

© Коллектив авторов, 2022

УДК 612.1



Региональные нормативы антропометрических показателей физического развития детей и подростков г. Магадана. Сообщение 1

В.О. Карандашева, А.Н. Лоскутова

ФГБУН «Научно-исследовательский центр «Арктика»» ДВО РАН (НИЦ «Арктика» ДВО РАН)
пр. Карла Маркса, д. 24, Магаданская обл., г. Магадан, 685000, Российская Федерация

Резюме

Введение. Расширение научных представлений о развитии детского организма под влиянием антропогенных изменений окружающей среды имеет большое значение для мониторинга здоровья подрастающего поколения и разработки теории адаптации с онтогенетических позиций.

Цель исследования: разработать региональные нормативы основных антропометрических показателей физического развития детей и подростков г. Магадана.

Материалы и методы. За 2009–2019 гг. проанализированы данные 4660 школьников (2295 мальчиков и 2365 девочек) в возрасте 8–17 лет. Для разработки нормативных центильных рядов измеряли общепринятыми методами основные антропометрические показатели: длину и массу тела, окружность грудной клетки.

Результаты. Были сформированы центильные таблицы по показателям длины и массы тела, окружности грудной клетки для детей и подростков г. Магадана. Установлено, что изучаемые показатели у магаданских мальчиков превышают верхнюю границу нормативов средних величин (диапазон 25–75 перцентилей) для детей и подростков, проживающих в России. У девочек данные особенности установлены только по массе тела и окружности грудной клетки. Максимальная разница показателей наблюдается по верхней границе нормативов средних величин в подростковом возрасте. Распределение антропометрических показателей школьников г. Магадана по центильным коридорам региональных нормативов свидетельствует о соответствии средним значениям по длине и массе тела в 50,0 и 50,1 %, окружности грудной клетки – в 49,0 % от общего количества обследуемых. Варианты отклоняющегося развития – менее 3-го перцентиля, равные и более 97-го перцентиля – встречаются от 2,0 до 5,5 % соответственно.

Заключение. Необходима дальнейшая разработка современных региональных стандартов физического развития детей и школьников г. Магадана и внедрение их в практику профилактических обследований.

Ключевые слова: физическое развитие, школьники, дети, региональные нормативы, антропометрические показатели.

Для цитирования: Карандашева В.О., Лоскутова А.Н. Региональные нормативы антропометрических показателей физического развития детей и подростков г. Магадана. Сообщение 1 // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т. 30. № 12. С. 30–36. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-12-30-36>

Сведения об авторах:

✉ Карандашева Виктория Олеговна – младший научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний; e-mail: Karandasheva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5367-6600>.

Лоскутова Аlesia Николаевна – к.б.н., научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний; e-mail: arktika@online.magadan.su, lesa82@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5350-8893>.

Информация о вкладе авторов: концепция исследования, сбор материала: Карандашева В.О., Лоскутова А.Н.; статистическая обработка материала: Карандашева В.О.; написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи: Лоскутова А.Н. Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Соблюдение этических стандартов: проведение исследований с участием человека осуществлено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации и одобрено независимым этическим комитетом при ФГБУН «Научно-исследовательский центр «Арктика»» ДВО РАН (протокол № 2 от 28 февраля 2013 г.).

Финансирование: Работа выполнена за счет бюджетного финансирования НИЦ «Арктика» ДВО РАН в рамках выполнения темы «Изучение межсистемных и внутрисистемных механизмов реакций в формировании функциональных адаптивных резервов организма человека «северного типа» на разных этапах онтогенеза лиц, проживающих в дискомфортных и экстремальных условиях, с определением интегральных информативных индексов здоровья» (рег. номер АААА-А21-121010690002-2).

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

Благодарности. За помощь в организации обследования детей и подростков г. Магадана авторы выражают благодарность канд. мед. наук главному врачу государственного учреждения здравоохранения «Магаданский областной центр медицинской профилактики» (ГБУЗ «МОЦМП») В.Р. Саухату (период работы 2021–2016 гг.) (договор о научно-практическом сотрудничестве от 20.11.2017), старшей медицинской сестре МОГБУЗ «Городская поликлиника» амбулаторного отделения № 5 У.Г. Минаевой.

Статья получена: 13.09.22 / Принята к публикации: 05.12.22 / Опубликовано: 20.12.22

Local Standards for Anthropometric Measurements in Children and Adolescents of Magadan: Report 1

Victoria O. Karandasheva, Alesya N. Loskutova

Scientific Research Center “Arktika”, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences
(SRC “Arktika” FEB RAS), 24 Karl Marx Avenue, Magadan, 685000, Russian Federation

Summary

Background: The recent expansion of scientific knowledge of child development under effect of man-made environmental changes is of great importance for monitoring health of the younger generation and elaborating the theory of adaptation in terms of ontogenesis.

Objective: To develop regional standards for the main anthropometric parameters used to assess growth and physical development of children and adolescents in the city of Magadan.

Materials and methods: We analyzed data on 4,660 schoolchildren (2,295 boys and 2,365 girls) aged 8–17 years collected in 2009–2019. The main anthropometric measurements, including body height, weight, and chest circumference, were taken to estimate reference centile row variables.

Results: We created centile tables based on the results of measuring body height, weight, and chest circumference in the study population and established that in local boys, all findings were above the upper limit of the national averages (i.e., the range of 25th to 75th percentiles) while in girls, the same was true only for body weight and chest circumference. The maximum difference between body measurements and the respective upper limits was observed in the adolescents. Distribution of anthropometric parameters of the schoolchildren by the regional standard centile rows indicates compliance with the average body height and weight in 50.0 % and 50.1 % and with chest circumference – in 49.0 % of the children, while deviations, less than the 3rd and equal to and more than the 97th percentile, occurred in 2.0 % to 5.5 % of the cases, respectively.

Conclusion: It is important to continue developing up-to-date regional child growth standards in the city of Magadan and to introduce them into the practice of preventive health screening.

Keywords: physical development, schoolchildren, regional standards, anthropometric measurements.

For citation: Karandasheva VO, Loskutova AN. Local standards for anthropometric measurements in children and adolescents of Magadan: Report 1. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2022;30(12):30–36. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-12-30-36>

Author information:

✉ Victoria O. Karandasheva, Junior Researcher, Laboratory of Human Physiology in Extreme Environments; e-mail: Karandasheva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5367-6600>.

Alesya N. Loskutova, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Laboratory of Human Physiology in Extreme Environments; e-mails: arktika@online.magadan.su, lesa82@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5350-8893>.

Author contributions: study conception and design, data collection: Karandasheva V.O., Loskutova A.N.; analysis and interpretation of results: Karandasheva V.O.; draft manuscript preparation: Loskutova A.N. Both authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Compliance with ethical standards: The research with human participation was carried out in accordance with the Declaration of Helsinki of the World Medical Association and approved by the Independent Ethics Committee at the Research Center "Arktika" of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Minutes No. 23 of June 20, 2020).

Funding: The study was conducted within the budget-funded research on intersystem and intrasystem response mechanisms in the development of functional adaptive reserves of the body of a "Northern type" man at different stages of ontogenesis of people living in discomfort and extreme environmental conditions with the definition of integral informative health indices (Registration number AAAA-A21-121010690002-2) at the Research Center "Arktika".

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Acknowledgements: The authors would like to express their deepest gratitude to Dr. Valery R. Saukhat, Cand. Sci. (Med.), Chief Physician of the Magadan Regional Center for Preventive Medicine (term of office: 2021–2016), and Ulyana G. Minaeva, senior nurse of the "City Polyclinic", outpatient department No. 5, for their invaluable support in organizing health examination of children and adolescents in Magadan within the Agreement on Scientific and Practical Cooperation signed on November 11, 2017.

Received: September 13, 2022 / Accepted: December 5, 2022 / Published: December 20, 2022

Введение. Мониторинг показателей физического развития детского населения позволяет проанализировать возрастные изменения морфологических признаков организма, обусловленных наследственными и внешними факторами среды¹ [1–2]. Длина тела является основным маркером наследственности и скорости ростовых процессов, тогда как масса тела в большей степени связана с особенностями жизнедеятельности индивидуума. Округлость грудной клетки позволяет судить о гармоничности развития и функциональном состоянии органов грудной клетки² [3–5]. В мировой практике принято оценивать физическое развитие детей и подростков (0–17 лет) по международным стандартам, разработанным Всемирной организацией здравоохранения (WHO Child Growth Standards)³. Однако это не исключает несоответствия национальных стандартов конкретной страны международным [6]. Российские исследования доказывают наличие региональных особенностей комплекса антропометрических (соматометрических) параметров физического развития детского населения и необходимости создания региональных референтных таблиц с внедрением их в практику медицинских профилактических осмотров. Именно региональный подход в оценке физических параметров позволяет правильно определить физиологическую норму (оптимум) и отклонения в развитии [7–10]. При разработке региональных стандартов физического развития детей и подростков необходимо учитывать этнические, климатогеографические и эколого-гигиенические особенности того или иного региона. Рекомендуется пересматривать стандарты физического развития в детской популяции каждые 10 лет, так как наблюдаются значительные изменения параметров тела у детей и подростков [11]. Отсутствие единых национальных стандартов в России определяет актуальность и научно-практический интерес к исследованиям по разработке региональных нормативов для применения их в области педиатрии и экологии человека.

Цель исследования — разработать региональные нормативы основных антропометрических показателей физического развития детей и подростков г. Магадана.

Материалы и методы. Проанализированы данные 8–17-летних школьников за 2009–2019 гг. Всего 4660 школьников (2295 мальчиков и 2365 девочек). Выборка состоит из представителей европеоидной расы, уроженцев г. Магадана в 1–2-м поколениях без хронических заболеваний в анамнезе. Обследования проводились с информированного согласия учащихся и их законных представителей, в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (2008 г.).

На базе общеобразовательных школ г. Магадана в медицинских кабинетах у учащихся измеряли следующие антропометрические показатели: длину тела (ДТ, см) в положении стоя с использованием медицинского ростомера, массу тела (МТ, кг) на медицинских электронных весах, округлость грудной клетки в паузе (ОКГ, см) медицинской сантиметровой лентой⁴. Для определения региональных нормативов данных показателей использовали центильный метод (непараметрический метод). В референтных группах каждый измеряемый признак попадает в определенный «коридор»: до 3-го центиля (перцентиля, процентиля) — область очень низких величин (встречаемость не чаще 3 % в популяции), от 3-го до 10-го центиля — область низких величин (встречаемость 7 %), от 10-го до 25-го центиля — область величин ниже среднего (15 %), от 25-го до 75-го центиля — область средних величин (50 %), от 75-го до 90-го центиля — область величин выше среднего (15 %), от 90-го до 97-го центиля — область высоких величин (7 %), от 97-го центиля — область очень высоких величин (не более 3 %) [1].

Сравнительный анализ данных проводился в программе Statistica 6 с применением критерия χ^2 с поправкой на непрерывность Йейтса, расчета z-значений: $Z = (X - \mu) / \sigma$ (X — величина показателя в группе; μ — величина показателя в эталонной

¹ Булатова Е.М. Учебно-методическое пособие по оценке физического развития детей. СПб.: СПбГПМУ, 2019. 52 с.

² Федотова Т.К. О специфике формирования соматического статуса детей от 7 до 16 лет // Педиатрия. 2005. № 5. С. 92–94.

³ World Health Organisation (WHO). Child Growth Standards. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards> (дата обращения: 12.09.2022).

⁴ Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941. 368 с.

популяции; σ — стандартное отклонение в эталонной популяции [1]).

Результаты. В табл. 1, 2 представлены межвозрастные и межполовые центильные распределения основных антропометрических показателей у детей и подростков г. Магадана. Центильный метод объективно отражает распределение признаков в популяции, где к диапазону средних величин должна относиться наибольшая процентная доля обследуемых. Согласно разработанным центильным рядам (табл. 1, 2) среди магаданских школьников среднее физическое развитие по ДТ имеют 50 % (49,8 % мальчиков и 50,1 % девочек), МТ — 50,1 % (50,6 и 49,6 %), ОГК — 49,0 % (49,9 и 48,0 %) соответственно. В случае распределения показателей по центильным рядам норматива для детей, проживающих в России (далее — норматив) [1], наблюдаются значимые изменения в соотношении доли лиц обследуемых. Соответственно в диапазон средних величин ДТ попадает 49,2 % (45,3 % мальчиков ($p = 0,002$) и 53,1 % девочек ($p = 0,045$)), МТ — 46,0 % (43,4 % ($p > 0,001$) и 48,5 % ($p = 0,450$)), ОГК — 40,7 % (35,6 % ($p > 0,001$) и 45,7 % ($p = 0,156$)).

В возрастном аспекте при сопоставлении показателей ДТ в диапазоне средних величин с рассматриваемыми нормативами [1] установлено, что средние значения у мальчиков г. Магадана превышают верхнюю границу нормы (75-й перцентиль) (рис. 1А). Разница между значениями

в 13 лет составила 6,4 см ($z = 1,0$), в 14 лет — 5,1 см ($z = 0,7$), в 15 и 16 лет — 6,0 и 4,0 см ($z = 1,0$; $z = 0,7$) соответственно. В остальные возрастные периоды ДТ у мальчиков отличалась несущественно (до 1,0 см). ДТ девочек г. Магадана соответствовала нормативному диапазону средних величин (рис. 1В).

Масса тела у мальчиков г. Магадана превышала верхнюю границу средних значений норматива в 9 лет — разница значений составила 3,7 кг ($z = 0,8$), в 11–15 лет — 4,3; 6,1; 7,9; 5,2; 3,8 кг ($z \geq 0,7$) соответственно (рис. 2А). По массе тела у 12–15-летних девочек г. Магадана наблюдалось аналогичное увеличение значений с разницей на 2,0; 2,8; 2,7; 2,0 кг ($z \geq 0,3$) соответственно (рис. 2В). По нижней границе, 25-му перцентилю, только у мальчиков в 17 лет наблюдалось уменьшение на 4,2 кг ($z = 0,7$) от величин норматива.

Значения ОГК в возрастном периоде с 11 до 17 лет у мальчиков г. Магадана смещаются по 25-му и 75-му перцентильям относительно норматива для детей, проживающих в России (рис. 3А). У 11–17-летних мальчиков нижняя граница находится в диапазоне средних значений норматива, тогда как верхняя граница превышает на 3,2; 4,1; 2,7; 3,1; 2,3; 3,5; 2,8 см ($z \geq 0,3$) соответственно. Для 11–17-летних девочек характерны аналогичные особенности распределения значений по нижней границе со следующей разницей значений по верхней границе: 3,1; 4,1; 3,1; 3,9; 1,7; 1,9; 1,9 см ($z \geq 0,3$) соответственно (рис. 3В).

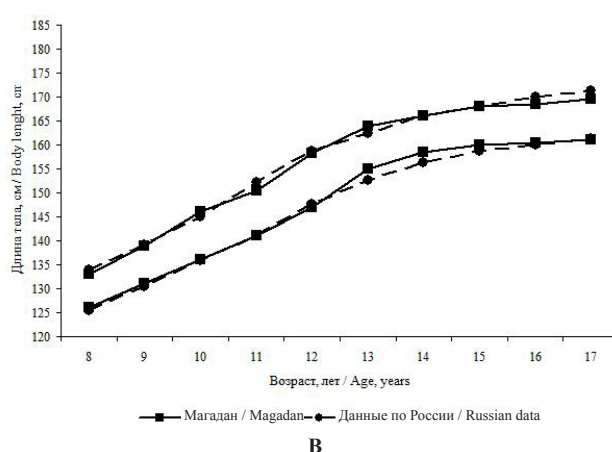
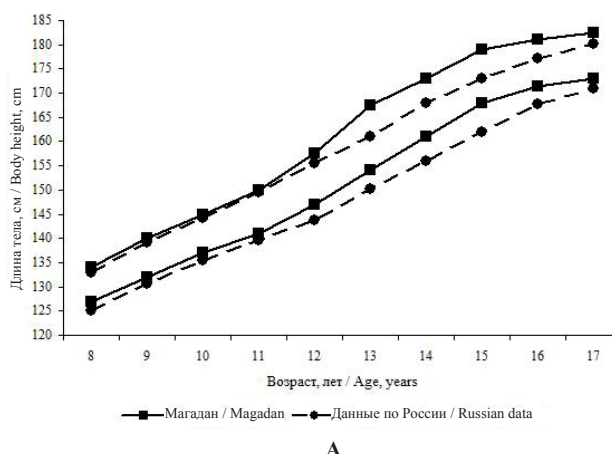


Рис. 1. Распределение показателя длины тела (см) у мальчиков (А) и девочек (В) в диапазоне 25–75-го перцентилей
Fig. 1. Distribution of body height (cm) for boys (A) and girls (B) in the range of 25th to 75th percentiles

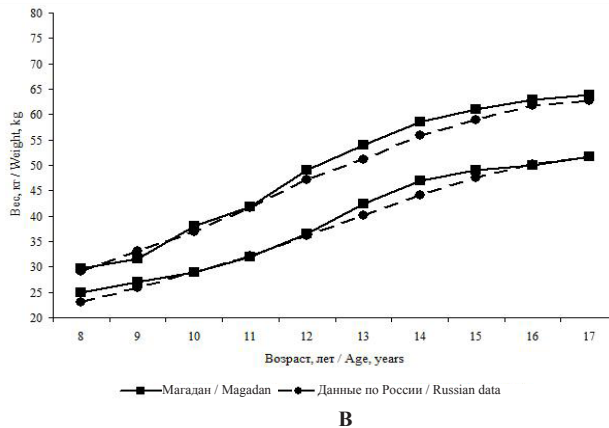
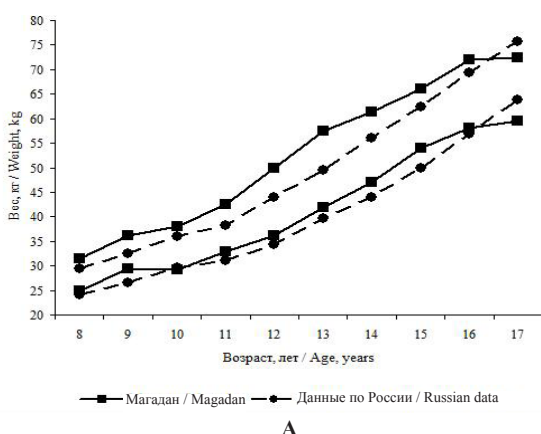


Рис. 2. Распределение показателя массы тела (кг) у мальчиков (А) и девочек (В) в диапазоне 25–75-го перцентилей
Fig. 2. Distribution of body weight (kg) for boys (A) and girls (B) in the range of 25th to 75th percentiles

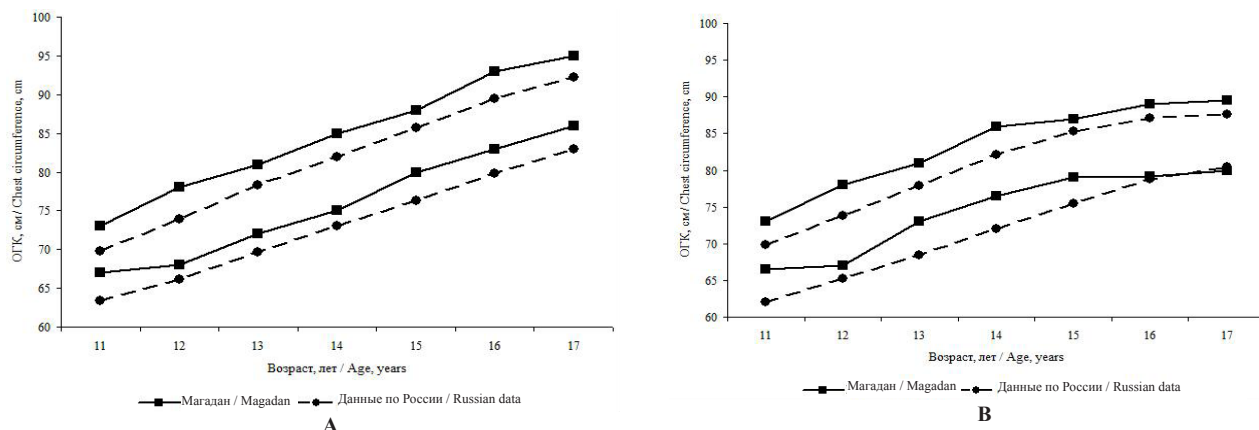


Рис. 3. Распределение показателя окружности грудной клетки (см) у мальчиков (А) и девочек (В) в диапазоне 25–75-го перцентилей

Fig. 3. Distribution of chest circumference (cm) for boys (A) and girls (B) in the range of 25th to 75th percentiles

Таблица 1. Центильные величины длины тела, массы тела, окружности грудной клетки для мальчиков г. Магадана

Table 1. Body height, weight, and chest circumference centile values estimated for boys in the city of Magadan

Возраст, лет / Age, years	Длина тела, см / Body height, cm							Масса тела, кг / Body weight, kg							Окружность грудной клетки, см / Chest circumference, cm						
	Центильный интервал / Centile interval							Центильный интервал / Centile interval							Центильный интервал / Centile interval						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
	3 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	97 %	3 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	97 %	3 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	97 %
8 (n = 135)	119,0	123,0	127,0	130,0	134,0	139,0	142,0	22,2	23,3	25,0	27,6	31,5	34,1	41,0	—	—	—	—	—	—	—
9 (n = 110)	127,5	130,0	132,0	136,0	140,0	142,0	144,0	24,0	26,4	29,4	31,7	36,2	42,2	46,3	—	—	—	—	—	—	—
10 (n = 161)	130,0	134,0	137,0	141,0	145,0	149,5	155,0	25,7	28,0	29,3	33,0	38,0	43,9	52,4	—	—	—	—	—	—	—
11 (n = 250)	133,0	138,0	141,0	146,0	150,0	154,5	160,0	27,5	30,0	32,9	37,0	42,6	52,2	63,3	61,0	65,0	67,0	70,0	73,0	80,0	86,0
12 (n = 239)	138,0	142,5	147,0	153,0	157,5	163,0	169,0	30,0	33,0	36,1	42,0	50,0	58,0	66,8	63,0	66,0	68,0	72,0	78,0	82,0	89,0
13 (n = 264)	143,0	148,0	154,0	160,3	167,5	170,5	175,5	32,2	36,4	42,0	48,7	57,4	67,0	81,0	65,0	68,0	72,0	76,0	81,0	86,0	95,0
14 (n = 271)	150,0	155,0	161,0	168,5	173,0	177,0	184,0	36,8	41,0	47,1	53,9	61,3	71,0	83,0	67,0	71,0	75,0	83,0	85,0	92,0	97,0
15 (n = 278)	156,0	164,0	168,0	174,0	179,0	184,0	188,5	44,0	48,1	53,9	59,6	66,1	74,3	84,7	72,0	77,0	80,0	84,0	88,0	93,0	99,0
16 (n = 265)	162,0	166,0	171,5	176,0	181,1	187,0	191,0	46,5	51,7	58,0	63,0	72,0	82,0	97,6	73,0	80,0	83,0	87,5	93,0	98,0	105,0
17 (n = 322)	165,0	168,5	173,0	177,5	182,5	187,5	191,5	49,2	55,0	59,6	66,2	72,4	83,0	104,0	79,0	82,0	86,0	90,0	95,0	99,0	106,0

В остальные возрастные периоды у школьников изучаемые антропометрические показатели отличались несущественно, $p > 0,05$.

В нашем исследовании также встречались варианты отклоняющегося дисгармоничного развития (менее 3-го центиля, равные и более 97-го центиля) по длине тела у 3,4 и 2,8 % школьников, по массе тела у 3,1 и 2,9 %, по ОГК у 4,7 и 2,6 % от общего количества обследуемых. Школьникам с отклонениями в физическом развитии рекомендована консультация педиатра или эндокринолога для проведения дополнительных обследований.

Обсуждение. Результаты исследования показали, что длина и масса тела, окружность грудной клетки у мальчиков г. Магадана при сопоставлении значений в диапазоне средних величин превышают верхнюю границу норматива (75-й перцентиль), для детей и подростков, проживающих в России [1]. Для девочек г. Магадана данные особенности отмечаются только по массе тела и ОГК. Среди

всех обследуемых значения антропометрических показателей, соответствующие нижней границе средних величин (25-й перцентиль), находятся в диапазоне разработанного стандарта, за исключением значений массы тела у мальчиков 17 лет. В большинстве случаев все установленные различия по анализируемым показателям наблюдаются в подростковом возрасте, который характеризуется интенсивными морфофункциональными изменениями в организме ребенка⁵ [12–18].

В работах Л.И. Гречкиной, В.О. Карандашевой [19, 20] показано, что у подростков г. Магадана (59°34' с. ш.) наблюдается значительное увеличение роста-весовых показателей. Погодовой прирост длины тела у мальчиков отмечается с 12 до 15 лет и в дальнейшем снижается, максимальное увеличение по массе тела установлено в период 13–14 лет. У девочек наибольший прирост длины тела происходит в 11–12 лет, и после 14 лет темпы роста снижаются, по массе тела – в 11–

⁵ Безруких М.М. Возрастная физиология: Физиология развития ребенка. М.: Издат. центр «Академия», 2003. 416 с.

Таблица 2. Центильные величины длины тела, массы тела, окружности грудной клетки для девочек г. Магадана

Table 2. Body height, weight, and chest circumference centile values estimated for girls in the city of Magadan

Возраст, лет / Age, years	Длина тела, см / Body height, cm							Масса тела, кг / Body weight, kg							Окружность грудной клетки, см / Chest circumference, cm						
	Центильный интервал / Centile interval							Центильный интервал / Centile interval							Центильный интервал / Centile interval						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
	3 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	97 %	3 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	97 %	3 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	97 %
8 (n = 85)	121,0	123,0	126,0	130,2	133,0	136,0	140,0	22,3	23,3	25,0	27,2	29,6	33,6	38,1	–	–	–	–	–	–	–
9 (n = 122)	122,0	127,0	131,0	135,0	139,0	143,0	147,0	22,5	24,2	27,1	31,0	35,1	38,7	42,1	–	–	–	–	–	–	–
10 (n = 223)	128,0	132,0	136,0	141,0	146,0	151,0	156,0	23,8	26,0	29,0	33,3	38,0	43,6	50,5	–	–	–	–	–	–	–
11 (n = 257)	132,0	136,0	141,0	146,0	150,5	155,0	159,0	28,3	29,4	32,0	36,4	41,9	48,7	58,0	62,0	64,0	66,5	70,0	73,0	78,0	82,0
12 (n = 310)	139,0	143,0	147,0	153,0	158,3	163,0	167,0	29,7	32,3	36,5	42,6	49,1	57,0	63,2	62,2	64,3	67,0	72,0	78,0	83,5	91,0
13 (n = 309)	145,0	151,5	155,0	159,0	164,0	168,0	171,0	34,1	38,1	42,5	48,2	54,0	60,4	69,2	64,0	68,0	73,0	77,0	81,0	86,0	91,3
14 (n = 329)	150,0	155,0	158,5	162,5	166,0	170,0	174,5	39,0	42,5	47,0	54,5	58,5	68,2	77,8	68,0	72,0	76,5	81,0	86,0	91,0	98,0
15 (n = 259)	151,0	156,0	160,0	164,5	168,0	171,0	175,0	41,0	45,1	49,0	54,8	61,0	71,7	80,5	72,0	76,0	79,0	83,0	87,0	91,5	100,1
16 (n = 227)	153,0	156,5	160,5	165,0	168,5	171,5	176,5	42,0	46,0	50,0	55,4	63,0	73,1	81,8	74,0	76,2	79,2	84,0	89,0	94,0	100,5
17 (n = 244)	156,0	157,0	161,0	165,5	169,5	172,5	177,0	42,2	47,0	51,8	55,5	63,8	73,8	82,0	74,5	76,5	80,0	84,5	89,5	94,5	101,0

14 лет соответственно. Максимальный прирост ОГК у мальчиков наблюдается в возрасте 13–14 лет, у девочек – в 12–14 лет. В данных исследованиях установлена четкая тенденция увеличения длины и массы тела у современных подростков (2014–2017 гг.) по сравнению со сверстниками прошлого столетия (1977 г.), что свидетельствует об акселерационных процессах в популяции. При этом увеличение показателей массы тела и ОГК не столь значительно на фоне возрастания длины тела. По мнению авторов, данные изменения антропометрических показателей указывают на процессы астенизации телосложения у современных подростков, особенно к концу пубертатного периода.

В процессе физического развития существенные различия в возрастной динамике свидетельствуют об адаптивных реакциях растущего организма на комплекс факторов в различных регионах. Сравнительные исследования антропометрических показателей подростков г. Магадана с данными сверстников, проживающих в различных климато-географических условиях, указывают на влияние специфических факторов региона на рост и развитие подрастающего поколения. Установлено, что магаданские подростки больше по массе тела и параметрам ОГК, чем их сверстники из г. Москвы (55°45' с. ш.) и г. Киева (50°27' с. ш.) [21]. Мальчики значительно опережают по длине и массе тела своих сверстников из г. Сургута (61°15' с. ш.) в 14–16 лет и г. Нижнего Новгорода (56°19' с. ш.) в 16–17 лет. Магаданские девочки достоверно превышают сверстниц по длине и массе тела в 14–16 лет. ОГК магаданских подростков уступает сверстникам из указанных регионов [22]. По мнению авторов [23], возрастные изменения длины тела у магаданских подростков происходят в основном за счет увеличения показателей относительной длины ног. Предполагается, что данные особенности в развитии могут быть связаны с нарушением эволюционно сложившегося

гормонального баланса, в частности снижением содержания андрогенов в пубертатный период, под влиянием комплекса экстремальных факторов северо-востока России.

Использование нерегиональных нормативов в изучении показателей физического развития может быть причиной неправильной диагностики высокорослости, избыточной массы тела, дисгармоничности развития у детей и подростков, проживающих в различных регионах России.

Заключение. На основе анализа физического развития школьников г. Магадана составлены центильные таблицы по длине и массе тела, окружности грудной клетки. По данным показателя сопоставление в диапазоне средних величин с нормативами России показало превышение значений верхней границы у мальчиков в подростковом возрасте, тогда как у девочек только по массе тела и ОГК. По нижней границе также наблюдается смещение в сторону увеличения значений, но изменения находятся в диапазоне средних величин норматива.

Согласно региональным центильным таблицам установлено, что у магаданских подростков преобладают средние показатели физического развития по длине и массе тела (50,0 и 50,1 %), окружности грудной клетки (49,0 %). Варианты отклоняющегося дисгармоничного развития, менее 3-го и более 97-го перцентилей, встречаются от 2,0 до 5,5 % случаев от всех обследованных лиц. Полученные данные служат предпосылкой для разработки региональных нормативов физического развития школьников г. Магадана и внедрения их в практику профилактических обследований.

Список литературы

1. Петров С.Б., Чагаева Н.В., Пономарева О.В., Петров Б.А. Нейросетевое моделирование при изучении физического развития детского населения // Вятский медицинский вестник. 2020. № 4 (68). С. 49–53. doi 10.24411/2220-7880-2020-10130

2. Silventoinen K, Maia J, Jelenkovic A, *et al.* Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents. *Am J Hum Biol.* 2021;33(3):e23470. doi: 10.1002/ajhb.23470
3. Федотова Т.К., Горбачева А.К. Секулярная динамика показателей длины и массы тела детей России от рождения до 17 лет // Археология, этнография и антропология Евразии. 2019. Т. 47. № 3. С. 145–157. doi: 10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157
4. Koenig J, Jarczok MN, Warth M, *et al.* Body mass index is related to autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability – a replication using short term measurements. *J Nutr Health Aging.* 2014;18(3):300–302. doi: 10.1007/s12603-014-0022-6
5. Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Kagawa M, Hills AP, King NA. Methods to develop figure rating scales (FRS): A systematic review. *Diabetes Metab Syndr.* 2021;15(3):687–693. doi: 10.1016/j.dsx.2021.03.026
6. Li H, Ji CY, Zong XN, Zhang YQ. [Body mass index growth curves for Chinese children and adolescents aged 0 to 18 years]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi.* 2009;47(7):493–498. (In Chinese.)
7. Ефимова Н.В., Мыльникова И.В. Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа // Экологическая физиология. 2017. № 4. С. 20–25.
8. Тепляков А.А., Шапилина А.И., Якушина О.А., Мешеряков В.В., Гирш Я.В. Региональные нормативы физического развития детей пришлового населения Среднего Приобья и их сравнительный анализ // Медицина и образование в Сибири. 2015. № 3. С. 72.
9. Настаушева Т.Л., Жданова О.А., Гурович О.В., Савченко А.П., Руднева Д.О. Характеристика показателей физического развития школьников Воронежской области // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. 2015. № 4 (201). С. 141–147.
10. Грицинская В.Л., Новикова В.П. Физическое развитие детей Санкт-Петербурга: к дискуссии о методах оценки // Педиатр. 2019. Т. 10. № 2. С. 33–36.
11. Грицинская В.Л., Новикова В.П. Тенденции региональных показателей физического развития школьников Санкт-Петербурга // Профилактическая и клиническая медицина. 2019. № 1 (70). С. 17–21.
12. Меркулова Н.А., Гиголаева Л.В., Бутаев Т.М., Мингазова Э.Н., Сердюк Н.В. Тенденции изменения физического развития школьников г. Владикавказа // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 11 (320). С. 28–31. doi: http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-320-11-28-31
13. Чанчаева Е.А., Айзман Р.И., Сидоров С.С., Попова Е.В., Симонова О.И. Современные тенденции развития детей младшего школьного возраста (обзор литературы) // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). 2019. Т. 4. № 1. С. 59–65. doi: 10.29413/ABS.2019-4.1.9
14. Павловская В.С., Калишев М.Г., Рогова С.И. Многолетняя динамика изменений антропометрических показателей школьников // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 3. С. 286–290. doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-3-286-290
15. Левушкин С.П., Жуков О.Ф., Скоблина Н.А., Федотов Д.М. Физическое развитие младших школьников Москвы и Архангельска по результатам общероссийского мониторинга // Теория и практика физической культуры. 2022. № 9. С. 84–88.
16. Салдан И.П., Пашков А.П., Жукова О.В. Сравнительный анализ физического развития школьников 7–10 лет в городской и сельской местности // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 3. С. 308–313. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-308-313
17. Коданева Л.Н., Кетлерова Е.С., Соколенова И.И. Физическое развитие детей и подростков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2020. № 10 (188). С. 181–184. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2020.10.p181-184
18. Мельник В.А. Соматотипологические особенности формирования морфологического статуса в перипубертатный период онтогенеза // Проблемы здоровья и экологии. 2021. Т. 18. № 1. С. 20–26. doi: 10.51523/2708-6011.2021-18-1-3
19. Гречкина Л.И., Карандашева В.О. Тенденции физического развития мальчиков-подростков г. Магадана за последние 35 лет // Новые исследования. 2014. № 1. С. 22–29.
20. Карандашева В.О., Гречкина Л.И. Динамика физического развития детей и подростков г. Магадана за период 1977–2017 гг. // Человек на Севере. Сборник, Магадан, ФГБУН НИЦ «Арктика» ДВО РАН, 2019. С. 96–105.
21. Карандашева В.О. Сравнительный анализ физического развития современных школьников г. Магадана со школьниками г. Москвы и г. Киева // Чтения памяти академика К.В. Симакова: Материалы докладов Всероссийской научной конференции. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2013. С. 235–236.
22. Карандашева В.О., Гречкина Л.И. Сравнительная характеристика физического развития детей школьного возраста, проживающих в различных регионах России // Вестник Северо-Восточного государственного университета. 2018. № 30. С. 32–37.
23. Соколов А.Я., Гречкина Л.И. Тенденции физического развития школьников Северо-Востока России // Экология человека. 2005. № 7. С. 40–43.

References

1. Petrov SB, Chagaeva NV, Ponomareva OV, Petrov BA. Neural network modeling in the study of physical development of children. *Vyatskiy Meditsinskiy Vestnik.* 2020;(4(68)):49–53. (In Russ.) doi: 10.24411/2220-7880-2020-10130
2. Silventoinen K, Maia J, Jelenkovic A, *et al.* Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents. *Am J Hum Biol.* 2021;33(3):e23470. doi: 10.1002/ajhb.23470
3. Fedotova TK, Gorbacheva AK. Secular dynamics of body height and weight in Russian children aged 0–17. *Arkheologiya, Etnografiya i Antropologiya Evrazii.* 2019;47(3):145–157. (In Russ.) doi: 10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157
4. Koenig J, Jarczok MN, Warth M, *et al.* Body mass index is related to autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability – a replication using short term measurements. *J Nutr Health Aging.* 2014;18(3):300–302. doi: 10.1007/s12603-014-0022-6
5. Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Kagawa M, Hills AP, King NA. Methods to develop figure rating scales (FRS): A systematic review. *Diabetes Metab Syndr.* 2021;15(3):687–693. doi: 10.1016/j.dsx.2021.03.026
6. Li H, Ji CY, Zong XN, Zhang YQ. [Body mass index growth curves for Chinese children and adolescents aged 0 to 18 years]. *Zhonghua Er Ke Za Zhi.* 2009;47(7):493–498. (In Chinese.)
7. Efimova NV, Mylnikova IV. Characteristics of childrens' physical development in Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology).* 2017;(4):20–25. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2017-4-20-25
8. Teplyakov AA, Shamulina AI, Yakushina OA, Meshcheryakov VV, Girsh YaV. Regional standards of somatic growth at children of ecdemic population of the Middle Ob Region and their comparative analysis. *Meditsina i Obrazovanie v Sibiri.* 2015;(3):72. (In Russ.)
9. Nastausheva TL, Zhdanova OA, Gurovich OV, Savchenko AP, Rudneva DO. Description of physical development (height and weight) for school-aged children in Voronezh region. *Nauchnye Vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Meditsina. Farmatsiya.* 2015;(4(201)):141–147. (In Russ.)
10. Gritsinskaya VL, Novikova VP. Physical development of children in St. Petersburg: To the discussion about methods of evaluation. *Pediatr.* 2019;10(2):33–36. (In Russ.) doi: 10.17816/PED10233-36

11. Gritsinskaya VL, Novikova VP. Trends of regional indicators of physical development of school children in St. Petersburg. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2019;(1(70)):17-21. (In Russ.)
12. Merkulova NA, Gigolaeva LV, Butaev TM, Mingazova EN, Serdyuk NV. Analysis of changes in trends in the physical development of schoolchildren of Vladikavkaz. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;(11(320)):28-31. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-320-11-28-31
13. Chanchaeva EA, Aizman RI, Sidorov SS, Popova EV, Simonova OI. Modern trends of the development of primary school-aged children (literature review). *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal)*. 2019;4(1):59-65. (In Russ.) doi: 10.29413/ABS.2019-4.1.9
14. Pavlovskaja VS, Kalishev MG, Rogova SI. Long-term dynamics of changes of anthropometrical indices of school students. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(3):286-290. (In Russ.) doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-3-286-290
15. Levushkin SP, Zhukov OF, Skoblina NA, Fedotov DM. Physical development of junior schoolchildren in Moscow and Arkhangelsk according to the results of the all-Russian monitoring. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kul'tury*. 2022;(9):84-88. (In Russ.)
16. Saldan IP, Pashkov AP, Zhukova OV. Comparative analysis of the physical development of schoolchildren of 7-10 years in urban and rural areas. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(3):308-313. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-3-308-313
17. Kodaneva LN, Ketlerova ES, Sokolenova II. Physical development of children and adolescents. *Uchenye Zapiski Universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2020;(10(188)):181-184. (In Russ.) doi: 10.34835/issn.2308-1961.2020.10.p181-184
18. Melnik VA. Somatotypological features of the formation of morphological status in the peripubertal period of ontogenesis. *Problemy Zdorov'ya i Ekologii*. 2021;18(1):20-26. (In Russ.) doi: 10.51523/2708-6011.2021-18-1-3
19. Grechkina LI, Karandasheva VO. [Trends in the physical development of adolescent boys in Magadan over the past 35 years.] *Novye Issledovaniya*. 2014;(1):22-29. (In Russ.)
20. Karandasheva VO, Grechkina LI. [Dynamics of the physical development of children and adolescents in Magadan, 1977–2017.] In: Besednova NN, ed. *Man in the North: Collected Articles Devoted to the 90th Anniversary of the Foundation of Magadan*. Magadan: Express Polygraphiya Publ.; 2019:96-105. (In Russ.)
21. Karandasheva VO. [Comparative analysis of the physical development of modern schoolchildren from Magadan with those from Moscow and Kiev.] In: *Academician Simakov Readings: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference*. Magadan: SVSC FEB RAS Publ.; 2013:235-236. (In Russ.)
22. Karandasheva VO, Grechkina LI. Comparative characteristics of physical development observed in schoolchildren living in different regions of Russia. *Vestnik Severo-Vostochnogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2018;(30):32-37. (In Russ.)
23. Sokolov AY, Grechkina LI. Tendencies in physical development of pupils of Northeast Russia during 25 latest years. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2005;(7):40-43 (In Russ.)

