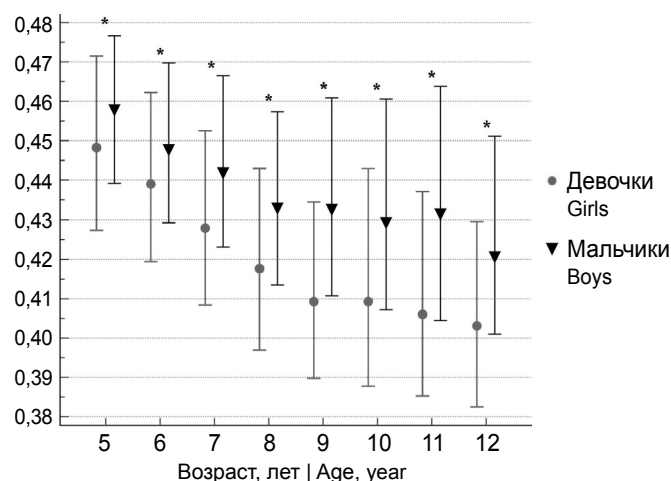


Рис. 4. Уровень WhtR в разных возрастных группах у мальчиков и девочек.

Fig. 4. Waist-to-height ratio level in different age groups in boys and girls.

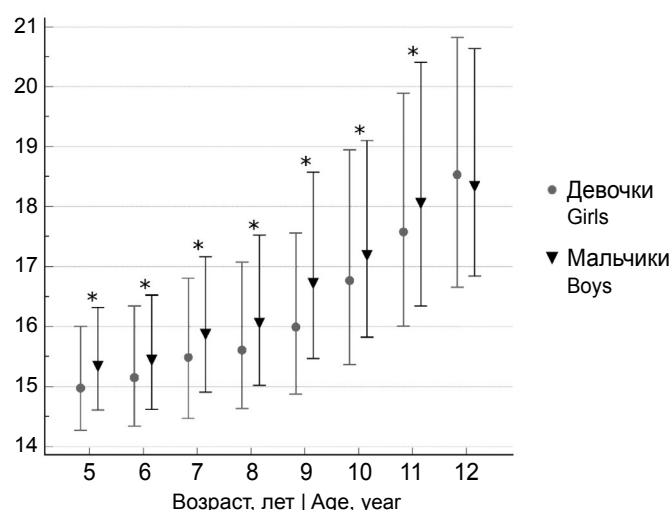


Рис. 5. Уровень ИМТ в разных возрастных группах у мальчиков и девочек.

Fig. 5. Body mass index level in different age groups in boys and girls.

Обсуждение

В исследовании представлены нормативные значения новых антропометрических индексов: BRI, ABSI, CI, а также значения WhtR и ИМТ у здоровых детей 5–12 лет с учётом возраста и пола. Важной особенностью нашего исследования является то, что анализ включает большое число наблюдений: общая численность когорты составила 22 194 ребёнка, а также то, что изучена именно российская популяция детей из разных регионов страны. Например, нормы ИМТ, разработанные Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), где были включены дети из 6 стран (Бразилии, Ганы, Индии, Норвегии, Омана и США), не совсем корректно полностью экстраполировать на российскую популяцию детей. Это связано с рядом факторов, которые делают российских детей физиологически и антропометрически отличными от выборок, использованных при создании международных

стандартов. Питание, физическая активность и социально-экономические условия оказывают значительное влияние на физическое развитие детей. Российские дети могут иметь доступ к другим продуктам питания, а также сталкиваться с другими условиями жизни, что может влиять на их рост и вес. Климатические условия России (холодный климат в большинстве регионов) могут влиять на метаболизм, физическую активность и даже генетическую адаптацию населения, что, в свою очередь, отражается на антропометрических показателях, которые могут иметь региональные различия [14, 15].

Насколько нам известно, это крупнейшее по численности исследование детей, в котором одновременно анализировались данные антропометрические индексы. Это позволяет рассматривать полученные данные как высоковалидные результаты в этой области.

Графические тренды изучаемых индексов по возрастам демонстрируют, что индексы BRI, ABSI, CI и WHtR снижаются с повышением возраста в период от 5 до 12 лет. Обратная закономерность наблюдается только с уровнем ИМТ — он увеличивается с повышением возраста в этот период развития ребёнка. Также выявлены статистически значимые гендерные отличия: у девочек уровни данных индексов, включая ИМТ, значимо ниже, чем у мальчиков.

BRI — новый показатель измерения тела человека, связанный с ожирением, предложенный в 2013 г., даёт более точную оценку висцерального жира в организме, чем ИМТ [5]. Более высокий BRI соответствует большему накоплению жира в организме и более округлому телосложению. Связь между BRI и смертностью от всех причин наблюдалась в поперечном исследовании, включавшем более 30 тыс. взрослых [16]. Предыдущие исследования показали, что у детей и подростков BRI лучше предсказывает факторы риска сердечного метаболизма, включая гипертонию, дислипидемию и абдоминальное ожирение, по сравнению с ИМТ [9, 17].

Нормативные значения BRI для разных возрастных групп и полов сильно варьируются. Если в исследованиях на взрослых обнаруживается чёткий графический тренд роста BRI с возрастом, то в нашем исследовании мы обнаружили противоположную картину: BRI снижается в период от 5 до 12 лет. Вероятно, график значения BRI по годам имеет нелинейную U-образную кривую, связанную с ростом и развитием человека.

Индекс ABSI также, видимо, имеет U-образную кривую. В исследовании N.Y. Кракауер и соавт. представлены графики антропометрических индексов ABSI, ОТ, ИМТ, где показаны U-образные зависимости с возрастом данных показателей у взрослых от 20 до 80 лет [18]. В нашем исследовании мы видим лишь 5–12-летний возрастной промежуток, и тренд имеет чётко нисходящую форму (см. рис. 2).

В исследовании X. Qin и соавт., где авторы получили нелинейную связь между BRI и уровнем альбуминурии, были включены дети и подростки в возрасте 8–19 лет [19]. Это наиболее большое по численности и схожее по возрастному контингенту испытуемых исследование с нашим. К сожалению, методология исследования не давала информации о возрастном распределении уровня BRI в когорте, что затрудняет сравнение на схожесть с нашими данными.

Исследование R. Chen и соавт. также схоже с нашим по возрастному диапазону детей [9]. Авторы включили 1587 участников в возрасте 3–17 лет и изучали связь ин-

дексов BRI, ABSI, WHtR и ИМТ с риском кардиометаболического синдрома. Авторы разделили по возрасту всех детей на 2 группы: 3–6 и 7–17 лет. По результатам этого исследования можно проследить схожую картину с нашими данными: средние уровни BRI, ABSI, WHtR были выше в группе детей 3–6 лет, чем у детей 7–17 лет (т. е. был нисходящий тренд), а уровень ИМТ имел восходящий тренд. Тем не менее подробные данные уровней индексов по каждому возрасту авторами не были описаны. Это также ограничивает нас в сопоставлении полученных нами данных с результатами этого исследования, проведённого на детях.

В нашей стране в настоящее время, согласно федеральным клиническим рекомендациям, с учётом рекомендаций ВОЗ, ожирение у детей и подростков (0–19 лет) следует определять на основе центильных таблиц ИМТ [20, 21]. Новые антропометрические индексы, безусловно, требуют более сложных вычислений по сравнению с традиционными показателями, такими как ИМТ. Их внедрение может оказаться затруднительным, во-первых, потому что нужно проводить дополнительные измерения (в частности, ОТ); во-вторых, у детей линия талии часто нечётко выражена, что затрудняет определение правильного места измерения ОТ. Кроме того, новые индексы имеют более сложные формулы, калькуляторы для которых не всегда имеются под рукой. Тем не менее исследования на взрослых и многочисленные исследования на детях демонстрируют потенциально лучшую прогностическую роль новых антропометрических индексов при ряде патологий, чем их более простые аналоги [22, 23].

Ограничения исследования. Основным и, пожалуй, единственным ограничением данного исследования является узкий возрастной диапазон, в котором нами были рассчитаны данные антропометрические индексы. Безусловно, это связано с методологическими особенностями проекта «Стань чемпионом», в котором дети тестируются именно в этом возрасте.

Заключение

Для каждой возрастной группы 5–12 лет с учётом гендерной принадлежности были получены все описательные характеристики: медиана и процентиля (5, 25, 75 и 95%) индексов BRI, ABSI, CI, WHtR и ИМТ.

Графические тренды изучаемых индексов по возрастам продемонстрировали их снижение с повышением возраста в период от 5 лет до 12 лет. Обратная закономерность наблюдалась только с уровнем ИМТ — он увеличивается с повышением возраста в этот период развития ребёнка. Также было получено, что имеются статистически значимые гендерные отличия: девочки имеют значимо ниже уровни BRI, ABSI, CI, WHtR и ИМТ чем мальчики.

Накопление подобного рода данных в различных возрастных группах будет способствовать систематизации информации о новых антропометрических индексах, их нормах и прогностической роли при различных патологиях у детей.

Заявление о совместном использовании данных. Первичные данные, которые мы анализировали в рамках этой статьи могут быть предоставлены после одобрения руководящим комитетом основного проекта «Стань чемпионом». Запросы на получение данных следует направлять автору этой статьи, ответственному за переписку, вместе с подробным планом предлагаемого анализа.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 1, 3–13, 16–19, 22 см. References)

2. Крукович Е.В., Момот Г.О., Осипенко Е.А. Комплексная оценка физического развития детей и подростков на амбулаторно-поликлиническом этапе. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2021; (4): 85–91. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2021-4-85-91> <https://elibrary.ru/tqwnfp>
14. Попов В.И., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Николенько В.Н. Стандартизация исследований физического развития детского населения Российской Федерации. *Казанский медицинский журнал*. 2024; 105(6): 1015–22. <https://doi.org/10.17816/KMJ633448> <https://elibrary.ru/feiuqm>
15. Акимов 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. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2025-2-68-72> <https://elibrary.ru/vruuyt>
20. Васюкова О.В. Ожирение у детей и подростков: критерии диагноза. *Ожирение и метаболизм*. 2019; 16(1): 70–3. <https://doi.org/10.14341/omet10170> <https://elibrary.ru/nhipxp>
21. Петеркова В.А., Нагаева Е.В., Ширяева Т.Ю. *Методические рекомендации: Оценка физического развития детей и подростков*. М.; 2017.
23. Баирова Т.А., Бальжиева В.В., Аюрова Ж.Г., Михалевич И.М., Парамонов А.И., Рычкова Л.В. Соотношение талии к росту – важный антропометрический дискриминатор метаболических нарушений у подростков с избыточной массой тела и ожирением: пилотное исследование. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2022; 101(5): 32–42. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2022-101-5-32-42> <https://elibrary.ru/isgpte>

REFERENCES

1. Nastausheva T.L., Zhdanova O.A., Minakova O.V., Logvinova I.I., Ippolitova L.I. Comparative characteristics of children physical development in Voronezh Region of the Russian Federation for 15 years. *Russian Open Medical Journal*. 2017; 6(1): 102. <https://doi.org/10.15275/rusomj.2017.0102> <https://elibrary.ru/xycedd>
2. Krukovich E.V., Momot G.O., Osipenko E.A. Comprehensive assessment of the physical development of children and adolescents at the outpatient stage. *Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal*. 2021; (4): 85–91. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2021-4-85-91> <https://elibrary.ru/tqwnfp> (in Russian)
3. Samson R., Ennezat P.V., Le Jemtel T.H., Oparil S. Cardiovascular disease risk reduction and body mass index. *Curr. Hypertens. Rep*. 2022; 24(11): 535–46. <https://doi.org/10.1007/s11906-022-01213-5>
4. Berglund N.R., Lewis J.I., Michaelsen K.F., Mølgaard C., Renault K.M., Carlsen E.M. Birthweight z-score and fat-free mass at birth predict body composition at 3 years in Danish children born from obese mothers. *Acta Paediatr*. 2022; 111(7): 1427–34. <https://doi.org/10.1111/apa.16346> <https://elibrary.ru/vftrtf>
5. Thomas D.M., Bredlau C., Bosy-Westphal A., Mueller M., Shen W., Gallagher D., et al. Relationships between body roundness with body fat and visceral adipose tissue emerging from a new geometrical model. *Obesity (Silver Spring)*. 2013; 21(11): 2264–71. <https://doi.org/10.1002/oby.20408>
6. Gluszek S., Ciesla E., Gluszek-Osuch M., Kozielec D., Kiebzak W., Wypchlo L., et al. Anthropometric indices and cut-off points in the diagnosis of metabolic disorders. *PLoS One*. 2020; 15(6): e0235121. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235121>
7. Lee X., Gao Y., Zhang Y., Feng Y., Gao L., Wang A., et al. Comparison of 10 obesity-related indices for predicting hypertension based on ROC analysis in Chinese adults. *Front. Public Health*. 2022; 10: 1042236. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1042236>
8. Pokharel D.R., Maskey A., Kathayat G., Manandhar B., Kafle R., Das Manandhar K. Evaluation of novel and traditional anthropometric indices for predicting metabolic syndrome and its components: a cross-sectional study of the Nepali adult population. *Sci. Rep*. 2025; 15(1): 12065. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86489-8>
9. Chen R., Ji L., Chen Y., Meng L. Weight-to-height ratio and body roundness index are superior indicators to assess cardio-metabolic risks in Chinese children and adolescents: compared with body mass index and a body shape index. *Transl. Pediatr*. 2022; 11(3): 318–29. <https://doi.org/10.21037/tp-21-479>
10. Nie M.J., Sun R.Z., Fan C.Q., Fei X., Li H.J. Prevalence of dyslipidemia and predictive value of anthropometric indicators among children and adolescents in the Tibetan Plateau. *Front. Nutr*. 2025; 12: 1531197. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1531197>
11. Qin X., Wei J., Chen J., Lei F., Qin Y. Non-linear relationship between body roundness index and albuminuria among children and adolescents aged 8–19 years: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2024; 19(3): e0299509. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299509>
12. Zhang Y., Gao W., Ren R., Liu Y., Li B., Wang A., et al. Body roundness index is related to the low estimated glomerular filtration rate in Chinese population: A cross-sectional study. *Front. Endocrinol. (Lausanne)*. 2023; 14: 1148662. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1148662>
13. Shvartz V., Danilov V., Koroleva S., Shvartz E., Donakanyan S., Permyakov V., et al. Reference ranges of gender- and age-related heart rate variability parameters in Russian children. *Sci. Rep*. 2025; 15(1): 5274. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89712-8>
14. Popov V.I., Milushkina O.Yu., Skobolina N.A., Nikolenko V.N. Standardization of studies on physical development of children in the Russian Federation. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2024; 105(6): 1015–22. <https://doi.org/10.17816/KMJ633448> <https://elibrary.ru/feiuqm> (in Russian)
15. Akimov P.O., Petukhova L.N., Osolina A.N., Kolpakov V.V., Tomilova E.A., Margaryan A.V. Assessment of anthropometric indicators in children and adolescents with low physical activity. *Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal*. 2025; (2): 68–72. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2025-2-68-72> <https://elibrary.ru/vruuyt> (in Russian)
16. Zhang X., Ma N., Lin Q., Chen K., Zheng F., Wu J., et al. Body roundness index and all-cause mortality among US adults. *JAMA Netw. Open*. 2024; 7(6): e2415051. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.15051>
17. Chen L., Zheng W., Wei C., Ling J., Kong Q. Associations of body roundness index and sugar-sweetened beverage consumption with psychological symptoms in adolescents: a multicenter cross-sectional survey based on Chinese adolescents aged 12–18 years old. *Front. Nutr*. 2025; 12: 1505491. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1505491>
18. Krakauer N.Y., Krakauer J.C. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index. *PLoS One*. 2012; 7(7): e39504. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039504>
19. Qin X., Wei J., Chen J., Lei F., Qin Y. Non-linear relationship between body roundness index and albuminuria among children and adolescents aged 8–19 years: a cross-sectional study. *PLoS One*. 2024; 19(3): e0299509. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299509>
20. Vasyukova O.V. Obesity in children and adolescents: diagnosis criteria. *Ozhirenie i metabolism*. 2019; 16(1): 70–3. <https://doi.org/10.14341/omet10170> <https://elibrary.ru/nhipxp> (in Russian)
21. Peterkova V.A., Nagaeva E.V., Shiryayeva T.Yu. *Methodological Recommendations: Assessment of Physical Development in Children and Adolescents*. Moscow; 2017. (in Russian)
22. Rico-Martín S., Calderón-García J.F., Sánchez-Rey P., Franco-Antonio C., Martínez Álvarez M., Sánchez Muñoz-Torrero J.F. Effectiveness of body roundness index in predicting metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Obes. Rev*. 2020; 21(7): e13023. <https://doi.org/10.1111/obr.13023>
23. Baïrova T.A., Balzhieva V.V., Ayurova Zh.G., Mikhalevich I.M., Paramonov A.I., Rychkova L.V. Waist-to-height ratio is an important anthropometric discriminator of metabolic disorders in overweight and obese adolescents: a pilot study. *Pediatr iya im. G.N. Speranskogo*. 2022; 101(5): 32–42. <https://doi.org/10.24110/0031-403X-2022-101-5-32-42> <https://elibrary.ru/isgpte> (in Russian)

Информация об авторах

Шварц Владимир Александрович, докт. мед. наук, ведущий научный сотрудник, профессор каф. сердечно-сосудистой хирургии с курсом аритмологии и клинической электрофизиологии ФГБУ «НИИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева», 121552, Москва, Россия. E-mail: shvartz.va@ya.ru

Information about the authors

Vladimir A. Shvartz, Dr. Sci. (Medicine), leading researcher, professor, Department of cardiovascular surgery with a course of arrhythmology and clinical electrophysiology, Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8931-0376> E-mail: shvartz.va@ya.ru

Данилов Василий Владимирович, зам. директора по научно-методической работе АНО ДО СШ «Стань чемпионом», 350016, Краснодар, Россия. E-mail: danilov.vasily.37@gmail.com

Королева Светлана Алексеевна, стажёр-исследователь ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева», 121552, Москва, Россия. E-mail: claireve@mail.ru

Шварц Елена Николаевна, младший научный сотрудник отдела координации фундаментальной научной деятельности ФГБУ «НМИЦ ТПМ», 101990, Москва, Россия. E-mail: shvartz.en@ya.ru

Пермяков Вадим Евгеньевич, директор АНО ДО СШ «Стань чемпионом», 350016, Краснодар, Россия. E-mail: project@sportchampions.ru

Донаканян Сергей Агванович, докт. мед. наук, профессор каф. сердечно-сосудистой хирургии с курсом аритмологии и клинической электрофизиологии ФГБУ «НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева», 121552, Москва, Россия. E-mail: sadonakanyan@bakulev.ru

Ерастова Надежда Викторовна, Президент Фонда поддержки физической культуры и спорта «Стань чемпионом», 107078, Москва, Россия. E-mail: inform@fondchampions.ru

Vasily V. Danilov, Deputy director for scientific and methodological work, Sports school "Become a Champion", Krasnodar, 350016, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0009-2956-7151> E-mail: danilov.vasily.37@gmail.com

Svetlana A. Koroleva, research assistant, Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0008-6349-0007> E-mail: claireve@mail.ru

Elena N. Shvartz, junior researcher, Department of coordination of fundamental scientific activity, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8638-7327> E-mail: shvartz.en@ya.ru

Vadim E. Permyakov, Director, Sports school "Become a Champion", Krasnodar, 350016, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0004-7180-0790> E-mail: project@sportchampions.ru

Sergey A. Donakanyan, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Department of cardiovascular surgery with a course of arrhythmology and clinical electrophysiology, Bakulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0942-2931> E-mail: sadonakanyan@bakulev.ru

Nadezhda V. Erastova, president, Foundation for support of physical culture and sports "Become a Champion", Moscow, 107078, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0001-3554-891X> E-mail: inform@fondchampions.ru

