

УДК 613.955+[572.087-053.5]

DOI: 10.33396/1728-0869-2020-11-38-45

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕТЕЙ 8–14 ЛЕТ В ТРЁХ ГОРОДАХ РОССИИ

© 2020 г. В. Л. Грицинская, В. П. Новикова, *В. С. Гладкая

ФГБУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет», г. Санкт-Петербург;
*ФГБУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова», г. Абакан

Цель исследования – сравнительная оценка основных антропометрических показателей детей в возрасте от 8 до 14 лет, проживающих в северных городах с высоким уровнем урбанизации. *Методы.* У школьников Санкт-Петербурга (n = 4 621), Сургута (n = 3 606) и Нового Уренгоя (n = 1 101) из числа пришлого населения измерены показатели длины (ДТ) и массы тела (МТ); для них были определены средняя арифметическая (М), среднеквадратическое отклонение (SD) и 95 % доверительный интервал (95 % ДИ). Значимость различий между групповыми показателями оценивали по непарному критерию Стьюдента с коррекцией критического уровня значимости по Бонферрони (p < 0,017). *Результаты.* В большинстве возрастно-половых групп школьников Сургута соматометрические показатели выше, чем у их сверстников в Санкт-Петербурге: ДТ в 8, 9 и 11 лет (p = 0,001 ÷ p = 0,015); МТ в 11 и 14 лет (p = 0,004 ÷ 0,006) и в Новом Уренгое: ДТ в 8, 9, 11, 13 и 14 лет (p < 0,001 ÷ p = 0,01). У детей Санкт-Петербурга показатели ДТ в возрасте 14 лет выше, чем у сверстников Нового Уренгоя (p = 0,002). Пубертатный перекрыт соматометрических показателей у мальчиков и девочек в большей степени выражен у школьников Нового Уренгоя: у девочек больше, чем у мальчиков, ДТ в 11 (147,2 и 144,9 см; p = 0,012) и 12 (151,7 и 151,1 см) лет, а МТ в 11 (41,8 и 40,0 кг; p = 0,012); 12 (45,77 и 44,4 кг; p = 0,013) и 13 (52,8 и 52,2 кг) лет. Статистически значимое различие превышения ДТ девочек над показателями у мальчиков отмечается только в 12-летнем возрасте у школьников Сургута (155,6 и 153,1 см; p < 0,001) и Санкт-Петербурга (154,3 и 153,0 см; p = 0,002); для МТ значимых различий показателей не выявлено. *Выводы.* Установлены особенности физического развития у школьников в зависимости от места проживания и стирание полового диморфизма в пубертатном возрасте. Данные исследования могут быть использованы в качестве ориентира при проведении диспансеризации школьников.

Ключевые слова: школьники, физическое развитие, пришлое население Севера**ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF 8-14 YEARS OLD CHILDREN IN THREE RUSSIAN CITIES**

V. L. Gritsinskaya, V. P. Novikova, *V. S. Gladkaya

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg; *Katanov Khakass State University, Abakan, Russia

The aim of the study was to assess and compare the main anthropometric characteristics of children aged 8 to 14 years living in three northern cities. *Methods.* The consisted of schoolchildren living in St. Petersburg (n = 4 621), Surgut (n = 3 606) and Novy Urengoy (n = 1 101). Indigenous ethnic groups were not included. Body weight and height were measured. Arithmetic means (M), standard deviations (SD) and 95 % confidence interval (CI) were calculated. Between-groups comparisons were performed by independent-samples t-tests. The level of significance was set as 0,017 using Bonferroni correction. *Results.* Schoolchildren in Surgut were taller in most age- and gender groups than their counterparts from St. Petersburg. Significant differences in height were observed among 8, 9 and 11 year-olds (p = 0.001 ÷ p = 0.015). In weight the differences were observed among 11 and 14 years old (p = 0.004 ÷ 0.006). Significant differences between children in Surgut and Novy Urengoy were observed for body length among 8, 9, 11, 13 and 14 year-olds (p < 0.001 ÷ p = 0.01). Children in St. Petersburg were taller at the age of 14 than in their peers in Novy Urengoy (p = 0.002). The puberty intersection of somatometric indicators in boys and girls is more pronounced in schoolchildren of Novy Urengoy: girls were taller than boys at 11 (147.2 and 144.9 cm; p = 0.012) and 12 years (151.7 and 151.1 cm) and heavier at the age of 11 (41.8 and 40.0 kg; p = 0.012), 12 (45.77 and 44.4 kg; p = 0.013) and 13 (52.8 and 52.2 kg) years. Girls were taller than at the age of 12 in Surgut (155.6 and 153.1 cm; p < 0.001) and St. Petersburg (154.3 and 153.0 cm; p = 0.002). *Conclusions.* Our findings suggest that physical development in schoolchildren may depend on living conditions. Another finding is that sexual dimorphism decreases at puberty. Our results can be used as a guide when conducting medical examination of schoolchildren.

Key words: schoolchildren, physical development, alien population of the North**Библиографическая ссылка:**

Грицинская В. Л., Новикова В. П., Гладкая В. С. Антропометрические показатели детей 8–14 лет в трёх городах России // Экология человека. 2020. № 11. С. 38–45.

For citing:Gritsinskaya V. L., Novikova V. P., Gladkaya V. S. Anthropometric Characteristics of 8-14 Years Old Children in Three Russian Cities. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2020, 11, pp. 38-45.

Интенсивное промышленное освоение окружающей среды непрерывно увеличивает количество факторов, оказывающих влияние на здоровье человека. По мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), состояние здоровья населения на 50 % обусловлено воздействием социально-экономических и экологических факторов. Место и условия

проживания людей накладывают свой отпечаток на здоровье популяции в регионах [3, 9, 24]. Важным показателем, отражающим здоровье популяции, является здоровье детского населения. В настоящее время как зарубежные, так и отечественные исследования свидетельствуют об отрицательной тенденции в состоянии здоровья подрастающего поколения.

Отмечают снижение физической активности детей, увеличение умственной нагрузки в процессе учебы, изменение характера питания, ухудшение экологической обстановки в местах проживания [6, 15, 17].

Рост и развитие подрастающего поколения — важные показатели медико-социального благополучия населения региона. Детский организм постоянно растёт и развивается, поэтому изменения в физическом развитии позволяют регистрировать негативные сдвиги в состоянии здоровья ребёнка. На уровень и гармоничность физического развития детей оказывают влияние многочисленные эндогенные (генетический контроль, воздействие эндокринной системы, наличие соматической патологии и инфекционных заболеваний и др.) и экзогенные (дисбаланс микро- и макронутриентов, условия социальной среды, уровень физической нагрузки, и т. п.) факторы [19–21]. Кроме того, общеизвестно, что физическое развитие детей подвержено влиянию географических, климатических, экологических и иных факторов внешней среды. Разнообразие климатогеографических и экологических условий, особенности техногенной деятельности и быта населения создают предпосылки регионарного подхода к изучению и мониторингованию роста и развития подрастающего поколения [4, 9, 15]. Оптимальные средовые факторы способствуют максимальной реализации генетической программы, негативные же, напротив, лимитируют морфофункциональное развитие организма ребёнка [7, 10].

В ряде исследований, проведенных в последние годы, установлено увеличение числа детей и подростков с отклонениями в физическом развитии. Большинство авторов связывают этот рост с действием следующих неблагоприятных факторов: загрязнение природной среды, недостаточно комфортные климатические условия, неудовлетворительная медико-социальная инфраструктура, дисбаланс микро- и макронутриентов в питании [7, 9, 16]. Авторами показано, что в группах детей и подростков, проживающих в различных регионах, имеющих разную этническую принадлежность, обучающихся по разнообразным учебным программам, имеющих разную культуру питания, выявляются особенности физического развития, которые не всегда укладываются в принятые ВОЗ стандарты [14, 16, 23].

Особую значимость приобретает мониторинг показателей физического развития групп детей школьного возраста вследствие их высокой экосенситивности, обусловленной пубертатными изменениями в организме (интенсивные прибавки длины и массы тела, нейрогуморальный и вегетативный дисбаланс) [22, 25]. Проживание детей в городах связано с воздействием многочисленных факторов окружающей среды, которые способны оказывать существенное влияние на физическое развитие ребёнка [2, 8, 10, 14]. Городские школьники подвергаются неблагоприятному влиянию факторов антропогенного загрязнения, интенсивных информационных нагрузок, нерационального питания и др. [3, 8]. Для детей школьного возраста приоритетной средой обитания

являются учреждения образования. Проведенными исследованиями было установлено непосредственное влияние на формирование здоровья учащихся факторов внутришкольной среды, вклад которых может достигать 27 % [11, 18].

Выявление отклонений в состоянии здоровья школьников проводится в рамках диспансеризации детского населения; для оценки физического развития используются региональные стандарты. Учитывая, что эти критерии не являются статичными во времени и имеют территориальные особенности, связанные с различием эколого-гигиенических, социально-экономических условий, а также различия на уровне генофонда популяции, целесообразно проводить регулярную коррекцию территориальных стандартов физического развития детского населения [12, 15]. Таким образом, формирование базы данных физического развития детского населения в различных регионах представляет интерес.

Северные регионы занимают 2/3 территории России и отличаются особыми условиями жизни населения, вызванными экстремальными природно-климатическими факторами. Начиная со второй половины XX века дискомфортность климата Севера усугубилась антропогенным прессом в результате интенсивного промышленного освоения регионов. При этом технологические процессы, используемые в нефтегазодобывающей промышленности, сопровождались поступлением в окружающую среду химических элементов, обладающих различной степенью токсичности. Загрязнение почвы и речных вод способно оказывать негативное воздействие на здоровье населения промышленно осваиваемых регионов, в первую очередь на подрастающее поколение. С этой точки зрения дети, проживающие на этих территориях, оказались в наиболее сложных не только социально-экономических, но и эколого-гигиенических условиях, что делает наиболее актуальным мониторинг роста и развития подрастающего поколения северных регионов страны [1, 4–6, 13].

Учитывая вышесказанное, мы провели исследование, целью которого являлась сравнительная оценка основных антропометрических показателей детей в возрасте от 8 до 14 лет, проживающих в северных городах с высоким уровнем урбанизации.

Методы

Обследованы школьники в населенных пунктах, имеющих как однотипные условия проживания, так и существенные различия. Санкт-Петербург — мегаполис, расположенный в северо-западной части нашей страны, крупный промышленный, транспортный и культурный центр. Географическое положение города обуславливает климат переходный от умеренно-континентального к умеренно-морскому. Большое количество стационарных и мобильных источников загрязнения атмосферы при повышенной влажности воздуха существенно влияет на экологическую обстановку в городе. Пыль, дым, сажа и другие примеси в воздухе

в дневное время уменьшают солнечную радиацию, а в ночное время задерживают охлаждение воздуха. Сургут, входящий в ТОП-20 самых быстроразвивающихся городов страны, — центр нефтедобывающей отрасли, город с высоким уровнем миграции молодого трудоспособного населения. По климатическим условиям район приравнен к регионам Крайнего Севера. Экологические условия в городе обусловлены работой предприятий нефтепереработки, тепловых электростанций и выхлопными газами многочисленного транспорта. Новый Уренгой сформировался как город работников крупнейшего природного газового месторождения. Он расположен на границе территорий с резко-континентальным и субарктическим климатом. Состояние воздушного бассейна является одним из основных факторов, определяющих экологическую ситуацию в городе. Основными источниками загрязнения атмосферы в городе являются объекты нефтегазоконденсатного месторождения, автотранспорт и ряд промышленных предприятий.

В поперечном исследовании, проводимом в 2018–2019 годах, приняли участие школьники в возрасте от 8 до 14 лет. Обследование в Санкт-Петербурге проводилось перед началом учебного года в общеобразовательных школах, выбранных методом случайных цифр. Критериями включения в исследование были: принадлежность ребёнка к европеоидной расе, проживание в городе не менее трех лет, отсутствие тяжёлых хронических заболеваний. Обследование школьников, проживающих в Сургуте и Новом Уренгое, проводилось в условиях летних оздоровительных центров, расположенных в Туапсинском районе Краснодарского края, на следующий день после прибытия детей в центр. Критериями включения в исследование были: принадлежность ребёнка к пришлому населению региона, проживание в городе не менее трех лет, отсутствие тяжёлых хронических заболеваний. Возрастно-половой состав участников исследования представлен в табл. 1.

На участие школьников в исследовании было получено информированное согласие законных представителей ребёнка. Исследования проводили в первую половину дня. В рамках медицинского осмотра проводилась соматометрия (измерение длины и массы тела) согласно унифицированной методике Арон — Ставицкой (1959) с помощью стандартного, метрологически поверенного инструментария.

Первичная обработка данных исследования осуществлялась по возрастным группам с годовыми интервалами для мальчиков и девочек. Математическая обработка материала выполнена методами вариационной статистики с помощью прикладных программ STATISTICA v.10.0 © STATSOFT, USA. Выборки данных были проверены на нормальность распределения по критерию Колмогорова — Смирнова. В каждой возрастно-половой группе для длины (ДТ) и массы тела (МТ) были рассчитаны следующие показатели: средняя арифметическая (М), среднеквадратическое отклонение (SD) и 95 % доверительный интервал (ДИ). Статистическую значимость

Таблица 1

Объём проведенного исследования				
Возраст, лет	Пол	Число обследованных школьников		
		Санкт-Петербург	Сургут	Новый Уренгой
8	Мальчики	295	75	75
	Девочки	275	63	62
9	Мальчики	246	238	83
	Девочки	299	233	68
10	Мальчики	303	282	88
	Девочки	286	299	77
11	Мальчики	249	253	111
	Девочки	209	290	90
12	Мальчики	385	266	87
	Девочки	314	390	87
13	Мальчики	474	353	75
	Девочки	438	420	70
14	Мальчики	466	211	63
	Девочки	382	233	65
Всего	Мальчики	2418	1678	582
	Девочки	2203	1928	519

различий между групповыми средними оценивали по критерию Стьюдента для независимых выборок. Для коррекции на множественные сравнения применили поправку Бонферрони и изменили критический уровень значимости до 0,017.

Результаты

Сравнительный анализ ДТ у мальчиков выявил, что показатели роста у школьников Нового Уренгоя ниже, чем у сверстников, проживающих в Петербурге и Сургуте, причем в большинстве возрастных групп разница статистически значима (табл. 2). Сургутские школьники в возрасте от 8 до 11 лет имеют выше ДТ,

Таблица 2

Показатели длины тела мальчиков, обследованных в трёх городах М (95 % ДИ), см				
Возраст, лет	1. Санкт-Петербург	2. Сургут	3. Новый Уренгой	P*
8	129,9 (129,3–130,5)	131,9 (130,5–133,2)	128,9 (127,5–130,3)	P ₁₋₂ =0,005 P ₂₋₃ =0,006
9	135,3 (134,5–136,1)	136,7 (135,9–137,5)	134,4 (133,0–135,8)	P ₁₋₂ =0,005 P ₂₋₃ =0,01
10	141,5 (140,9–142,1)	141,6 (140,8–142,4)	140,1 (138,5–141,7)	–
11	145,4 (144,6–146,2)	147,2 (146,4–148,0)	144,9 (143,5–146,3)	P ₁₋₂ =0,001 P ₂₋₃ =0,003
12	153,0 (152,2–153,8)	153,1 (152,3–153,9)	151,1 (149,2–153,0)	–
13	160,0 (159,2–160,8)	160,0 (159,2–160,8)	160,0 (157,7–162,3)	–
14	167,0 (165,8–168,2)	167,0 (165,8–168,2)	165,4 (163,3–167,5)	P ₁₋₃ =0,003 P ₂₋₃ =0,002

*Указаны только статистически значимые различия

чем петербургские сверстники, разница показателей также имеет статистическую значимость.

Показатели ДТ у девочек представлены в табл. 3. Установлено, что практически во всех возрастных группах ДТ девочек, проживающих в Сургуте, выше, чем у сверстниц Санкт-Петербурга и Нового Уренгоя; причем разница показателей имеет статистическую значимость. Также у петербургских школьниц рост выше, чем у девочек из Нового Уренгоя, за исключением возрастной группы 11-летних учениц, где отмечается обратное соотношение.

Сравнивая показатели МТ, мы выявили неоднородность нарастания веса у мальчиков (табл. 4). До 12-летнего возраста МТ выше у школьников Сургута; в

Таблица 3
Показатели длины тела девочек, обследованных в трёх городах М (5 % ДИ), см

Возраст, лет	1. Санкт-Петербург	2. Сургут	3. Новый Уренгой	Р*
8	128,8 (128,2–129,4)	131,3 (129,9–132,7)	126,2 (124,4–128,0)	$P_{1-2}=0,004$ $P_{1-3}=0,008$ $P_{2-3}<0,001$
9	134,4 (133,6–135,2)	136,4 (135,6–137,2)	133,0 (131,9–134,1)	$P_{1-2}=0,004$ $P_{2-3}=0,006$
10	141,1 (140,3–141,9)	141,1 (140,3–141,9)	139,9 (138,1–141,7)	–
11	146,2 (145,2–147,2)	148,0 (147,2–148,8)	147,2 (145,4–149,0)	$P_{1-2}=0,015$
12	154,3 (153,5–155,1)	155,6 (154,8–156,4)	151,7 (150,1–153,3)	$P_{1-3}=0,007$ $P_{2-3}<0,001$
13	159,1 (158,1–160,1)	160,0 (159,2–160,8)	156,2 (154,2–158,2)	$P_{1-3}=0,002$ $P_{2-3}<0,001$
14	162,2 (161,6–162,8)	163,1 (162,3–163,9)	159,3 (156,5–161,8)	–

*Указаны только статистически значимые различия

Таблица 4
Показатели массы тела мальчиков, обследованных в трёх городах М (95 % ДИ), кг

Возраст, лет	1. Санкт-Петербург	2. Сургут	3. Новый Уренгой	Р*
8	28,7 (28,1–29,3)	29,3 (27,9–30,7)	28,1 (26,9–29,3)	–
9	32,1 (31,3–32,9)	33,1 (31,9–34,3)	32,7 (31,1–34,3)	–
10	36,7 (35,7–37,7)	36,9 (36,3–37,5)	36,4 (35,2–37,6)	–
11	38,9 (37,9–39,9)	41,3 (40,1–42,3)	40,0 (38,2–41,8)	$P_{1-2}=0,006$
12	45,6 (44,6–46,6)	45,8 (44,4–47,2)	44,4 (42,1–46,7)	–
13	51,2 (50,2–52,2)	50,6 (49,4–51,8)	52,5 (49,6–55,4)	–
14	57,0 (55,8–58,2)	55,2 (53,6–56,8)	55,7 (52,7–58,7)	–

*Указаны только статистически значимые различия

Таблица 5

Показатели массы тела девочек, обследованных в трёх городах М (95 % ДИ), кг

Возраст, лет	1. Санкт-Петербург	2. Сургут	3. Новый Уренгой	Р*
8	27,1 (26,5–27,7)	28,0 (26,4–29,6)	26,3 (25,1–27,5)	–
9	30,5 (29,7–31,3)	31,7 (30,7–32,7)	32,1 (30,1–34,1)	–
10	34,8 (33,8–35,8)	36,2 (35,0–37,4)	36,0 (34,8–37,2)	–
11	39,0 (37,6–40,4)	40,3 (39,1–41,5)	41,8 (39,9–43,7)	$P_{1-3}=0,012$
12	46,0 (44,8–47,2)	46,5 (45,5–47,5)	45,7 (43,7–47,7)	–
13	50,8 (49,8–51,8)	51,0 (50,0–52,0)	52,8 (49,8–55,8)	–
14	54,9 (53,9–55,9)	52,7 (51,0–54,1)	53,7 (50,7–56,7)	$P_{1-2}=0,004$

*Указаны только статистически значимые различия

13 лет – у мальчиков Нового Уренгоя; в 14 лет – у петербургских подростков. Однако следует отметить, что разница показателей статистически значима только у 11-летних учащихся Санкт-Петербурга и Сургута.

Показатели МТ у девочек представлены в табл. 5. У девочек Санкт-Петербурга МТ ниже, чем у сверстниц Сургута, в возрасте от 8 до 13 лет; но у 14-летних школьниц соотношение обратное, причем разница показателей имеет статистическую значимость. У петербургских учениц по сравнению с ровесницами, проживающими в Новом Уренгое, МТ ниже в возрасте 9, 10, 11 и 13 лет, но выше в остальных возрастных группах, хотя статистическая разница показателей выявлена только у 11-летних девочек. У сургутских школьниц МТ выше, чем у сверстниц Нового Уренгоя, в возрасте 8, 10, 12 и 14 лет; в остальных возрастных группах – ниже, но разница показателей не имеет статистической значимости.

Мы проанализировали динамику нарастания соматометрических показателей у мальчиков и девочек, проживающих в одном регионе; данные по увеличению ДТ у школьников Санкт-Петербурга представлены на рис. 1. У мальчиков ДТ выше, чем у девочек, в возрасте 8 и 9 лет; затем в 10 лет показатели

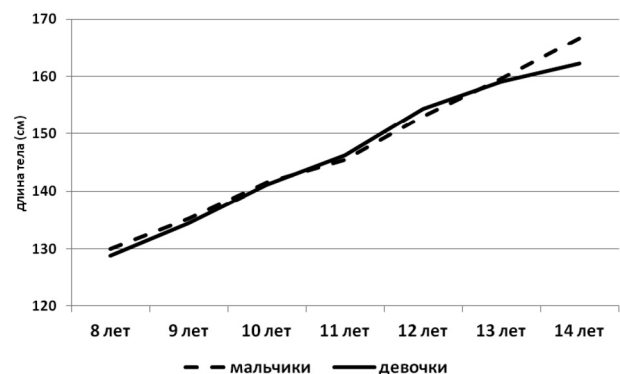


Рис. 1. Возрастная динамика длины тела у мальчиков и девочек г. Санкт-Петербурга

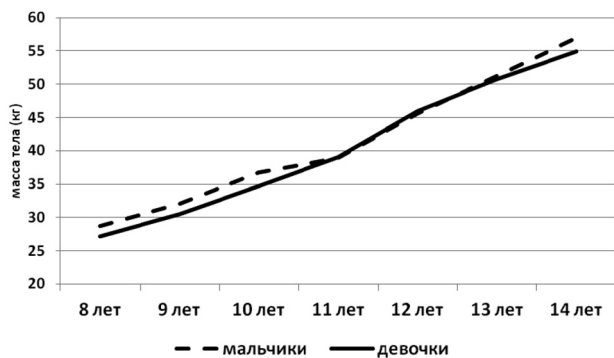


Рис. 2. Возрастная динамика массы тела у мальчиков и девочек г. Санкт-Петербурга

выравниваются, т. е. происходит первый ростовой перекрест. В возрасте 11 и 12 лет у девочек ДТ выше ($p = 0,002$), чем у мальчиков, но в 13 лет у мальчиков вновь ДТ становится больше, достигая максимальной разницы в 14-летнем возрасте с показателями у девочек ($p < 0,001$). В возрасте 8 ($p < 0,001$), 9 ($p = 0,004$) и 10 ($p < 0,001$) лет у девочек МТ больше, чем у мальчиков. Выравнивание показателей МТ происходит в период с 11 до 13 лет, к 14 годам МТ у мальчиков вновь становится больше ($p = 0,05$), чем у сверстниц (рис. 2).

Динамика увеличения ДТ и МТ у школьников Сургута представлена на рис. 3 и 4. Показатели ДТ у мальчиков и девочек в возрасте от 8 до 11 лет не

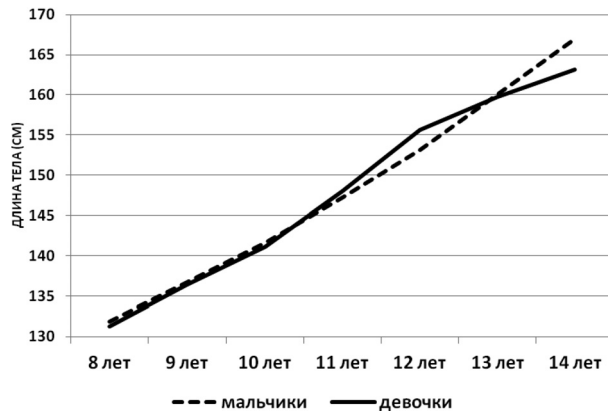


Рис.3. Возрастная динамика длины тела у мальчиков и девочек г. Сургута

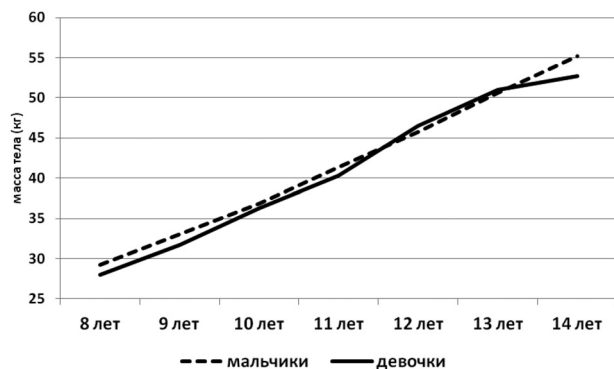


Рис. 4. Возрастная динамика массы тела у мальчиков и девочек г. Сургута

имеют статистически значимой разницы. Превышение роста у девочек отмечается только в возрасте 12 лет ($p < 0,001$); в 13 лет показали вновь выравниваются, а затем становятся больше у мальчиков ($p < 0,001$). Показатели МТ у мальчиков выше, чем у девочек во всех возрастных группах, кроме 12 и 13 лет, но статистически значимая разница выявлена только у 14-летних школьников ($p = 0,004$).

Динамика ДТ у школьников Нового Уренгоя представлена на рис. 5. У мальчиков ДТ выше, чем у девочек, в возрасте 8 и 9 лет. В 10 лет показатели у мальчиков и девочек сравниваются, образуя первый перекрест. В 11 и 12 лет рост девочек выше, чем у мальчиков; затем показатели ДТ у мальчиков становятся больше, причём разница статистически значима ($p = 0,012$). Масса тела у мальчиков выше, чем у девочек, в возрасте 8, 9 и 10 лет, затем у девочек вес до 13 лет больше, но разница показателей не имеет статистической разницы. В 14 лет МТ у мальчиков вновь становится больше, чем у девочек; данные представлены на рис. 6.

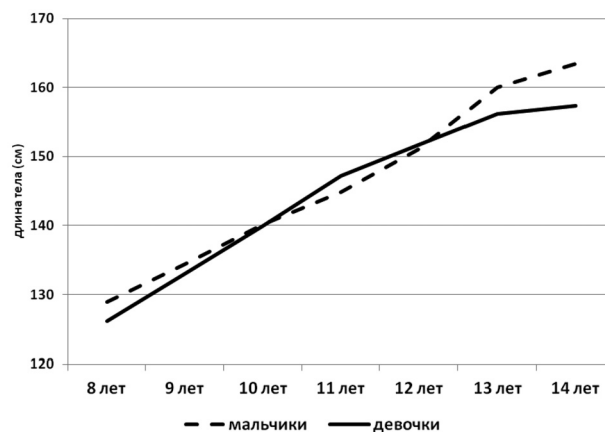


Рис. 5. Возрастная динамика длины тела у мальчиков и девочек г. Нового Уренгоя

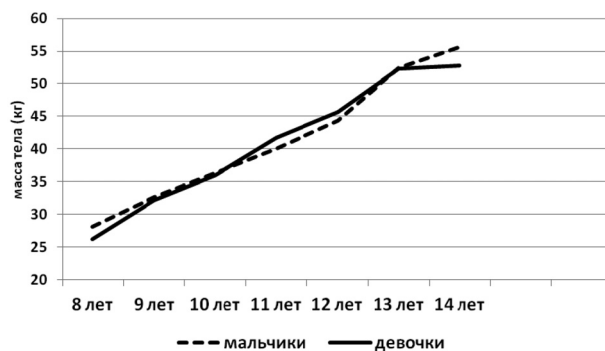


Рис. 6. Возрастная динамика массы тела у мальчиков и девочек г. Нового Уренгоя

Обсуждение результатов

Одним из приоритетных направлений современной медицинской науки является изучение физического развития детей на разных этапах онтогенеза. Показатели физического развития являются объективным критерием оценки влияния на здоровье детей целого

комплекса факторов внешней среды: природно-климатических, экологических, социально-гигиенических и экономических [4]. Существенное влияние на физическое развитие детей оказывают наследственность и окружающая среда, одним из элементов которой является урбанизация, но степень этого влияния неодинакова в различных регионах.

Полученные нами в ходе обследования детей в трёх городах данные свидетельствуют о том, что динамика соматометрических показателей школьников, подчиняясь общебиологической закономерности к увеличению, имеют регионарные особенности. Нами выявлено, что показатели ДТ у школьников Сургута выше, чем у сверстников в Санкт-Петербурге и особенно в Новом Уренгое. Мы предполагаем, что вероятными факторами, способствующими более высокому уровню физического развития у сургутских школьников, могут быть как более высокий уровень территориальной миграции молодого населения (родителей школьников), увеличение числа гетеролокальных браков (браков между выходцами из географически отдалённых мест), так и более высокий материальный уровень жизни семей нефтяников. По нашему мнению, значимым фактором, оказывающим сдерживающее влияние на линейный рост школьников Нового Уренгоя, также являются более суровые климатические факторы. Полученные нами данные сопоставимы с результатами обследования школьников, проживающих в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах [1, 5, 6, 12].

Разница показателей МТ у школьников в обследованных населенных пунктах менее выражена; однако в целом масса тела у школьников Сургута выше, чем у сверстников Санкт-Петербурга и Нового Уренгоя. Полученные нами результаты согласуются с немногочисленными данными исследований, проведенными другими авторами [1, 5, 6, 12]. В целом отмечена тенденция к увеличению показателей массы тела у обследованных школьников, что совпадает с современным трендом физического развития детей в развитых странах.

Разница возраста наступления пубертатного ускорения линейного роста и увеличения массы тела у мальчиков и девочек приводит к появлению двух перекрёстов показателей на графиках, отражающих динамику антропометрических параметров. Одной из особенностей физического развития современных детей является стирание полового диморфизма, причины данного явления недостаточно изучены [15]. В нашем исследовании половой диморфизм в период пубертатного ускорения роста в большей степени выражен у школьников Нового Уренгоя: несмотря на сниженную амплитуду разницы значений, оба перекрёста в динамике показателей ДТ и МТ хорошо выражены. У школьников Сургута перекрёст показателей ДТ имеет короткий временной интервал (только на протяжении одного года), но выражен в достаточной степени (разница показателей ДТ и МТ статистически значима, $p < 0,001$). По нашим данным, пубертатный

спрут отмечается раньше по возрасту в среднем на год-полтора, чем при обследовании детей другими авторами [6, 9]. У школьников Санкт-Петербурга разница показателей ДТ и МТ во время пубертатного ускорения роста также имеет низкую амплитуду ($p = 0,002$) и занимает короткий временной промежуток (показатели у девочек превышают значения ДТ и МТ у мальчиков в течение одного года).

Выводы

1. Проведенное обследование школьников позволило установить региональные особенности физического развития в зависимости от экологических и социально-экономических условий проживания.

2. Полученные нами средние значения основных соматометрических показателей пополняют базу данных о физическом развитии детей нашей страны и могут быть использованы в качестве ориентира при проведении диспансеризации школьников.

3. Результаты исследования подтверждают современную тенденцию стирания полового диморфизма в подростковом возрасте и создают предпосылку для проведения более углубленного изучения данного феномена.

Авторство

Грицинская В. Л. внесла существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, набор материала, составила библиографический список и сделала обзор литературы, подготовила первый вариант статьи; Новикова В. П. внесла существенный вклад в концепцию исследования, выполнила окончательную редакцию статьи; Гладкая В. С. осуществила статистический анализ и интерпретацию данных исследования.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Грицинская Вера Людвиговна — ORCID 0000-0002-8290-8674; SPIN 7966-9470

Новикова Валерия Павловна — ORCID 0000-0002-0992-1709; SPIN 1875-8137

Гладкая Валентина Сергеевна — ORCID 0000-0002-9727-9591; SPIN 2301-3947

Список литературы

1. *Вершубская Г. Г., Козлов А. И.* Физическое развитие детей дошкольного возраста Ханты-Мансийского АО по антропометрическим показателям // Новые исследования. 2019. № 2 (58). С. 37–45.

2. *Гаврюшин М. Ю., Березин И. И., Сазонова О. В.* Антропометрические особенности физического развития школьников современного мегаполиса // Казанский медицинский журнал. 2016. № 4. С. 629–633.

3. *Година Е. З., Хомякова И. А., Задорожная Л. В.* Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения севера Европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии. 2017. Т. 45, № 1. С. 146–156.

4. *Гречкина Л. И., Карандашева В. О.* Сравнительная характеристика физического развития детей и подростков — уроженцев первого и второго поколения европеоидов Магаданской области // Гигиена и санитария. 2017. № 96 (2). С. 171–176.

5. Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Особенности физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2018. № 3. С. 34–39.

6. Койносов П. Г. Современные аспекты физического развития детей ХМАО – Югры // Научный медицинский вестник Югры. 2019. № 3 (21). С. 47–52.

7. Лучанинова В. Н., Цветкова М. М., Веремчук Л. В., Крукович Е. В., Мостовая И. Д. Состояние здоровья детей и подростков и факторы, влияющие на его формирование // Гигиена и санитария. 2017. № 6. С. 561–568.

8. Макарова Л. В., Лукьянец Г. Н., Параничева Т. М., Лезжова Г. Н., Орлов К. В., Тюрина Е. В., Шибалова М. С. Физическое развитие московских школьников 15–16 лет // Новые исследования. 2018. № 3–4 (56). С. 22–30.

9. Максимова Т. М., Лушкина Н. П. Физическое развитие детей России: определение путей обобщающей оценки и выявления проблемных ситуаций в росте и развитии подрастающего поколения // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2013. № 4. С. 3–7.

10. Мельник В. А., Козакевич Н. В. Влияние комплекса социально-биологических факторов на морфофункциональные показатели физического развития и половое созревание городских школьников // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2014. № 2. С. 56–60.

11. Мыльникова И. В., Ефимова Н. В., Ткачук Е. А. Особенности физического развития городских и сельских школьников Иркутской области // Гигиена и санитария. 2018. № 97 (10). С. 957–961.

12. Нифонтова О. Л., Конькова К. С. Физическое развитие учащихся среднего школьного возраста, проживающих на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Экология человека. 2018. № 10. С. 24–31.

13. Петрова П. Г. Эколого-физиологические аспекты адаптации человека к условиям Севера // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Медицинские науки. 2019. № 2 (15). С. 29–38.

14. Поляков В. К., Новикова Е. П., Болотова Н. В. Физическое развитие школьников Саратова // Вопросы практической педиатрии. 2018. Т. 13, № 1. С. 7–11.

15. Салдан И. П., Филиппова С. П., Жукова О. В., Швед О. И., Пашков А. П., Поцелуев Н. Ю., Шульц К. В., Нагорняк А. С. Современные тенденции в изменениях показателей физического развития детей и подростков (обзорная статья) // Бюллетень медицинской науки. 2019. № 1 (13). С. 14–20.

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.

17. Belisheva N. K., Martynova A. A., Pryanichnikov S. V. Age-dependent heart rate variability in preschool children living under the conditions of the European Arctic region // Human Physiology. 2016. Vol. 42 (2). P. 156–168.

18. Brune M., Hochberg Z. Secular trends in new childhood epidemics: insights from evolutionary medicine // BMC Medicine. 2013. Vol. 11. P. 226.

19. Devís-Devís J., Lizandra J., Valencia-Peris A., Pérez-Gimeno E., GarcíaMassó X., Peiró-Velert C. Longitudinal changes in physical activity, sedentary behavior and body mass index in adolescence: Migrations towards different weight cluster // Plos One. 2017. Vol. 12 (6). P. e0179502.

20. Freedman D. S., Lawman H. G., Skinner A. C., McGuire L. C., Allison D. B., Ogden C. L. Validity of the WHO cutoffs for biologically implausible values of weight,

height, and BMI in children and adolescents in NHANES from 1999 through 2012 // The American Journal of Clinical Nutrition. 2015. Vol. 102 (5). P. 1000–1006.

21. Freedman D. S., Lawman H. G., Pan L., Skinner A. C., Allison D. B., McGuire L. C., Blanck H. M. The prevalence and validity of high, biologically implausible values of weight, height, and BMI among 8.8 million children // Obesity (Silver Spring, Md.). 2016, Vol. 24 (5). P. 1132–1139.

22. Jerrett M., McConnell R., Wolch J., Chang R., Lam C., Dunton G. et al. Traffic-related air pollution and obesity formation in children: a longitudinal, multilevel analysis // Environmental Health. 2014. Vol. 13. P. 49

23. Khasnutdinova S. L., Grjibovski A. M. Urban-rural and gender differences in the prevalence of overweight and obesity among adolescents in northwest Russia // European Journal of Public Health. 2010. Vol. 20 (S1). P. 165.

24. Orden A. B., Apezteguía M. C. Weight and height centiles of Argentinian children and adolescents: a comparison with WHO and national growth references // Annals of Human Biology. 2016. Vol. 43 (1). P. 9–17.

25. Vondrova D., Kapsdorfer D., Argalaso L., Hirosova K., Sevcikova L. The impact of selected environmental, behavioral and psychosocial factors on schoolchildren's somatic and mental health // Reviews on Environmental Health. 2017. Vol. 32 (1–2). P. 189–192.

References

1. Vershubsky G. G., Kozlov A. I. Physical development of preschool children of Khanty-Mansiysky region by anthropometric indicators. *Novye issledovaniya* [New research]. 2019, 2 (58), pp. 7-45. [In Russian]

2. Gavryushin M. Yu., Berezin I. I., Sazonova O. V. Anthropometric features of the physical development of schoolchildren in a modern metropolis. *Kazanskii meditsinskii zhurnal* [Kazan Medical Journal]. 2016, 4, pp. 629-633. [In Russian]

3. Godina E. Z., Homyakova I. A., Zadorozhnaya L. V. Patterns of growth and development in urban and rural children of the northern part of European Russia. *Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia]. 2017, 45 (1), pp. 146-156. [In Russian]

4. Grechkina L. I., Karandasheva V. O. Comparative characteristics of the physical development of children and adolescents - natives of the first and second generation of Caucasians of the Magadan region. *Gigiena i Sanitariya*. 2017, 96 (2), pp. 171-176. [In Russian]

5. Efimova N. V., Mylnikova I. V. Peculiarities of physical development of children of the Yamal-Nenets Autonomous district. *Voprosy shkol'noy i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya* [Problems of school and university medicine and health]. 2018, 3, pp. 34-39. [In Russian]

6. Koinosov P. G. Modern aspects of physical development of children of the KHAMAO - Ugra. *Nauchnyi meditsinskii vestnik Yugry* [Ugra Scientific Medical Bulletin]. 2019, 3 (21), pp. 47-52. [In Russian]

7. Luchaninova V. N., Tsvetkova M. M., Veremchuk L. V., Krukovich E. V., Mostovaya I. D. Health status of children and adolescents and factors affecting its formation. *Gigiena i Sanitariya*. 2017, 6, pp. 561-568. [In Russian]

8. Makarova L. V., Luk'yanets G. N., Paraniчева T. M., Lezhova G. N., Orlov K. V., Tyurina E. V., Shibalova M. S. Physical development of the Moscow school students at the age of 15-16 years old. *Novye issledovaniya* [New research]. 2018, 3-4 (56), pp. 22-30. [In Russian]

9. Maksimova T. M., Lushkina N. P. The physical development of children in Russia: the specification of means to evaluate and identify the problematic situation in process of growing and development of oncoming generation. *Problemy social'noi gigieny, zdavookhraneniya i istorii meditsiny* [Problems of social hygiene, public health and history of medicine]. 2013, 4, pp. 3-7. [In Russian]
10. Mel'nik V. A., Kozakevich N. V. The influence of a set of socio-biological factors on morphological and functional indicators of physical development and puberty of urban schoolchildren. *Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»* [Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health"]. 2014, 2, pp. 56-60. [In Russian]
11. Mylnikova I. V., Efimova N. V., Tkachuk E. A. Peculiarities of the physical development of urban and rural schoolchildren of the Irkutsk region. *Gigiena i Sanitariya*. 2018, 97 (10), pp. 957-961. [In Russian]
12. Nifontova O. L., Kon'kova K. S. Physical development of high school students living on the territory of Khanty-Mansi autonomous okrug - Ugra. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2018, 10, pp. 24-31. [In Russian]
13. Petrova P. G. Ecological and physiological aspects of human adaptation to the conditions of the North. *Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M. K. Ammosova. Seriya: Meditsinskie nauki* [Vestnik of North-Eastern Federal University. Series: Medical Sciences]. 2019, 2 (15), pp. 29-38. [In Russian]
14. Polyakov V. K., Novikova E. P., Bolotova N. V. Physical development of Saratov schoolchildren. *Voprosy Prakticheskoi Pediatrii*. 2018, 13 (1), pp. 7-11. [In Russian]
15. Saldan I. P., Filippova S. P., Zhukova O. V., Shved O. I., Pashkov A. P., Potseluev N. Yu., Schulz K. V., Nagorniyak A. S. Current trends in changes of physical development indicators of children and adolescents. *Byulleten' meditsinskoy nauki* [Bulletin of Medical Science]. 2019, 1, pp. 13-19. [In Russian]
16. Saldan I. P., Pashkov A. P., Zhukova O. V. Comparative analysis of the physical development of schoolchildren of 7-10 years in urban and rural areas. *Gigiena i Sanitariya*. 2019, 98 (3), pp. 308-313. [In Russian]
17. Belisheva N. K., Martynova A. A., Pryanichnikov S. V. Age-dependent heart rate variability in preschool children living under the conditions of the European Arctic region. *Human Physiology*. 2016, 42 (2), pp. 156-168.
18. Brune M., Hochberg Z. Secular trends in new childhood epidemics: insights from evolutionary medicine. *BMC Medicine*. 2013, 11, p. 226.
19. Devís-Devís J., Lizandra J., Valencia-Peris A., Pérez-Gimeno E., GarcíaMassò X., Peiró-Velert C. Longitudinal changes in physical activity, sedentary behavior and body mass index in adolescence: Migrations towards different weight cluster. *Plos One*. 2017, 12 (6), p. e0179502.
20. Freedman D. S., Lawman H. G., Skinner A. C., McGuire L. C., Allison D. B., Ogden C. L. Validity of the WHO cutoffs for biologically implausible values of weight, height, and BMI in children and adolescents in NHANES from 1999 through 2012. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2015, 102 (5), pp.1000-1006.
21. Freedman D. S., Lawman H. G., Pan L., Skinner A. C., Allison D. B., McGuire L. C., Blanck H. M. The prevalence and validity of high, biologically implausible values of weight, height, and BMI among 8.8 million children. *Obesity (Silver Spring, Md.)*. 2016, 24 (5), pp. 1132-1139.
22. Jerrett M., McConnell R., Wolch J., Chang R., Lam C., Dunton G. et al. Traffic-related air pollution and obesity formation in children: a longitudinal, multilevel analysis. *Environmental Health*. 2014, 13, p. 49
23. Khasnutdinova S. L., Grijbovski A. M. Urban-rural and gender differences in the prevalence of overweight and obesity among adolescents in northwest Russia. *European Journal of Public Health*. 2010, 20 (S1), p. 165.
24. Orden A. B., Apezteguía M. C. Weight and height centiles of Argentinian children and adolescents: a comparison with WHO and national growth references. *Annals of Human Biology*. 2016, 43 (1), pp. 9-17
25. Vondrova D., Kapsdorfer D., Argalasova L., Hirosova K., Sevcikova L. The impact of selected environmental, behavioral and psychosocial factors on schoolchildren's somatic and mental health. *Reviews on Environmental Health*. 2017, 32 (1-2), pp. 189-192.

Контактная информация:

Грицинская Вера Людвиговна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории медико-социальных проблем в педиатрии НИЦ ФГБУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет», профессор кафедры клинической медицины и гериатрии Санкт-Петербургского медико-социального института

Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2
E-mail: tryfive@mail.ru