

Р.Р. Кильдиярова

Ижевская государственная медицинская академия, Ижевск, Российская Федерация

# Оценка физического развития детей с помощью перцентильных диаграмм

**Контактная информация:**

Кильдиярова Рита Рафгатовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики детских болезней с курсом поликлинической педиатрии ИжГМА

Адрес: 426000, Ижевск, ул. Коммунаров, д. 281, тел.: +7 (3412) 36-23-77, e-mail: kildiyarova@mail.ru

Статья поступила: 14.07.2017 г., принята к печати: 30.10.2017 г.

Представлены результаты анализа методик оценки антропометрических показателей у детей. Предложен способ наглядного исследования физического развития с использованием авторских перцентильных диаграмм роста, массы тела, гармоничности развития детей разных возрастных групп. Метод быстро выполняем, рекомендуется при массовых скрининг-обследованиях детей в амбулаторно-поликлинических условиях. С целью контроля здоровья конкретного ребенка возможна мониторинговая оценка физического развития. При определении антропометрических показателей, находящихся ниже 3-го перцентиля, для оценки недоношенных детей, имеющих врожденные пороки развития и другие заболевания, при наличии ожирения большое клиническое значение имеет анализ Z-score. Графические кривые массы тела и роста к возрасту, массы тела в соответствии с ростом мальчиков и девочек могут быть использованы для работы врачами-педиатрами.

**Ключевые слова:** дети, физическое развитие, перцентильные диаграммы, рост, масса тела.

(Для цитирования: Кильдиярова Р.Р. Оценка физического развития детей с помощью перцентильных диаграмм. Вопросы современной педиатрии. 2017; 16 (5): 431–437. doi: 10.15690/vsp.v16i5.1808)

**ВВЕДЕНИЕ**

Физическое развитие является одним из критериев здоровья детей [1–3]. Между физическим развитием, заболеваемостью и смертностью имеются прямые взаимосвязи [4–6]. К примеру, чем меньше масса тела, тем чаще дети страдают инфекционными болезнями, анемиями, психомоторными нарушениями [1, 3]. И, наоборот, выраженное увеличение антропометрических параметров может свидетельствовать о генетических и эндокринных заболеваниях [2, 3, 7].

Ведущими параметрами, отражающими физическое развитие подрастающего поколения, считают рост и массу тела [8–10], которые исследуют в детских и подростковых лечебно-профилактических учреждениях. Требуется максимальный контроль данных показателей на первом

году жизни ввиду наиболее интенсивного развития ребенка в этом возрасте [1, 2, 5]. Соотношение массы тела к росту — надежный критерий для выявления детей с недостаточной или избыточной массой тела [1, 7, 11]. Кроме того, по соотношению хронологического и соматического возраста, гармоничности развития врач может спрогнозировать развитие заболеваний эндокринной, пищеварительной, костно-мышечной и других систем и своевременно скорректировать обнаруженные отклонения [7, 11, 12].

Цель настоящей работы заключалась в анализе преимуществ и недостатков различных методик исследования физического развития детей с предложением предпочтительного наглядного способа статичной и мониторинговой оценки роста, массы тела и гармоничности развития.

Rita R. Kildiyarova

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russian Federation

## Assessing Physical Development of Children With Percentile Diagrams

The results of the analysis of methods assessing anthropometric measures in children are presented. A method for visual examination of physical development using author's percentile diagrams for height, body weight, and the harmony of development of children of different age groups is offered. The method can be quickly performed, it is recommended for mass screening examination of children under outpatient treatment. To monitor the health of a specific child, a monitoring assessment of physical development is possible. The analysis of Z-score is of great clinical importance when determining anthropometric measures below the 3rd percentile, for the assessment of premature infants with congenital malformations and other diseases, in the presence of obesity. Graphical curves of body weight, height to age, body weight according to the height of boys and girls can be used by pediatricians.

**Key words:** children, physical development, percentile diagrams, height, body weight.

(For citation: Kildiyarova Rita R. Assessing Physical Development of Children With Percentile Diagrams. Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2017; 16 (5): 431–437. doi: 10.15690/vsp.v16i5.1808)

## АНАЛИЗ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ

Тенденцией настоящего времени является «грациализация» телосложения, увеличение числа низкорослых детей, имеющих избыток массы тела или его дефицит, что свидетельствует о дисгармоничности физического развития [4, 13, 14]. Вне зависимости от методик исследования (модифицированные шкалы регрессии, комплексная схема, центильные таблицы и др.) необходимо применение региональных нормативов. Сравнительный анализ информативности этих методов показал необходимость их периодического пересмотра каждые 15–20 лет [1, 6, 15]. Несмотря на стандартизацию физического развития, многие годы в медицинском сообществе продолжается дискуссия о преимуществах различных способов его оценки [1, 4, 15]. При этом в регионах по-прежнему используют центильные таблицы по стандартам, разработанным А. М. Мазуриным, И. М. Воронцовым (2006), В. А. Доскиным и соавт. (1997) [10, 16]. В практической педиатрии нашей страны отсутствует единый подход к оценке физического развития детей.

В последние годы, как и во всем мире, в России начали применять наглядные графические кривые (перцентильные диаграммы), упрощающие и стандартизирующие методику оценки антропометрических показателей. С 2006 г. экспертами Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) рекомендуется исследование физического развития детей в возрасте до 5 лет (Child Growth Standards for Children) и с 2007 г. — в возрасте 5–19 лет (WHO Growth Reference). Разработаны программы для персональных компьютеров и смартфонов WHO Anthro и WHO AnthroPlus, которые легко и удобно визуализируют полученные результаты [17, 18]. При помощи этих программ возможно проведение сравнительного анализа стандартов ВОЗ и региональных нормативов в различных странах и регионах мира [19–21]. Однако следует учесть, что метод, разработанный на основании данных соматометрии детей из США и Великобритании, показывает, как должны развиваться дети в оптимальных условиях, но без учета социально-экономических и других особенностей. Отечественные и зарубежные ученые рекомендуют оценку физического развития согласно региональным справочным показателям [3, 21, 22]. В России врачи-педиатры

и студенты медицинских вузов продолжают использовать центильные таблицы А. М. Мазурина, И. М. Воронцова, В. А. Доскина с определением «коридоров», в которые «отводят» антропометрические показатели конкретного ребенка. С помощью же региональных таблиц можно было бы точнее определить, насколько рост, масса тела, окружность груди и головы ребенка соответствуют норме, учитывая, что своеобразные условия обучения, образ жизни и факторы окружающей среды оказывают неоднородное влияние на физическое развитие [6, 23, 24].

Определение физического развития по центилям не просто в исполнении, поскольку исключает расчеты [12]. Однако сами таблицы громоздки, для выбора цифр необходимо затратить много времени, они неудобны при проведении массовых профилактических осмотров организованных групп детей. Согласно рекомендациям экспертов ВОЗ, одним из условий, обеспечивающих рабочую эффективность методов, используемых для массовых обследований, являются простота и легкость их выполнения [11, 17, 18].

В детских поликлиниках проводят неинформативные медицинские обследования: к примеру, измерения окружности грудной клетки и головы, свидетельствующие о чрезмерном врачебном внимании к ребенку. Так, по мнению Д. Куп и соавт., ежемесячное измерение окружности головы ведет лишь к избыточному обследованию ребенка и стрессу для его родителей [25]. Окружность головы от рождения до достижения ребенком 2 лет, согласно рекомендациям Американской академии педиатрии, следует оценивать 8 раз [25], тогда как в нашей стране от рождения до одного года жизни измерения проводят 12 раз во время ежемесячных диспансерных осмотров здоровых детей. По мнению экспертов ВОЗ, достаточно двукратного измерения окружности головы — при рождении и в восьминедельном возрасте [26].

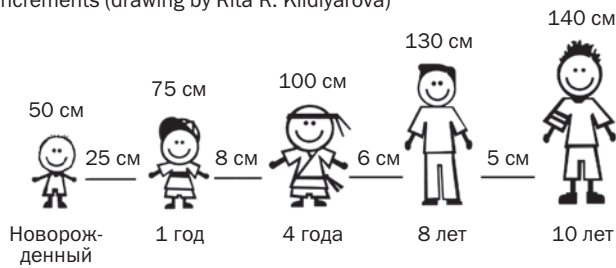
В практической деятельности врач-педиатр часто использует расчет, полученный из формул антропометрических показателей (табл. 1). Действительно, особенно на первом году жизни необходимо ежемесячно учитывать прибавки в массе тела и росте (рис. 1), что отражается в истории развития ребенка по форме 112/у. Однако в формулах (массы тела, роста, окружности головы и гру-

**Таблица 1.** Эмпирические формулы для расчета антропометрических показателей детей [9, 10]

**Table 1.** Empirical formulas for the calculation of anthropometric measures of children [9, 10]

Показатель	Возраст	Расчет антропометрического показателя
Рост (L)	До 1 года	С 0 до 3 мес рост увеличивается по 3 см ежемесячно (итого на 9 см); с 3 до 6 мес — по 2,5 см/мес (7,5 см); с 6 до 9 мес — по 1,5–2,0 см/мес (4,5–6 см); с 9 до 12 мес — по 1 см/мес (3 см)
	Старше 1 года	До 4 лет: $L = 100 \text{ см} - 8 \text{ см} \times (4 \text{ года} - n)$ ; после 4 лет: $L = 100 \text{ см} + 6 \text{ см} \times (n - 4 \text{ года})$ ; после 8 лет: $L = 130 \text{ см} + 5 \text{ см} \times (n - 8 \text{ лет})$ , где $n$ — возраст (годы)
Масса тела (M)	До 1 года	1-е полугодие: $M = m + 800 \text{ г} \times n$ ; 2-е полугодие: $M = m + 800 \text{ г} \times 6 + 400 \text{ г} (n - 6)$ , где $n$ — возраст (мес), $m$ — масса при рождении
	Старше 1 года	До 10 лет: $M = 10,5 \text{ кг} + 2 \text{ кг} (n - 1)$ . После 10 лет: $M = 30 \text{ кг} + 4 \text{ кг} \times (n - 10)$ или $M = 5 \text{ кг} \times n - 20 \text{ кг}$ , где $n$ — возраст (годы)
Окружность головы (ОГ)	До 1 года	Новорожденный: $ОГ = 34 - 36 \text{ см}$ , 6 мес = 43 см; до 6 мес: $ОГ = 43 - 1,5 \times (6 - n)$ , после 6 мес: $ОГ = 43 + 0,5 \times (n - 6)$ , 4 мес, $ОГ =$ окружность груди, где $n$ — возраст (мес)
	Старше 1 года	В 5 лет: $ОГ = 50 \text{ см}$ , 2–5 лет: $ОГ = 50 - 1 \times (5 - n)$ , 5–15 лет: $ОГ = 50 + 0,6 \times (n - 5)$ , где $n$ — возраст (годы)
Окружность груди (ОГр)	До 1 года	Новорожденный: $ОГр = 32 - 34 \text{ см}$ ; в 6 мес = 45 см, до 6 мес: $ОГр = 45 - 2 \times (6 - n)$ , 6 мес–1 год: $ОГр = 45 + 0,5 \times (n - 6)$ , где $n$ — возраст (мес)
	Старше 1 года	10 лет = 63 см; 2–10 лет: $ОГр = 63 - 1,5 \times (10 - n)$ , 10–15 лет: $ОГр = 63 + 3 \times (n - 10)$ , где $n$ — возраст (годы)

**Рис. 1.** Условно средний рост ребенка с ежегодными прибавками (автор рисунка Р.Р. Кильдиярова)  
**Fig. 1.** Conditionally average height of a child with annual increments (drawing by Rita R. Kildiyarova)



ди) не учитывается, что физическое развитие каждого ребенка индивидуально, и поэтому данный подход в диагностическом процессе не должен быть основным.

Какие еще методы оценки физического развития в работе врача-педиатра могут быть приоритетными?

**Метод сигмальных отклонений.** Индивидуальные показатели ребенка сопоставляют с региональными возрастно-половыми стандартами физического развития, представленными в специальных таблицах [27, 28] и находят разницу со значениями в долях сигмы (значения стандартного отклонения,  $\sigma$ ) со знаками «+» или «-». Масса тела в пределах  $M$  (средней величины) от  $-1\sigma$  до  $+2\sigma$  считается нормой относительно роста, возраста и пола; меньше  $M -1\sigma$  — дефицитом, больше  $M +2\sigma$  — избытком массы тела [11]. Указанный способ позволяет устанавливать низкорослость у детей, длина тела которых меньше  $M -2\sigma$ , учитывает гетероморфность физического развития. При этом проводится изолированная оценка каждого параметра без учета корреляционных связей; применяется чаще гигиенистами для физиометрии и анализа биологического возраста [6, 11, 14].

**Оценка по шкале Z-значений (Z-score).** Метод относится к параметрической оценке физического развития [11, 14, 19], предусматривает расчет числа стандартных отклонений или сигм. Исследуемые масса тела и рост к возрасту, масса к росту, индекс массы тела к возрасту могут отличаться от медианы показателей стандартной популяции на 1, 2 или 3 значения со знаками «+» или «-». Суть его заключается в сравнении индивидуальных данных с эталонными.

$$Z\text{-score} = (M_1 - M_2) / \sigma,$$

где  $M_1$  — показатель длины или массы конкретного индивидуума,  $M_2$  — медиана эталонной популяции,  $\sigma$  — стандартное отклонение эталонной популяции [11].

Анализ Z-величин имеет важное клиническое значение для оценки прежде всего задержки физического

развития у детей, родившихся с низкой и экстремально низкой массой тела или имеющих врожденные пороки развития легких, сердца, другую наследственную патологию. Динамичная оценка развития таких детей позволяет своевременно оценивать эффективность проведения диетотерапии. Метод также широко используют детские эндокринологи для оценки избыточной массы тела и ожирения [7, 18, 29]. Однако шкала Z-score игнорирует наличие региональных особенностей антропометрических показателей.

Сравнительный анализ информативности 6 методик соматометрии региональных, межрегиональных и международных нормативов, согласно данным российских ученых [6, 15, 30], позволил установить положительную связь физического развития с уровнем санитарного и эпидемиологического благополучия, лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий, наличия здорового образа жизни детей и родителей.

### АВТОРСКАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ

Для оценки физического развития удобнее использовать нормативные перцентильные диаграммы (или перцентильные кривые) с изучением каждого из антропометрических показателей в отдельности, анализом их соотношения [9, 31, 32]. Для построения таких диаграмм были использованы значения центильных таблиц массы и роста к возрасту [10] и массы к возрасту [16] девочек и мальчиков, проживающих в Российской Федерации. Нормативные значения роста и массы тела детей определяли по перцентильной шкале значений роста и массы к возрасту для детей разного пола. Трактровка показателей приведена в табл. 2. Если предположить 100 детей, выстроенных по линейке, примерно у 50 человек показатели находятся в диапазоне от 25-го до 75-го перцентиля ( $75 - 25 = 50$ ), они соответствуют средним возрастным величинам. Величины выше или ниже среднего имеют по 15 человек ( $25 - 10 = 15$ ;  $90 - 75 = 15$ ); высокие или низкие — по 7 ( $10 - 3 = 7$ ;  $97 - 90 = 7$ ); очень высокие или очень низкие — по 3 ребенка. Перцентильный метод относится к непараметрическим исследованиям [14, 19].

Согласно классификации нарушений пищевого статуса, предложенной экспертами ВОЗ [26], отношение значений массы тела к росту можно использовать для выявления наличия дефицита или избытка массы тела у детей в возрасте 0–5 лет. Дефицит (избыток) массы тела легкой степени устанавливается при значении перцентиля от 10 до 25 (избыток — от 75 до 90), средней степени — от 3 до 10 (или от 90 до 97) и тяжелой степени —  $< 3$  (или  $> 97$ ).

Учитывая, что интервал времени оценки физического развития у детей раннего возраста составляет 1 мес,

**Таблица 2.** Оценка антропометрических показателей участников исследования  
**Table 2.** Assessment of anthropometric measures of children

Перцентили	Характеристика показателя	Число детей, %
< 3	Очень низкие величины	3
3–10	Низкие величины	7
10–25	Величины ниже среднего	15
25–75	Средние величины	50
75–90	Величины выше среднего	15
90–97	Высокие величины	7
> 97	Очень высокие величины	3

а в старшем возрасте — 1 год, приходится использовать несколько диаграмм (рис. 2, 3).

Определение гармоничности физического развития проводят на основании результатов оценки соответствия массы тела к росту (рис. 4, 5). Оно гармоничное, если масса тела к росту ребенка находится в пределах от 10-го до 90-го перцентиля; дисгармоничное — от 3-го по 10-й и от 90-го по 97-й перцентиль (табл. 3) [10, 32].

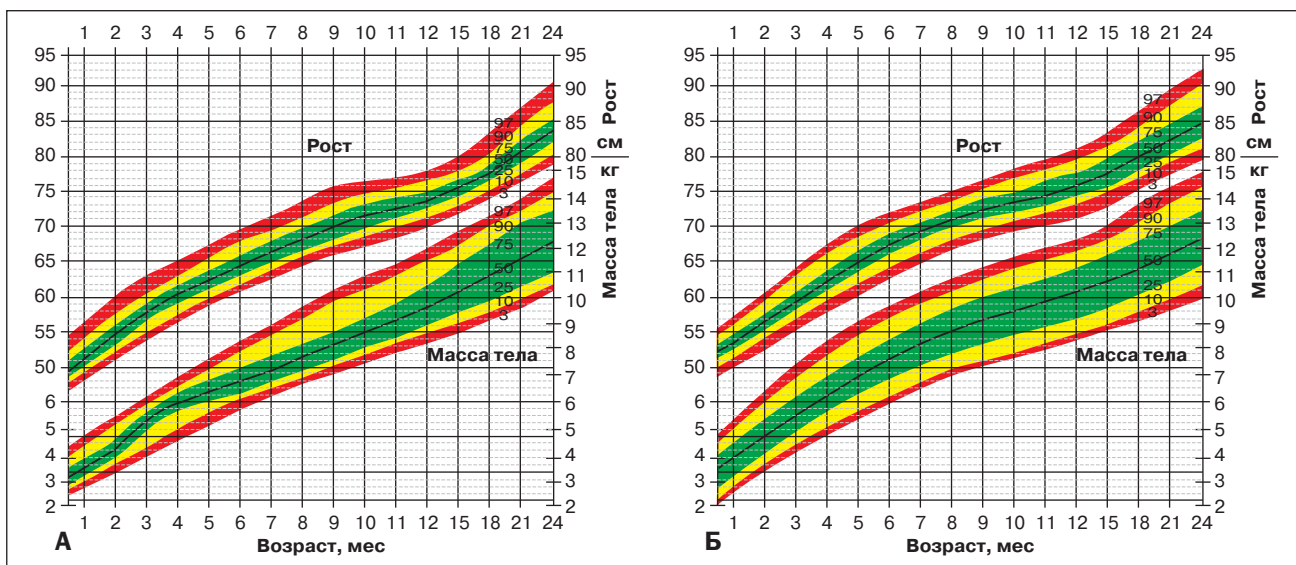
При оценке физического развития следует различать статичное и мониторинговое исследования.

Статичная одномоментная оценка антропометрических показателей осуществляется во время медицинских

осмотров, причем их фиксируют в так называемые эпикризные сроки: ежемесячно — до 1 года, ежеквартально — от 1 года до 2 лет, дважды в год — от 2 до 3 лет, ежегодно — от 3 лет и старше. Для контроля здоровья конкретного ребенка, в особенности на первом году жизни, важен мониторинг физического развития, составление индивидуальной перцентильной кривой роста, массы тела. Наблюдения за физическим развитием детей при наличии у них отклонений, обусловленных положительными или отрицательными явлениями как в обществе, так и в окружающей среде, позволяют констатировать эти сдвиги [13, 15, 16].

**Рис. 2.** Диаграммы роста и массы тела к возрасту девочек (А) и мальчиков (Б) в возрасте до 2 лет (согласно центильным таблицам А.В. Мазурина, И.М. Воронцова, 2009) [10, 32]

**Fig. 2.** Diagrams of height and body weight to the age of girls (A) and boys (B) under the age of 2 years (according to the centile tables by AV Mazurin, IM Vorontsov, 2009) [10, 32]

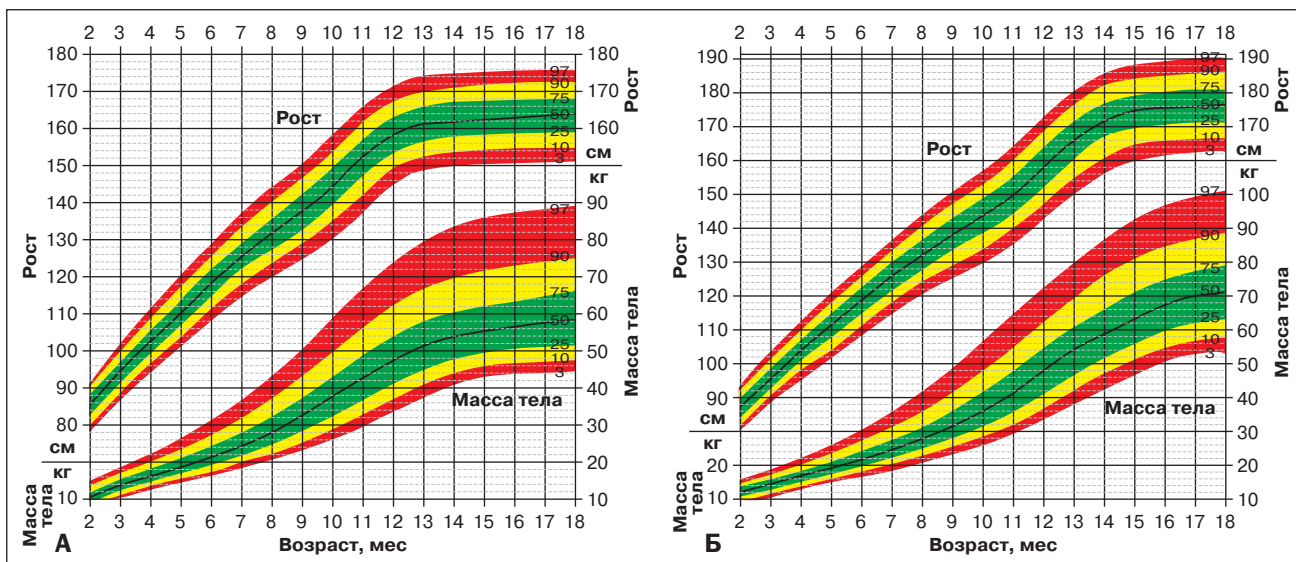


Примечание. Линии, окрашенные в разные цвета, определяют перцентильные значения.

Note. Lines colored in different colors determine the percentile values.

**Рис. 3.** Диаграммы роста и массы тела к возрасту девочек (А) и мальчиков (Б) в возрасте 2–18 лет (согласно центильным таблицам А.В. Мазурина, И.М. Воронцова, 2009) [10, 31]

**Fig. 3.** Diagrams of height and body weight to the age of girls (A) and boys (B) aged 2–18 years (according to the centile tables by AV Mazurin, IM Vorontsov, 2009) [10, 31]

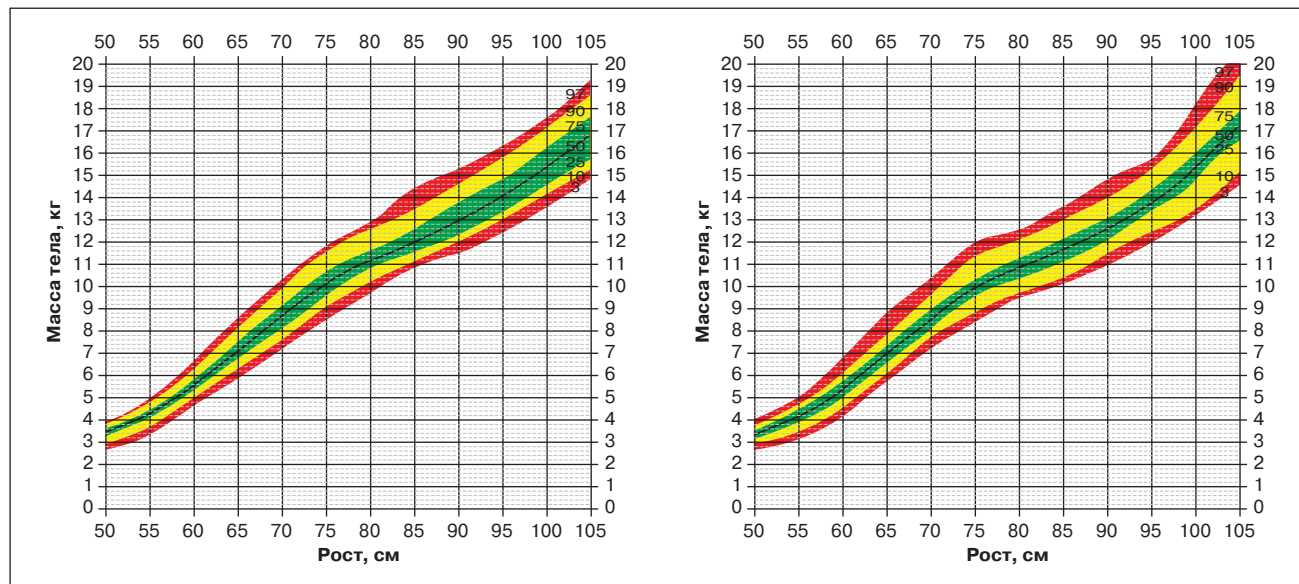


Примечание. Линии, окрашенные в разные цвета, определяют перцентильные значения.

Note. Lines colored in different colors determine the percentile values.

**Рис. 4.** Диаграммы массы тела к росту девочек (А) и мальчиков (Б) в возрасте 0–4 лет (согласно центильным таблицам В.А. Доскина и соавт., 1997) [16, 31]

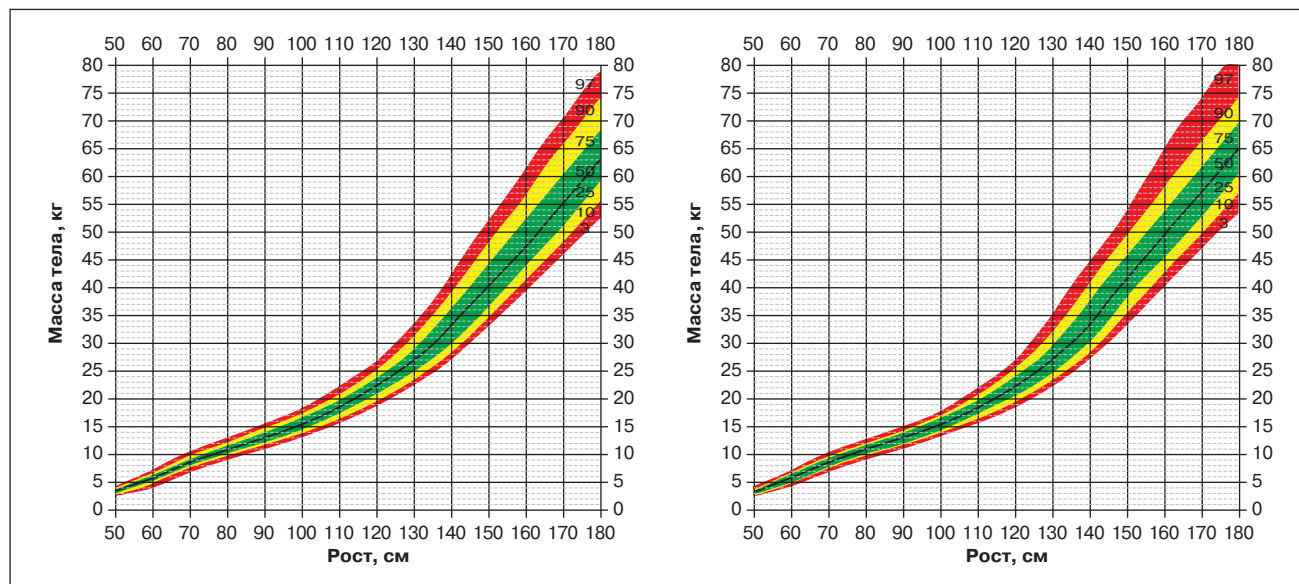
**Fig. 4.** Diagrams of body weight to the height of girls (A) and boys (Б) aged 0–4 years (according to the centile tables by VA Doskin et al., 1997) [16, 31]



Примечание. Линии, окрашенные в разные цвета, определяют перцентильные значения.  
 Note. Lines colored in different colors determine the percentile values.

**Рис. 5.** Диаграммы массы тела к росту девочек (А) и мальчиков (Б) в возрасте 2–18 лет (согласно центильным таблицам В.А. Доскина и соавт., 1997) [16, 31]

**Fig. 5.** Diagrams of body weight to the height of girls (A) and boys (Б) aged 2–18 years (according to the centile tables by VA Doskin et al., 1997) [16, 31]



Примечание. Линии, окрашенные в разные цвета, определяют перцентильные значения.  
 Note. Lines colored in different colors determine the percentile values.

**Таблица 3.** Оценка гармоничности физического развития детей по данным диаграмм массы тела к росту [11]

**Table 3.** Assessment of the harmony of physical development of children according to mass-to-height diagrams [11]

Перцентили	Характеристика показателя	Число детей, %
< 3	Резко дисгармоничное развитие	3
3–10	Дисгармоничное развитие	7
10–90	Гармоничное развитие	80
90–97	Дисгармоничное развитие	7
> 97	Резко дисгармоничное развитие	3

## ОГРАНИЧЕНИЯ ПРЕДЛАГАЕМОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

При использовании предлагаемого метода оценки физического развития сложно оценить антропометрические показатели, находящиеся ниже 3-го перцентиля. К примеру, предложим несколько заключений физического развития детей:

- 1) девочка, 8 лет, рост 130 см, масса тела 22 кг. Заключение: рост средний (25–75-й перцентили), дефицит массы тела к возрасту средней степени (3–10-й перцентили), резко дисгармоничное развитие (ниже 3-го перцентиля);
- 2) девочка, 3 мес, рост 57 см, масса тела 3300 г. Заключение: рост средний (25–75-й перцентили), дефицит массы тела тяжелой степени (менее 3-го перцентиля), резко дисгармоничное развитие (ниже 3-го перцентиля);
- 3) мальчик, 8 мес, рост 71 см, масса тела 10 кг. Заключение: рост средний (25–75-й перцентили), избыток массы тела легкой степени (75–97-й перцентили), гармоничное развитие (75–90-й перцентили).
- 4) мальчик, 11 лет, рост 150 см, масса тела 40 кг. Заключение: рост средний (50-й перцентиль), масса тела средняя (50-й перцентиль), гармоничное развитие (50-й перцентиль).

Ограничения данного метода анализа физического развития следующие. Метод не позволяет четко оценить детей, имеющих показатели ниже 3-го перцентиля: в первом примере дефицит массы тела к возрасту средней степени (3–10-й перцентили), при этом имеется резко дисгармоничное развитие (ниже 3-го перцентиля) согласно диаграмме массы тела к росту. Кроме того, в третьем примере находится на грани показатель гармоничности развития мальчика 8 мес (75–90-й перцентиль) при избытке массы тела (75–90-й) и среднем росте (25–75-й перцентили). В дальнейшем метод не в состоянии продемонстрировать динамику физического развития таких детей.

Преимуществом оценочной шкалы параметрического метода *Z-score* перед перцентильными кривыми является то, что он не только позволяет с точностью определять значения всех антропометрических показателей, находящихся ниже 3-го перцентиля, но и отслеживать динамику физического развития таких детей (что невозможно осуществить с перцентильными диаграммами, оценивающими только показатели, превышающие 3-й перцентиль). Анализ *Z-score* имеет важное клиническое значение для оценки физического состояния недоношенных детей,

имеющих врожденные пороки развития и другие заболевания, для оценки нутритивного статуса при избытке массы тела и назначения диетотерапии, но без учета региональных особенностей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все перечисленные подходы к разработке нормативов физического развития подрастающего поколения и их оценки в той или иной мере имеют ряд методических погрешностей. Современный метод перцентильных диаграмм удобен, быстро выполняем, особенно при массовых статичных скрининг-обследованиях детей в амбулаторно-поликлинических условиях, он рекомендуется экспертами ВОЗ. С целью контроля здоровья конкретного ребенка возможна мониторинговая оценка физического развития. Данная методика не рекомендуется при оценке массы тела и роста детей и подростков ниже 3-го перцентиля.

При отсутствии региональных перцентильных кривых, возможности использовать компьютерные программы ВОЗ по оценке физического развития в практической деятельности врача-педиатра можно рекомендовать диаграммы, которые были выполнены автором на основании центильных таблиц А.М. Мазурина, И.М. Воронцова (2006), В.А. Доскина и соавт. (1997), составленных по данным антропометрии российских детей. Этот подход является информативным для оценки физического развития детей при проведении лечебно-профилактической и оздоровительной работы в детских поликлиниках и организованных коллективах.

## ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

## FINANCING SOURCE

Not specified.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор статьи подтвердил отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

## CONFLICT OF INTERESTS

Not declared.

## ORCID

**Р.Р. Кильдиярова** <http://orcid.org/0000-0001-5601-0994>

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации*. Сборник материалов. Вып. VI / Под ред. Баранова А.А., Кучмы В.Р. — М.: ПедиатрЪ; 2013. — 192 с. [*Fizicheskoe razvitiye detei i podrostkov Rossiiskoi Federatsii*. Sbornik materialov. 4th ed. Ed by Baranov A.A., Kuchma V.R. Moscow: Peditr; 2013. 192 p. (In Russ).]
2. Юрьев В.В., Симаходский А.С., Воронович Н.Н., Хомич М.М. *Рост и развитие ребенка. Краткий справочник*. Изд. 3-е. — СПб: Питер; 2007. — 260 с. [Yur'ev VV, Simakhodskii AS, Voronovich NN, Khomich MM. *Rost i razvitiye rebenka. Kratkii spravochnik*. 3rd ed. St. Petersburg: Piter; 2007. 260 p. (In Russ).]
3. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. *Физическое развитие детей и подростков на рубеже десятилетий*. — М.: НЦЗД РАМН; 2008. — 216 с. [Baranov AA, Kuchma VR, Skoblina NA. *Fizicheskoe razvitiye detei i podrostkov na rubezhe desyatiletii*. Moscow: NTsZD RAMN; 2008. 216 p. (In Russ).]
4. Калюжный Е.А. *Морфофункциональное состояние и адаптационные возможности учащихся общеобразовательных учреж-*

*дений в современных условиях: Дис....* докт. биол. наук. — М.; 2015. — 393 с. [Kalyuzhnyi EA. *Morfofunktsional'noe sostoyanie i adaptatsionnye vozmozhnosti uchashchikhsya obshcheobrazovatel'n ykhuchrezhdenii v sovremennykh usloviyakh*. [dissertation] Moscow; 2015. 393 p. (In Russ).]

5. Широкова В.И., Царегородцев А.Д., Кобринский Б.А., Воропаева Я.В. Мониторинг диспансеризации детского населения: состояние и задачи по повышению его эффективности // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. — 2009. — Т. 54. — № 4 — С. 4–10. [Shirokova VI, Tsaregorodtsev AD, Kobrinsky BA, Voropayeva YaV. Medical examination monitoring in the pediatric population: state-of-the-art and tasks for enhancing its effectiveness. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2009; 54(4):4–10. (In Russ).]

6. Кучма В.Р., Вишневецкая Т.Ю., Ямщикова Н.Л., и др. *Исследование физического развития детей и подростков в системе социально-гигиенического мониторинга*. Методические указания. — М.; 1999. — 37 с. [Kuchma VR, Vishnevetskaya TYu, Yamshikova NL, et al. *Исследование физического развития детей и подростков в системе социально-гигиенического мониторинга*. Методические указания. — М.; 1999. — 37 с. [Kuchma VR, Vishnevetskaya TYu,

- Yamshchikova NL, et al. *Issledovanie fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov v sisteme sotsial'no-gigienicheskogo monitoringa. Metodicheskie ukazaniya*. Moscow; 1999. 37 p. (In Russ.)]
7. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению ожирения у детей и подростков / Под ред. Васюковой О.В. — М.; 2013. [Federal'nye klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu ozhireniya u detei i podrostkov. Ed by Vasyukova O.V. Moscow; 2013. (In Russ.)] Доступно по: <http://d.120-bal.ru/doc/12943/index.html>. Ссылка активна на 23.06.2017.
8. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка здоровья детей и подростков при профилактических осмотрах. Руководство для врачей. — М.: Династия; 2004. — 168 с. [Baranov AA, Kuchma VR, Sukhareva LM. *Otsenka zdorov'ya detei i podrostkov pri profilakticheskikh osmotrah*. Rukovodstvo dlya vrachei. Moscow: Dinastiya; 2004. 168 p. (In Russ.)]
9. Пропедевтика детских болезней. Учебник. Изд. 2-е / Под ред. Кильдияровой Р.Р., Макаровой В.И. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017. — 520 с. [Propedevtika detskikh boleznei. Uchebnik. 2nd ed. Ed by Kil'diyarova R.R., Makarova V.I. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. 520 p. (In Russ.)]
10. Мазурин А.М., Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. — СПб: Фолиант; 2006. — 928 с. [Mazurin A.M., Vorontsov I.M. *Propedevtika detskikh boleznei*. St. Petersburg: Foliant; 2006. 928 p. (In Russ.)]
11. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы). Практическое руководство / Под ред. Баранова А.А., Щеплягиной Л.А. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. — 432 с. [Fiziologiyarosta i razvitiyadetei i podrostkov (teoreticheskie i klinicheskie voprosy). Prakticheskoe rukovodstvo. Ed by Baranov A.A., Shcheplyagina L.A. Moscow: GEOTAR-Media; 2006. 432 p. (In Russ.)]
12. Руденко Н.Н., Мельникова И.Ю. Актуальность оценки физического развития детей // *Практическая медицина*. — 2009. — № 7 — С. 31–34. [Rudenko NN, Melnikova IY. Urgency of the estimation of physical development of children. *Prakticheskaya meditsina*. 2009; (7): 31–34. (In Russ.)]
13. Суханова Н.Н. Физическое развитие школьников к концу XX в.: анализ и прогноз // *Российский педиатрический журнал*. — 1999. — № 2 — С. 36–41. [Sukhanova NN. *Fizicheskoe razvitie shkol'nikov k kontsu KhKh: analiz i prognoz*. *Russian journal of pediatrics*. 1999; (2): 6–41. (In Russ.)]
14. Ямщикова Н.Л. Модуль «Физическое развитие детей и подростков». — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016. [Yamshchikova NL. *Modul' «Fizicheskoe razvitie detei i podrostkov»*. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. (In Russ.)] Доступно по: <http://www.rosmedlib.ru/book/07-MOD-1761.html>. Ссылка активна на 23.06.2017.
15. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Информативность оценки физического развития детей и подростков при популяционных исследованиях // *Вопросы современной педиатрии*. — 2008. — Т. 7. — № 1 — С. 26–28. [Kuchma VR, Skoblina NA. Evaluation comprehension of the children and adolescent physical growth in the course of the population research. *Current pediatrics*. 2008; 7(1): 26–28. (In Russ.)]
16. Доскин В.А., Келлер Х., Мураенко Н.М., Тонкова-Ямпольская Р.В. Морфофункциональные константы детского организма. Справочник. — М.: Медицина; 1997. — 288с. [Doskin VA, Keller Kh, Muraenko NM, Tonkova-Yampol'skaya RV. *Morfofunktsional'nye konstanty detskogo organizma*. Spravochnik. Moscow: Meditsina; 1997. 288 p. (In Russ.)]
17. who.int [Internet]. WHO Child Growth Standards. Growth reference 0–60 months. 2006 [cited 2017 Jul 9]. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>.
18. who.int [Internet]. WHO Child Growth Standards. Growth reference 5–19 years. BMI-for-age. 2007 [cited 2017 Jul 9]. Available from: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html).
19. Изотова Л.Д. Современные взгляды на проблему оценки физического развития детей и подростков // *Казанский медицинский журнал*. — 2015. — Т. 96. — № 6 — С. 1015–1021. [Izotova LD. Modern view on the problem of children and adolescents physical development assesment. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2015;96(6):1015–1021. (In Russ.)] doi: 10.17750/KMJ2015-1015.
20. Гаврюшин М.Ю. Современное состояние физического развития школьников Пензенского региона // *Здравоохранение и образование в XXI веке*. — 2017. — Т. 19. — № 6 — С. 94–97. [Gavryushin MYu. *Sovremennoe sostoyanie fizicheskogo razvitiya shkol'nikov Penzenskogo regiona*. *Zdravookhranenie i obrazovanie v XXI veke*. 2017; 19(6): 94–97. (In Russ.)]
21. Жданова О.А. Сравнительная характеристика показателей физического развития детей Воронежской области в 1997–1999 и 2011–2014 гг. // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. — 2017. — Т. 62. — № 1 — С. 87–93. [Zhdanova OA. *Comparative characteristics of physical developmental indices in children from the Voronezh Region in 1997–1999 and 2011–2014*. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2017;62(1):87–93. (In Russ.)]
22. Hermanussen M, Assmann C, Tutkuvieni J. Statistical agreement and cost-benefit: comparison of methods for constructing growth reference charts. *Ann Hum Biol*. 2010;37(1):57–69. doi: 10.3109/03014460903173379.
23. Дорожнова К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка. — М.: Медицина; 1983. — 159 с. [Dorozhnova KP. *Rol' sotsial'nykh i biologicheskikh faktorov v razvitii rebenka*. Moscow: Meditsina; 1983. 159 p. (In Russ.)]
24. Щеплягина Л.А., Римарчук Г.В., Васечкина Л.И. Физическое развитие детей в условиях экологического неблагополучия. Пособие для врачей. — М.; 2005. — 28 с. [Shcheplyagina LA, Rimarchuk GV, Vasechkina LI. *Fizicheskoe razvitie detei v usloviyakh ekologicheskogo neblagopoluchiya*. Posobie dlya vrachei. Moscow; 2005. 28 p. (In Russ.)]
25. Newborn screening, diagnosis, and treatment for pompe disease. *Pediatrics*. 2017;140(Suppl 1):140S1. doi: 10.1542/peds.2016-140s1.
26. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, et al. Comparison of the World Health Organization (WHO) Child Growth Standards and the National Center for Health Statistics/WHO international growth reference: implications for child health programmes. *Public Health Nutr*. 2006;9(7):942–947. doi: 10.1017/phn20062005.
27. Баранов А.А., Кучма В.Р. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге. — М.; 1999. — 226 с. [Baranov AA, Kuchma VR. *Metody issledovaniya fizicheskogo razvitiya detei i podrostkov v populyatsionnom monitoringe*. Moscow; 1999. 226 p. (In Russ.)]
28. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников — жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — М.; 2000. — 76 с. [Yampol'skaya YuA. *Fizicheskoe razvitie shkol'nikov — zhitelei krupnogo megapolisa v poslednie desyatiletia: sostoyanie, tendentsii, prognoz, metodikaskrining-otsenki*. [dissertation abstract] Moscow; 2000. 76 p. (In Russ.)]
29. Петеркова В.А., Васюкова О.В. К вопросу о новой классификации ожирения // *Проблемы эндокринологии*. — 2015. — Т. 61. — № 2 — С. 39–44. [Peterkova VA, Vasyukova OV. About the new classification of obesity in the children and adolescents. *Problems of endocrinology*. 2015; 61(2): 39–44. (In Russ.)] doi: 10.14341/probi201561239-44.
30. Ямпольская Ю.А., Скоблина Н.А., Бокарева Н.А. Лонгитудинальные исследования показателей физического развития школьников г. Москвы (1960-е, 1980-е, 2000е гг.) // *Вестник антропологии*. — 2011. — № 20 — С. 63–70. [Jampol'skaya JA, Skoblina NA, Bokareva NA. Longitudinal studies of indicators of physical development of Moscow school children (1960-th, 1980-th, 2000-th). *Vestnik antropologii*. 2011;(20):63–70. (InRuss.)]
31. Кильдиярова Р.Р. *Педиатру на каждый день*. Изд. 8-е, испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. — 192с. [Kil'diyarova RR. *Pediatru na kazhdy den'*. 8th ed., revised and enlarged. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. 192 p. (In Russ.)]
32. Кильдиярова Р.Р. *Педиатру на каждый день*. Изд. 10-е, испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017. — 224 с. [Kil'diyarova RR. *Pediatru na kazhdy den'*. 10th ed., revised and enlarged. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. 224 p. (In Russ.)]